

**SEÇİLMİŞ ÜLKELERDEN TÜRKİYE'YE  
TURİZM TALEBİ:  
PANEL VERİ YAKLAŞIMI**

**ORÇUN AYDIN**

**Danışman: Doç. Dr. Murat KARAGÖZ**

İnönü Üniversitesi SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ Lisansüstü Eğitim-Öğretim  
Yönetmeliği'nin Ekonometri ANABİLİM DALI İçin Öngördüğü YÜKSEK LİSANS  
TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır.

**(Malatya, 2007)**

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitümüz yüksek lisans öğrencisi Orçun AYDIN tarafından Doç. Dr. Murat KARAGÖZ danışmanlığında hazırlanan “**Seçilmiş Ülkelerden Türkiye'ye Turizm Talebi: Panel Veri Yaklaşımı**” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Ekonometri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan Doç. Dr. Mehmet BALCILAR .....

Üye Doç. Dr. Murat KARAGÖZ .....

Üye Yrd. Doç. Dr. Arif KUBAT .....

---

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../200....

Prof Dr. S. Kemal KARTAL  
Enstitü Müdürü

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “SEÇİLMİŞ ÜLKELERDEN TÜRKİYE’YE TURİZM TALEBİ: PANEL VERİ YAKLAŞIMI” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlâk ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden olduğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

**Orçun AYDIN**

## Önsöz

Turizm faaliyetleri ticari hayata önemli etkileri olması nedeni ile ülkeler için her zaman ilgi odağı olmuştur. Bu ilginin yararlı sonuçlar doğuracak çalışmalara ilham kaynağı olabilmesi için turizm konusunda düzenli ve ayrıntılı bilgi derlenmesinin gereği her geçen gün daha fazla hissedilmektedir. Üstelik bu alanda yapılmış çalışmaların da ihtiyaçlar doğrultusunda planlamalara yol gösterecek bir çerçevede oluşturulması gerekmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu Uzman Yardımcısı olarak göreve başladığım günden beri bu konudaki eksikliği daha da fazla hissetmekteyim.

Bu çalışma ile iki amaç gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Söz konusu amaçlardan birincisi turizm alanında eksikliği duyulan çalışmalar kümesine bir katkıda bulunmaktır. Çalışmanın kaynağı olan ikinci amaç ise bu alandaki klasik çalışma yöntemlerine bir alternatif yöntem kullanmaktır. Diğer pek çok konudaki çalışmalar gibi turizme odaklanan çalışmalarda da yatay kesit verileri ile yaklaşım ve zaman serileri ile yaklaşım çok tekrarlanan iki analiz yöntemidir. Bu çalışma ile sözü edilen iki yönteme göre üstün yönleri tanıtılan panel veriler kullanılarak turizm olgusunun Türkiye için gerçekleşen talep bazında açıklanması amaçlanmıştır.

Bu araştırma boyunca beni en iyi şekilde yönlendiren, elindeki tüm kaynaklarla bana yardımcı olan, yoğun zamanları da dahil olmak üzere sorularıma cevap üreten Ekonometri Bölüm Başkanımız ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Murat KARAGÖZ'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmam boyunca benden desteğini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan eşim Yasemin AYDIN'a, çalışmamı tamamlamam için gerekli motivasyonu kazanmama ve korumama yardımcı olan anneme ve babama Türkiye İstatistik Kurumu mesai arkadaşlarıma Uludağ Üniversitesi'nden Selim TÜZÜNTÜRK'e ve bana bu süreçte destek olan tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Turizm sektörü ve panel veri alanlarında çalışacak diğer araştırmacılara yararlı olması dileğiyle...

**SEÇİLMİŞ ÜLKELERDEN TÜRKİYE'YE TURİZM TALEBİ:  
PANEL VERİ YAKLAŞIMI**

**ÖZET  
VE ANAHTAR SÖZCÜKLER**

Turizm gelirleri Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada söz konusu gelirlerin artırılabilmesi için planlamalara ışık tutabilecek ve yatırımları yönlendirebilecek bir talep modellemesi yapılmaya çalışılmıştır. Bu çalışma ile turizm talebini üzerinde etkili olduğu düşünülen değişkenler ele alınmıştır. Bu amaçla yabancı ülkelerden Türkiye'ye yönelen turizm talebi üzerinde etkili olan ilgili ülkelerin kişi başı milli gelirleri ve ilgili ülkelerde yapılan tanıtımlar incelenmeye çalışılmıştır. Söz konusu tanıtım verilerini bulmak mümkün olmadığı için bu veriyi simgeleyebilecek alternatif yollar modele dahil edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada Türkiye'ye yönelen turizm talebinin büyük bir kısmını açıklayan ve Türkiye turizmi üzerine en etkili olan ilk yirmi ülke ele alınmıştır. Çalışmada ayrıca son zamanlarda önemi artan panel veri analizi yaklaşımı mevcut yöntemlere bir alternatif olarak kullanılmıştır.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Turizm Talebi, Panel Veri, Regresyon, Kovaryans Analizi

**TOURISM DEMAND FOR TURKEY FROM SELECTED COUNTRIES:  
PANEL DATA APPROACH**

**ABSTRACT AND KEY WORDS**

Tourism have an important contribution on Turkey's incomes. In this paper there is an effort to achieve modeling the abovementioned demand which will advise on action plans and direct the investments about the subject for the aim of adding to tourism incomes. In this paper the variables, considered effective on tourism demand were taken up. Accordingly, it is tried to investigate for countries the gross domestic product for per capita as U.S. Dollars in current prices and advertisings in the relevant countries which was considered an important factor for tourism demand. It is tried to find alternative methods to represent the variables about advertising that is not able to be find. In this paper the first twenty countries which are the most effective and that explains the most part of tourism demand along the investigated period. In addition panel data regression analysis approach that has acquired popularity in last years, was applied in this paper.

**KEY WORDS:** Tourism Demand, Panel Data, Regression, Covariance Analysis.

**SEÇİLMİŞ ÜLKELERDEN TÜRKİYE'YE YÖNELEN TURİZM TALEBİNİN  
MODELLENMESİ:  
PANEL VERİ YAKLAŞIMI  
ORÇUN AYDIN**

**İÇİNDEKİLER**

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Onay Sayfası.....              | ii  |
| Onur Sözü.....                 | iii |
| Önsöz.....                     | iv  |
| Özet ve Anahtar Sözcükler..... | v   |
| İçindekiler.....               | vi  |
| Çizelgeler Dizelgesi.....      | x   |
| Çizimler Dizelgesi.....        | x   |
| Kısaltmalar Dizelgesi.....     | xi  |

|            |   |
|------------|---|
| GİRİŞ..... | 1 |
|------------|---|

**BİRİNCİ BÖLÜM  
TURİZME GENEL BAKIŞ**

|  |   |
|--|---|
| 1. TURİZM KAVRAMI, ÖNEMİ, TARİHSEL GELİŞİMİ VE TÜRKİYE ..... | 3 |
| 1.1 TURİZM KAVRAMI .....                                     | 3 |
| 1.2 TURİZMİN ÖNEMİ .....                                     | 4 |
| 1.3 TURİZMİN TARİHSEL GELİŞİMİ .....                         | 6 |
| 1.4 TÜRKİYE'DE TURİZM .....                                  | 6 |

**İKİNCİ BÖLÜM  
PANEL VERİLER VE PANEL VERİ REGRESYON ANALİZİ**

|   |    |
|---|----|
| 2.PANEL VERİLER VE MODELLEME YÖNTEMİ.....       | 9  |
| 2.1 GİRİŞ .....                                 | 9  |
| 2.2 PANEL VERİ .....                            | 9  |
| 2.2.1 PANEL VERİNİN ÜSTÜN VE ZAYIF YÖNLERİ..... | 10 |
| 2.2.1.1 PANEL VERİNİN ÜSTÜN YANLARI.....        | 11 |
| 2.2.1.2 PANEL VERİNİN ZAYIF YÖNLERİ.....        | 14 |

|   |    |
|---|----|
| 2.2.2 PANEL VERİLER İLE ÇALIŞRŞKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKLİ NOKTALAR .....         | 14 |
| 2.2.2.1 HETEROJENLİK YANLILIĞI .....  | 15 |
| 2.2.2.2 ÖRNEK SEÇİM YANLILIĞI .....   | 19 |
| 2.3 MODELLEME SÜRECİ.....   | 20 |
| 2.3.1 PANEL VERİ REGRESYON MODELLERİ .....  | 21 |
| 2.3.2 KOVARYANS ANALİZİ .....   | 22 |
| 2.3.2.1 KOVARYANS ANALİZİNE GENEL BAKIŞ .....                                     | 22 |
| 2.3.2.2 KOVARYANS ANALİZİ SÜRECİ.....   | 24 |
| 2.3.2.2.1 KOVARYANS ANALİZİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR.....                         | 24 |
| 2.3.2.2.2 YATAY KESİTLER BAZINDA KOVARYANS ANALİZİ.....                           | 25 |
| 2.3.2.2.2.1 MODELLER VE KISITLAMALAR.....   | 25 |
| 2.3.2.2.2.2 MODELLERİN TAHMİNİ.....   | 26 |
| 2.3.2.2.2.3 BİRİM ETKİSİ KOVARYANS ANALİZİ.....                                   | 29 |
| 2.3.2.2.3 ZAMAN DÖNEMLERİ BAZINDA KOVARYANS ANALİZİ.....                          | 32 |
| 2.3.2.2.3.1 MODELLER VE KISITLAMALAR.....   | 32 |
| 2.3.2.2.3.2 MODELLERİN TAHMİNİ.....   | 34 |
| 2.3.2.2.3.3 ZAMAN ETKİSİ KOVARYANS ANALİZİ.....                                   | 36 |
| 2.3.2.2.4 KOVARYANS ANALİZLERİNİN YORUMUNDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN NOKTALAR..... | 40 |
| 2.3.3 PANEL VERİ REGRESYON MODELLERİ .....  | 43 |
| 2.3.3.1 TEK YÖNLÜ MODELLER .....  | 43 |
| 2.3.3.1.1 GİRİŞ .....   | 43 |
| 2.3.3.1.2 SABİT ETKİLİ MODELLER.....  | 45 |
| 2.3.3.1.2.1 MODELİN TAHMİNİ .....   | 45 |
| 2.3.3.1.3 RASTGELE ETKİLİ MODELLER .....  | 53 |
| 2.3.3.1.3.1 MODELİN TAHMİNİ .....   | 53 |
| 2.3.3.2 İKİ YÖLÜ MODELLER .....   | 57 |
| 2.3.3.2.1 GİRİŞ .....   | 57 |
| 2.3.3.2.2 SABİT ETKİLİ MODELLER.....  | 58 |
| 2.3.3.2.2 RASTGELE ETKİLİ MODELLER .....  | 62 |
| 2.3.3.3 SABİT ETKİ Mİ RASTSAL ETKİ Mİ? .....                                      | 64 |

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TÜRKİYE'YE YÖNELEN TURİZM TALEBİ

|   |    |
|---|----|
| 3. TÜRKİYE TURİZMİNİN PANEL VERİLER İLE İNCELENMESİ ..... | 67 |
| 3.1 ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI .....                      | 67 |
| 3.2 ÇALIŞMADA KULLANILAN VERİLER .....                    | 68 |
| 3.3 ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ.....                               | 69 |
| 3.4 TÜRKİYE'YE TURİZM TALEBİ.....                         | 70 |
| 3.5 BULGULAR .....  | 71 |



**DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**  
**SONUÇ**

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 4.SONUÇ .....                      | 80 |
| KAYNAKÇA .....                     | 83 |
| EKLER.....                         | 86 |
| EK 1: ANALİZ SONUÇ TABLOLARI ..... | 86 |
| EK 2: VERİLER.....                 | 96 |

## ÇİZELGELER DİZELGESİ

|   |    |
|---|----|
| Çizelge-1, Yatay kesit homojenliği için Kovaryans Analizi .....       | 41 |
| Çizelge-2, Zaman periyotları homojenliği için Kovaryans Analizi ..... | 42 |
| Çizelge-3. Model 1 tahmini için istatistikler.....                    | 72 |
| Çizelge-4. Model 2 tahmini için istatistikler.....                    | 72 |
| Çizelge-5. Model 3 tahmini için istatistikler.....                    | 73 |
| Çizelge-6. Model 4 tahmini için istatistikler.....                    | 73 |
| Çizelge-7. Model 5 tahmini için istatistikler.....                    | 74 |
| Çizelge-8. Model 6 tahmini için istatistikler.....                    | 74 |
| Çizelge-9. Model 7 tahmini için istatistikler.....                    | 75 |
| Çizelge-10. Yatay kesit Kovaryans Analizi .....                       | 75 |
| Çizelge-11. Zaman dönemleri Kovaryans Analizi.....                    | 76 |
| Çizelge-12. Model 8 tahmini için istatistikler.....                   | 77 |
| Çizelge-13. Model 8 için eğim ve ortak katsayıları tahminleri.....    | 78 |
| Çizelge-14. Model 8 için Ülke katsayıları tahminleri.....             | 78 |
| Çizelge-15. Model 9 için Ülke katsayıları tahminleri .....            | 79 |

## ÇİZİMLER DİZELGESİ

|   |    |
|---|----|
| Çizim-1. Toplam yıllık gelen turist sayıları.....                   | 8  |
| Çizim-2. Homojen eğim ve heterojen kesme durumuna ilk örnek.....    | 17 |
| Çizim-3 Homojen eğim ve heterojen kesme durumuna ikinci örnek.....  | 17 |
| Çizim-4. Homojen eğim ve heterojen kesme durumuna üçüncü örnek..... | 17 |
| Çizim-5. Eğim ve kesmelerin heterojen olmasına örnek (a).....       | 18 |
| Çizim-6 Eğim ve kesmelerin heterojen olmasına örnek (b).....        | 18 |
| Çizim-7. Örneklem seçim yanlılığına örnek.....                      | 20 |

## KISALTMALAR DİZELGESİ

ABD :A.B.D.

ALM :ALMANYA

AUS :AVUSTURYA

AZE :AZERBEYCAN

BEL :BELÇİKA

DEN :DANİMARKA

ENG :İNGİLTERE

FRA :FRANSA

BUL :BULGARİSTAN

GUR :GÜRCİSTAN

IRA :İRAN

ISR :İSRAİL

ISV :İSVEÇ

ITA :İTALYA

NED :HOLLANDA

ROM :ROMANYA

RUS :RUSYA

SRY :SURİYE

UKR :UKRAYNA

YUN :YUNANİSTAN

SEK : Standart En Küçük Kareler

OEK : Olağan En Küçük Kareler

GEK : Genelleştirilmiş En Küçük Kareler

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

IMF : International Monetary Fund (Uluslararası Para Fonu)

## **GİRİŞ**

Turizm günümüzde sosyal hayat üzerine olduğu kadar ülke ekonomileri için de önemli bir konumda bulunmaktadır. Yatırımları, planları gerçekleştirebilmek için gerekli kaynak arama faaliyetlerini yürütenler turizmin bir gelir kaynağı olarak öneminin bilincindedirler. Ülkeler için izlenen makro serilerde de turizmin etkisi özellikle mevsimsel temelde göz ardı edilemez boyutlardadır.

Özellikle gelişmekte olan ülkeler, yaşadıkları sıkıntılı dönemlerde, turizmin iyileştirici etkisini daha etkili bir biçimde gözlemlediklerinden turizmin bir kaynak olarak öneminin bilincindedirler. Bu nedenle güçlü yeraltı ve yer üstü kaynaklara sahip olan ülkeler de söz konusu olmak üzere, yeni yatırımların turizm sektörüne yönelmesi hiç de şaşırtıcı değildir.

Türkiye’de turizm konusunda veri toplam görev ve sorumluluğu sınır kapılarında, Emniyet Genel Müdürlüğü ve Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı koordinasyonunda gerçekleştirilmektedir. Ayrıca Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı tarafından 16/07/2007 tarihi itibari ile TÜİK Bölge Müdürlükleri’nin görüş ve önerisine sunulmuş taslak halinde “Hanehalkı Yurtiçi Turizm Araştırması” mevcuttur.

Bu çalışma ile yapılacak yatırımlar için planlama sürecinde yararlanılacak bir kaynak oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu konuda en etkili kaynağın talep modellemesi olması beklenir. Bu yüzden çalışmanın hedefi ülkeler bazında talebi modellemeye yarayacak simgesel bir veri olan milliyet bazında yıllık turist geliş sayılarıdır.

Literatürde bu tarz çalışmalar olmasına karşın bu çalışmalar genel olarak yatay kesit ve zaman serileri ile uygulanabilecek yöntemler üzerine odaklanmıştır. Bu çalışmada ise söz edilen yöntemlere göre daha etkin bir yöntem olan panel veriler üzerine kurulu panel veri regresyon analizi yöntemi ile çalışılmıştır. Bu sayede hem kantitatif hem de kalitatif etkilerin analizi yapılmaya çalışılmıştır. Turizm dinamiklerinin ülkeler ayrımında incelenmesi de bu sayede mümkün olmuştur.

Çalışmanın ilk bölümünde turizm üzerine genel bilgiler verilmektedir. Daha önce yapılmış çalışmalardan yararlanarak turizmin seyri ifade edilmiştir.

İkinci bölümde konuyu incelemek için kullanılacak yöntem tanıtılmıştır. Bu amaçla, veri türleri içerisinde panel verilerin yerinden bahsedilmiştir. İkinci bölümde, panel veriler ile çalışırken dikkat edilmesi gerekli noktalar ifade edilmiştir. İzleyen başlıklarda, modelleme süreci gerektiği kadar ayrıntıya girilerek açıklanmıştır.

Son bölümde ise 1996-2006 yılları arasında seçilmiş her bir ülkeden Türkiye'ye gelen yıllık turist sayıları, ilgili ülkelerin kişi başı milli gelirleri ile açıklanmaya çalışılmıştır. Bu bölümde veriler için en uygun model araştırılmıştır.

## **BİRİNCİ BÖLÜM**

### **TURİZME GENEL BAKIŞ**

#### **1. TURİZM KAVRAMI, ÖNEMİ, TARİHSEL GELİŞİMİ VE TÜRKİYE**

##### **1.1 TURİZM KAVRAMI**

Turizmin ekonomi açısından önemini incelemeden önce turizm sektörü aşağıda ele alınmaya çalışılmaktadır.

Bazı kaynaklar turizmi, kültür turizmi ve tatil turizmi olarak ikiye ayırmaktadır. Kültür turizmi, turizm sektörünün en önemli yapı taşlarından biridir. İnsanların tarihi değerlere karşı bilinçlenmeye başlaması, farklı kültürlere doğan ilgi vb. nedenler kültür turizminin doğmasına yol açmıştır. Tarihsel olaylar ve insanlar, miras çekicilikleri (müzeler, kaleler, tarihi kalıntılar ve kamu binaları, tarihi bahçeler, tarihi sit alanları), festival ve özel olaylar (folklor, sanatçılar, spor, özel ilgiler), endüstri ve ticaret (işyeri ziyaretleri, tarımsal çekicilikler, ünlü mağazalar, pazarlar, boş zaman alışverişleri, alışveriş merkezleri), inanç merkezleri (türbeler, kiliseler, katedraller), lisan (yerel lisanlar, bölgesel lisanlar, lisan okulları), mimari çeşitlilik, sanatsal faaliyetler (tiyatrolar, sanat galerileri), yerel el sanatları, sportif ve boş zaman faaliyetleri (katılımcılar, seyirciler, geleneksel oyunlar ve sporlar, sağlık merkezleri), özel ilgi seyahatleri, yerel yiyecek ve içecekler, temalı etkinlikler ve gezi programları, modern kültür (yerel filmler, yerel televizyonlar, temalı parklar) turizmi kültür turizmini kapsamında yer almaktadır (Kızılırmak ve Kurtuldu, 2005).

En az kültür turizmi kadar ekonomik paya sahip bir diğer turizm türü de tatil turizmidir. Özellikle yaz aylarında sahil bölgelerine olan talep artışı turizm sektörünü canlandırmaktadır.

Bazı kaynaklar ise turizm türlerini aşağıdaki gibi sınıflandırmışlardır. Buna göre turizm türleri: Sağlık ve termal turizmi, Kış turizmi, yayla turizmi, mağara

turizmi, av turizmi, kongre turizmi, Golf turizmi, gençlik turizmi, yat turizmi, botanik turizmi, ipek yolu, inanç turizmi, hava sporları, dağcılık, akarsu-rafting turizmi, su altı dalış, kuş gözlemciliğidir<sup>1</sup>.

Turizm günümüzde, ülkelerin ekonomilerine sağladığı fayda bakımından incelenmektedir. Turizmin bir ülke ekonomisi içindeki payının ne derece önemli olduğu, turizm sektörünün ülke ekonomisinin gelir, istihdam, yatırım, ithalat, ihracat gibi temel göstergeleri üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkilerinin ölçülmesiyle belirlenebilir (Ünlüöner ve Kılıçlar, 2004).

## **1.2 TURİZMİN ÖNEMİ**

Turizm sektörü sosyal hayatı etkileyen birçok unsur ile birlikte ülkelerin gelirleri üzerinde önemli etkilere sahiptir. Pek çok makro seri üzerine mevsimsel etkileri hissedilir boyutlara çekmektedir. Globalleşme, serbest dolaşım hakları ve benzeri birçok neden de turizmi tetikleyen ve böylece bu sonuca etkisi olduğu düşünülebilecek önemli gelişmelerdir.

Turizmin bu kadar önemli bir olgu olması mikro ve makro anlamda karar vericileri bu alanlara yatırım yapmaya sevk etmektedir. Örneğin, Arap Körfezi'nde inşa edilen Dubai'nin Palmiye Adaları bu alandaki yatırımlara en güzel örneklerdir. Bu adalardan biri olan Palm Jumeirah'ın yapımına 2002 yılında başlanmış ve ancak 2006 yılında ev sahibi olmak isteyenlerin ilk taleplerini almaya başlamıştır. Çalışmaların ancak 2010 yılında tamamen bitmesi planlanmaktadır ("Dünyanın sekizinci harikası... Palmiye Adası Hazır...", 2006). Turizm alanında bu gibi devasa yatırımların arkası gelecektir.

Turizm sektörünün ekonomiye en önemli etkisi kuşkusuz istihdam, ödemeler dengesi ve bölgesel kalkındır. Turizmin o bölgedeki tarihi ve doğal güzelliklerin

---

<sup>1</sup> bkz. [www.kultur.gov.tr](http://www.kultur.gov.tr)

korunmasına katkıda bulunması yanında, istihdam yaratması açısından da son derece önemlidir. Ayrıca kırsal bir alanın turizme açılması o bölgenin gelişmesi açısından da büyük bir rol oynar. Turizmin ülke ekonomisine katkılarından dolayı, doğal ve tarihi zenginliklere sahip olan birçok gelişmekte olan ülke, pazar paylarını arttırabilmek için turizm ürün ve hizmetlerine önem vermeye başlamışlardır. Kongre turizmi, golf turizmi, spor turizmi, macera turizmi, kültür turizmi, eko turizmi, termal turizmi, gençlik turizmi gibi alternatif turizm faaliyetleriyle öne çıkan ülkeler, turizm sektöründeki pazar paylarını diğer ülkelere göre daha fazla arttırabilmektedirler. Günümüzde yaşam standartları, gelir ve sosyal hakların artması, insanların tatil amaçlı, deniz-kum turizminden ziyade daha kapsamlı turizm faaliyetleri beklentisi içinde olmalarına neden olmuştur. Bu talebi karşılamak ve pazar paylarını arttırmak isteyen ülkeler, sahip oldukları turizm kaynaklarına uygun alternatif turizm faaliyetleri geliştirmeli, gerekli altyapıyı hazırlamaları ve hizmet kalitesine önem vermelidirler (Öztürk ve Yazıcıoğlu, 2002).

Turizm sektöründe pazar payını arttırmak isteyen ülkelerin, alternatif turizm faaliyetlerini geliştirmelerinin yanı sıra, tanıtım yapma ve olumlu imaj yaratma faaliyetlerine de son derece önem vermeleri gerekmektedir. Fakat tanıtım yapan ülkeler, turist taleplerini göz önünde bulundurmalı ve tanıtım stratejilerini iyi belirlemelidirler. Turistlerin bir bölgeyi tercih etmelerindeki en önemli etkenlerden birinin o bölgenin tanıtımı olduğu unutulmamalıdır (Tunç, 2003).

Ayrıca, ekonomik kalkınma yönünden son derece önemli olan turizm sektörünün geliştirilebilmesi için arz kaynaklarının da doğru bir biçimde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bunun için de yerel kurum ve kuruluşların desteği alınmalıdır. Örneğin, geleneksel el sanatlarının yaygın olduğu bir bölgede, bu geleneğin devam edebilmesi için çeşitli kurslar verilmeli ve yeni sanatkârların yetişmesi teşvik edilmelidir (Ünlüönen ve Sevim, 2005).



### **1.3 TURİZMİN TARİHSEL GELİŞİMİ**

Turizmin başlangıcı ilk çağlara kadar dayanmaktadır. Öyle ki, insanlar, fetih, savaş, ticaret, göç ve merak gibi konulardan dolayı seyahat etmişlerdir. Turizm, bilinmeyene karşı duyulan öğrenme arzusu ile başlamıştır. On dokuzuncu yüzyılda Avrupalıların merak duygusunu uyandıran Antik Mısır, İtalya, Anadolu ve Yunanistan önce Aristokratların ve Burjuvaların daha sonra her kesimden insanın ilgi odağı olmuştur (Kızılırmak ve Kurtuldu, 2005).

Turizm, ikinci dünya savaşından sonra daha da yaygınlaşmaya başlamıştır. O dönemde Avrupa ülkelerinin birbirleri arasında gerçekleşen turizm faaliyetleri, Akdeniz ülkelerinin sahip olduğu doğal güzellikler ve kültürel zenginlikler, iklim vb nedenlerden dolayı bu bölgeye kaymıştır. 1970'li yıllarda jet uçaklarının icat edilmesiyle beraber, kıtalar arası turizm faaliyetleri başlamış ve günümüzde ülkelerin ekonomisine önemli katkılar sağlayan bir sektöre dönüşmüştür (Öztürk ve Yazıcıoğlu, 2002).

### **1.4 TÜRKİYE'DE TURİZM**

Türkiye'nin içinde bulunduğu jeopolitik konum yıllardan beri batı ülkelerinin dikkatini çekmiş olup, zaman zaman yapılan kötü propagandalardan olumsuz yönde etkilenmiştir.

Buna rağmen ülkemiz sahip olduğu doğal, tarihi ve kültürel zenginliklerinden ötürü, turizm açısından cazip bir ülke haline gelmiştir.

Ülkemizde turistler tarafından en çok rağbet gören bölgeler; İstanbul, Antalya, Alanya, Bodrum, Çeşme, Marmaris vb.dir.

Ülkemize gelen turistlerle yapılan bir anket çalışmasına göre; turistlerin ülkemize gelmelerinin nedeni % 90,1 tatil, % 52,8 kültür, % 18,7 sportif faaliyet

amaçlı olarak ortaya çıkmıştır. Yine aynı çalışmada, turistlerin geliş kararlarını etkileyen en önemli faktörün, ucuz tatil olanağı olması gözlemlenmiştir (Tunç, 2003).

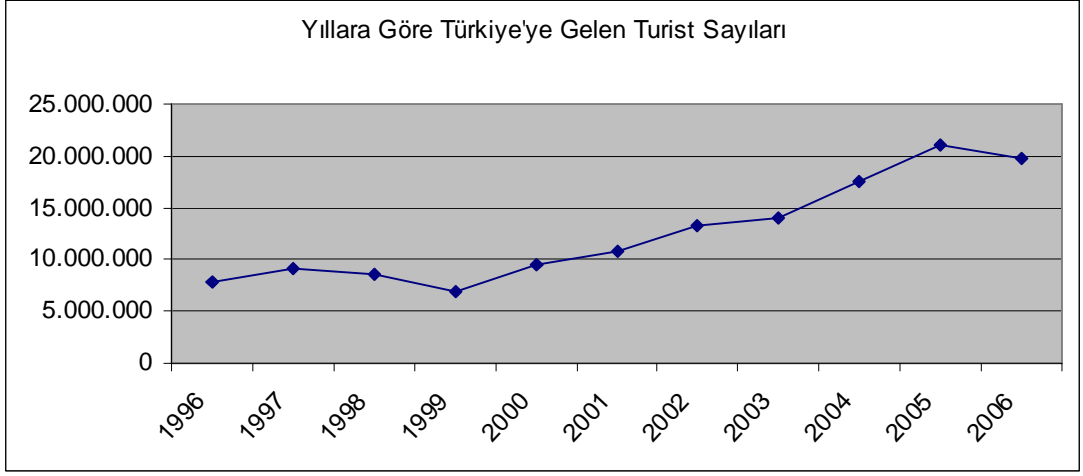
Türkiye’de turizm sektörü; turizm yatırımları, gelen yabancı sayıları ve birtakım özelliklere göre sınıflanması, yurtdışına giden vatandaş sayıları, turizm gelirleri ve ortalama yabancı başına harcama, turizm giderleri ve ortalama vatandaş başına harcama, turizm gelirlerinin GSMH içindeki payları, turizm gelir ve giderlerinin ithalat ve ihracat rakamlarıyla karşılaştırılması gibi konuların incelenmesi ile değerlendirilmeye çalışılmaktadır (Ünlüönen ve Kılıçlar, 2004).

Yukarıda öneminden kısaca bahsedilen turizm konusunda yapılacak araştırmalar için güvenilir kaynaklara ve verilere ihtiyaç vardır. Türkiye’ye gelen-giden yabancı ve vatandaşlarla ilgili veriler giriş-çıkış sınır kapılarında, milliyet ayrımında Emniyet Genel Müdürlüğü tarafından elde edilmekte ve Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı<sup>2</sup> tarafından Aylık Haber Bültenleri olarak yayımlanmaktadır. Söz konusu veriler, üç ayrı çalışma ile derlenmektedir. Bunlar, Giriş Çıkış Yapan Ziyaretçi Sınır İstatistikleri, Çıkış Yapan Ziyaretçiler Anketi Çalışması ve Vatandaş Giriş Anketi Çalışması’dır. Bu çalışmalardan, Çıkış Yapan Ziyaretçiler Anketi Çalışması 2001 yılında ve Vatandaş Giriş Anketi Çalışması ise 2003 yılında yapılmaya başlanmıştır.

Türkiye, Cumhuriyet döneminden itibaren çeşitli değişimlerden geçerek, günümüzün turizm potansiyeline sahip ülkeleri arasında yer almıştır. Ülkemizin yıllara göre turizm hareketlerine baktığımızda 1984 yılından itibaren turizm faaliyetlerinde büyük bir artışın olduğu gözlenmektedir. Körfez Krizi, Global Kriz ve depremler gibi olumsuzlukların yaşandığı yıllarda turizm sektörü olumsuz etkilenmiş, o dönemde ülkemize gelen turist sayısında düşüş olmuştur.

---

<sup>2</sup> TURKSTAT



**Çizim-1. Toplam yıllık gelen turist sayıları.**

## İKİNCİ BÖLÜM

### PANEL VERİLER VE PANEL VERİ REGRESYON ANALİZİ

#### 2.PANEL VERİLER VE MODELLEME YÖNTEMİ

##### 2.1 GİRİŞ

Bu çalışmada, Türkiye'ye gelen turist sayısı, panel veriler ile analiz edilecek ve geçerli bir model ortaya konulmaya çalışılacaktır. Bu amaçla önce veri türleri içerisinde panel verinin yeri ve önemi aktarılmaya çalışılacaktır. İzleyen başlıklarda model kurmada önemli bir rolü olan Kovaryans Analizlerine değinilecek ve alternatif panel veri regresyon modelleri ile bu modellere ilişkin tahmin yöntemleri ifade edilecektir.

##### 2.2 PANEL VERİ

Ekonometrik ya da istatistiksel analize konu olan olaylara ilişkin veriler, üç ayrı şekilde araştırmacıların karşısına çıkmaktadır. Bunlar; yatay kesit verileri, zaman serileri verileri ve bu ikisinin bir karması olan panel verileridir.

Panel veri<sup>3</sup>, belirli bir örneklem biriminin belirli bir zaman boyunca izlenmesidir (Hsiao, 2002, s.1). Bu sayede panel veriler, aynı örneklem birimine ilişkin çok sayıda değişik zamanlı gözlem elde etmeye yarar. Bu tanımda belirtilen belirli bir zaman kavramı, özellikle makro düzeyde veri toplama amacı taşıyan araştırmalarda sonsuz tutulmaya çalışılmaktadır.

Literatürde panel kelimesi ile, hem panel verinin hem de panel araştırmaların ifade edilmesi sıkıntılı bir durumdur. Ayrıca birleştirilmiş veri ile panel veri

---

<sup>3</sup> Yabancı kaynaklarda uzun kesit (longitudinal) verileri olarak da geçmektedir.

arasındaki fark da önemlidir. Panel veriler, birleştirilmiş verilerin özel bir durumudur. Aynı birimlerin zaman içerisinde izlenmesine dayanır.

Panel veriler, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde (A.B.D.) ve Avrupa'da yürütülen çalışmalar sonucunda oluşturulan önemli panel veri kümeleri mevcuttur. Bunlara örnek olarak A.B.D.'deki National Longitudinal Surveys of Labor Market Experience (NLS) ve University of Michigan's Panel Study of Income Dynamics (PSID) gösterilebilir. Avrupa'da yer alan ülkeler ile ilgili önemli panel veri kümeleri ise Netherlands Socio-Economic Panel (SEP), German Social Economics Panel (GSOEP), ve Luxembourg Social Economic Panel (PSELL)'dir.

Gelişmekte olan ülkelerde de panel verilerin büyük bir önemi vardır. Ancak bu durumdaki ülkelerde, uzun süreli veri toplama uygulamalarına rastlanması En iyileme (Optimizasyon) amacı gereği beklenemez. İstatistiksel çıkarımlar için, gerçek ve doğru olarak yürütülen araştırmalar sonucunda elde edilmiş, güvenilir verilere ihtiyaç vardır. Bu nedenle Dünya Bankası'nın destek olduğu bazı panel araştırmalara rastlamak mümkündür<sup>4</sup>.

### **2.2.1 PANEL VERİNİN ÜSTÜN VE ZAYIF YÖNLERİ**

Panel verilerin, yatay kesit veriler ile zaman serileri verilerine göre bir takım üstün ve zayıf yönleri vardır. Bu yönler iki başlık altında aşağıda anlatılmaktadır.

---

<sup>4</sup> Bkz. [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

### 2.2.1.1 PANEL VERİNİN ÜSTÜN YANLARI

Hsiao (2002), Wooldridge (2002), Frees (2004) ve Baltagi (2001)'nin belirttiği gibi Panel verilerin aşağıda sayılan üstün yanları, panel verilere olan ilgiyi arttırmaktadır.

1. Panel veriler, araştırmacılara büyük hacimli veriler sağlarlar. Yatay kesit verileri, N sayıda ( $n=1, \dots, N$ ) gözlemden meydana gelir. Zaman serisi verisi için ise, T sayıda ( $t=1, \dots, T$ ) gözlem söz konusudur. Bahsedilen bu iki tür verinin bir panel veri oluşturması durumunda ise,  $N \times T$  sayıda gözlem ortaya çıkar. Bu durum ile, açıklanmaya çalışılan olgu üzerine daha fazla bilgi sahibi olunur. Ayrıca artan gözlem sayısı ile, artan serbestlik derecesi, ekonometrik tahminlerin etkinliği üzerinde öneme sahiptir. Örneğin  $N=10$  ve  $T=10$  olduğu durumda, panel verilerin kullanımı ile yalnızca yatay kesit verilerin ya da yalnızca zaman serisi verilerinin kullanılmasına göre % 900 oranında gözlem artışı sağlanır.
2. Ayrıca panel veriler, yalnızca yatay kesit verileri ya da yalnızca zaman serileri ile cevaplanamayacak sorulara da yanıt verirler. Bu sorular özellikle değişimin analizi ile ilgili olmaktadır. Freeman ve Medoff (1981)'un işgücü piyasası üzerine yaptıkları çalışmalarında olduğu gibi, ekonomi politikaların belirlenmesine ışık tutan çalışmaların büyük bölümü özellikle işgücü piyasası üzerine yoğunlaşmaktadır. Ancak bu çalışmalarda, değişim etkisini belirleyebilmek için yatay kesit verileri yeterli değildir. Bu gibi durumlarda kullanılacak panel veriler ile araştırmacı, daha doğru sonuçlara ulaşabilecektir. Türkiye'de 2006 yılı yıllık temelde açıklanan, İşgücüne Katılım Oranı % 48'dir. Yalnızca bu değer ile hareket ettiğimizi varsayalım. Elimizde yıllık işgücüne katılım oranı vardır. Hsiao (2002)'nin da belirttiği gibi, bu ifade iki ayrı biçimde yorumlanabilir. Belirtilen yılda Türkiye'de yaşayan insanların farklı anlarda mevcut durumunun resmine bakıldığında, % 48'i çalışma fırsatı bulmaktadır ki bu kişiler yıl içerisinde değişebilmektedir ya da çalışan kişiler yıl boyunca aktif nüfusun % 48'ini oluşturan belirli ve

aynı kişilerdir. İlk durumda, herhangi bir kişinin yaşamının % 48'ini çalışarak geçirmesi beklenir ve çalışan kişilerin kitlesinde bir değişim gözlenir. İkinci durumda ise bu oran ve kitle değişmez ve bu söz konusu oran geleceğin mükemmel bir tahminidir. Bu iki durum arasında ki farkı, ancak panel veriler ortaya koyabilir.

3. Üçüncü olarak panel veriler, açıklayıcı değişkenler arasındaki doğrusal bağlantıların azaltılmasına da yararlar. Gecikmesi dağıtılmış modellerde bağımsız değişkenin ardışık değerleri arasında çoklu doğrusal bağlantı ortaya çıkar ve bu da tahminleri belirsiz kılar. Panel veriler, bu olumsuz durumun etkilerinin azaltılmasına yararlar (İşyar, 2002, s. 249). Örneğin, bireyler arası farklar yardımı ile, açıklayıcı değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantı sorunu azaltılabilir. Böylece araştırmacı, çalışmasında Almon Çok Terimli Gecikme Modellerinde (Gujarati, 2001, s.612-620) olduğu gibi önsel kısıtlamalar yapmadan daha doğru tahminlere ulaşabilir.
4. Ayrıca panel veriler, sosyal olaylar ve davranış kalıpları ile ilgilenen araştırmacıya yatay kesit ve zaman serisi modellerinden daha kapsamlı modelleme yapma olanağı sağlarlar. Çünkü, verinin her iki boyutunu da ele almaktadırlar.
5. Panel veriler ile, yatay kesitler arasındaki heterojenlik açıklanabildiği gibi bireylerin dinamik değişimleri de izlenebilir. (Frees, 2004, s.1)
6. Ekonometride özellikle, ihmal edilen değişkenlerin açıklayıcı değişkenler ile ilişkili olması durumunda tahminler yanıltıcı olur. Örneğin aşağıdaki modeli ele alalım.

$$Y_{it} = a + b'X_{it} + g'Z_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T \quad (2-1)$$

Burada  $\beta$  ve  $\gamma$  sırasıyla  $(p_1 \times 1)$  ve  $(p_2 \times 1)$  boyutlu parametre matrisleridir. Bu modelde Standart En Küçük Kareler (SEK) tahmini, belirli varsayımlar altında yansız ve tutarlı sonuçlar vermektedir (Gujarati, 1995, s.59-68). Bu varsayımların ilgi alanımız için en önemli olanı,  $X_{it}$  ve  $Z_{it}$  değişkenlerinin tamamen dışsal olmasıdır. Eğer  $Z_{it}$  değişkeni gözlenemiyor ise ve  $X$  ile  $Z$  arasında sıfıra eşit olmayan bir ilişki (Korelasyon) mevcut ise  $Z$  değişkeninin hata terimi  $u$  içerisinde tutularak ihmal edilmesi tahminlerin yanlış ve tutarsız olmasına yol açacaktır. Ancak  $Z_{it}$  gerçekte birimler bazında değişken ve zaman boyunca sabit ( $Z_i$ ) ise, birimlerin zamansal olarak birinci farklarının alınması,  $Z_{it}$  değişkeninin etkisini yok edecektir ve aşağıdaki modeli verecektir (Hsiao, 2002 s.6).

$$Y_{it} - Y_{i,t-1} = \mathbf{b}'(X_{it} - X_{i,t-1}) + (u_{it} - u_{i,t-1}) \quad i = 1, \dots, N \quad (2-2)$$

$$t = 2, \dots, T$$

Aynı etki yok etme işlemi  $Z_{it}$ 'nin birimden bağımsız<sup>5</sup> olması durumunda da aşağıdaki gibi yapılabilir.

$$Y_{it} - \bar{Y}_t = \mathbf{b}'(X_{it} - \bar{X}_t) + (u_{it} - \bar{u}_t) \quad i = 1, \dots, N \quad (2-3)$$

$$t = 1, \dots, T$$

Burada  $\bar{Y}_t = \frac{\sum_{i=1}^N y_{it}}{T}$ ,  $\bar{X}_t = \frac{\sum_{i=1}^N x_{it}}{T}$  ve  $\bar{u}_t = \frac{\sum_{i=1}^N u_{it}}{T}$  'dir.

Yukarıdaki (2-2) ve (2-3) modelleri için Sıradan En Küçük Kareler<sup>6</sup> Tahmin edicileri  $\beta$  matrisinin yansız ve tutarlı tahminlerini verirler.

<sup>5</sup> Aynı zaman diliminde tüm birimler için aynı değeri alan.

<sup>6</sup> SEK



### **2.2.1.2 PANEL VERİNİN ZAYIF YÖNLERİ**

Yukarıda sayılan üstün yanları yanında panel verilerin bir takım zayıf yanları da vardır. Bunlar kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Panel veriler ile çalışan bir araştırmacı, davranışsal yapıları incelemek için daha karmaşık modeller ile ilgilenmek durumundadır.
2. İlgili kitlenin eksik sayılması (seçim yanlılığı<sup>7</sup>), anket tekniği ile yürütülen çalışmalarda cevapsızlık oranları ve görüşmelerin çok sık olması sorunlar doğurabilir.
3. Anket tekniği ile yürütülen çalışmalarda, bireylerin sorulara ilişkin cevapları hatırlayamaması, yanıltıcı ve gizleyici cevaplar vermeleri, anketörden etkilenerek cevap vermeleri,
4. Son zamanlarda önemi arttığı için zaman boyutunun sınırlı olması (asimptotik özellikler).
5. Bireylerin halen devam eden çalışmadan ayrılması.

### **2.2.2 PANEL VERİLER İLE ÇALIŞIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKLİ NOKTALAR**

Panel verilerin üstün yanlarından yararlanabilmek için önce panel veriler ile çalışırken dikkat edilmesi gerekli önemli noktalar ifade edilmelidir. Bu nedenle takip eden iki başlık ilgili noktaları açıklamaktadır.

---

<sup>7</sup> Bkz. Bölüm 2.2.2.2. Örnek Seçim Yanlılığı.

### 2.2.2.1 HETEROJENLİK YANLILIĞI

Günlük hayatta, ekonomik ilişkileri etkileyen çok fazla sayıda değişken mevcuttur. Ancak, belirli bir model ile ilgilenirken yapılan varsayımlar sonucunda, önemsiz görülen değişkenler, modelin hata terimi ile ifade edilmektedir. Panel veriler ile çalışmanın faydası, bu etkileri birey<sup>8</sup> ve zaman boyutlarında ele alabilmekte yatar.

Belirli bir model ile çalışırken, bireylere özgü önemli etkenlerin, önemsizmiş gibi ihmali sonucu, bütün gözlemlerin her birey ve her zaman dönemi için aynı parametrik dağılımdan türediği varsayımı gerçekçi olmamaktadır (Hsiao, 2002. s 8). Bireysel özelliklerden kaynaklanan farklı kitle parametrelerinin (kesme ya da eğim parametreleri) bu duruma “parametre heterojenliği” denir.

Aşağıdaki modeli ele alalım.

$$y_{it} = a_i + b_i'x_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array} \quad (2-4)$$

Bu modelde, parametrelerin zamandan bağımsız ancak bireyden bireye değiştiği varsayılmıştır. Bu model yerine, parametre heterojenliğinin ihmal edildiği aşağıdaki (2-5) modelinin tahmin edilmesi ile ortaya çıkabilecek olası sonuçlar, (Çizim-2), (Çizim-3) ve (Çizim-4)'de gösterilmiştir.

$$y_{it} = a + b'x_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array} \quad (2-5)$$

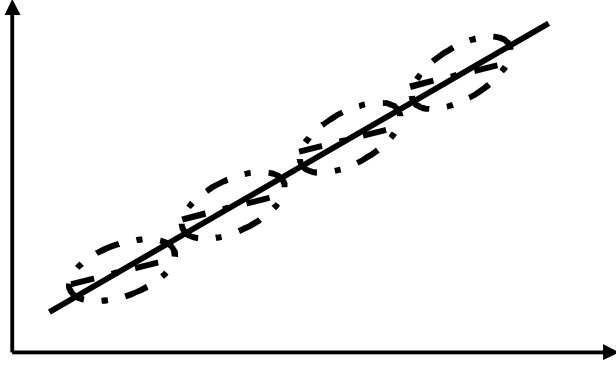
Bu sonuçların yorumunu Hsiao (2002) iki şekilde yapmıştır. Gerçekte kesme terimlerinin heterojen ve eğimlerin homojen olması, ele alınan ilk durumdur. İkinci durumda ise, hem kesme hem de eğim parametrelerinde heterojenlik söz konusudur.

---

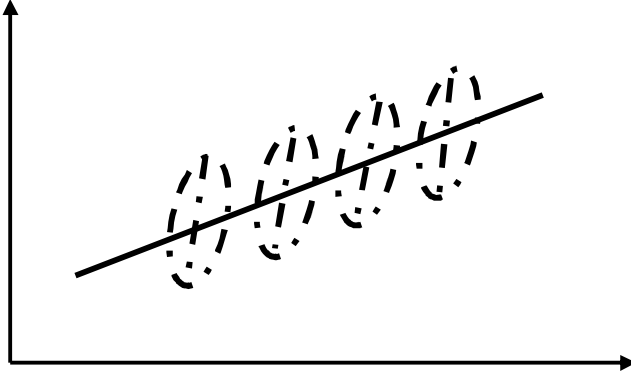
<sup>8</sup> Birey: Kişi, firma, ülke,...

**Durum 1:**  $a_i \neq a_j$  ve  $b_i = b_j$ ,  $i \neq j$  olması durumu.

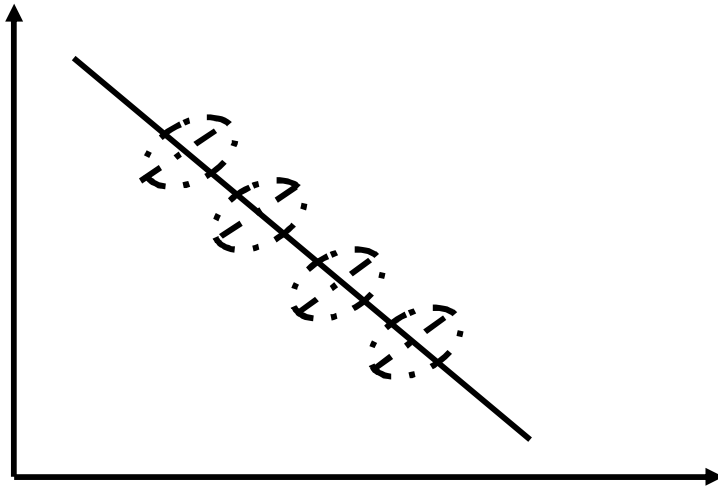
(Çizim-2)'de görülen kesikli elipsler her birey için ayrı ayrı zamansal saçılımları, kesikli düz çizgiler bireysel doğrusal regresyonları ve sürekli düz çizgiler ise birleştirilmiş regresyon doğrusunu göstermektedir. Burada dikkati çeken, bireysel eğimlerin çok farklı yönlerde karşımıza çıkabileceğidir. Bu durumda kesinlikle (2-5) modeli kullanılmamalıdır.



Çizim-2. Homojen eğim ve heterojen kesme durumuna ilk örnek



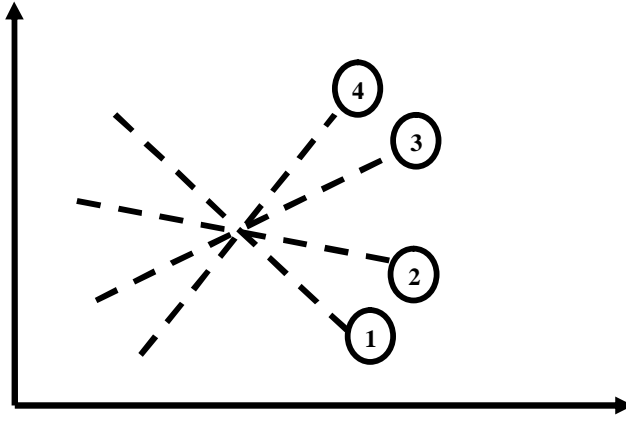
Çizim-3. Homojen eğim ve heterojen kesme durumuna ikinci örnek



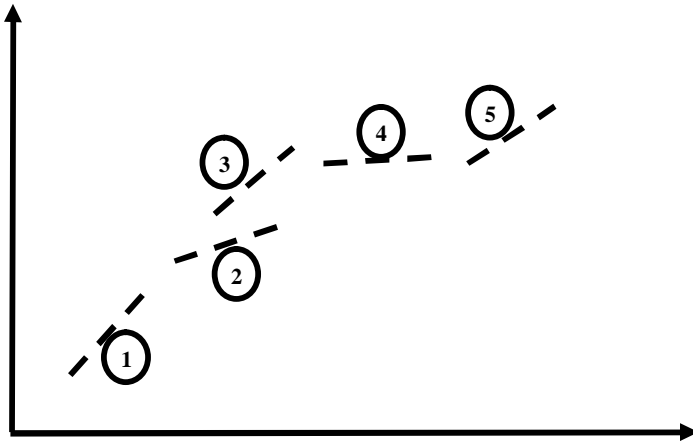
Çizim-4. Homojen eğim ve heterojen kesme durumuna üçüncü örnek

**Durum 2:**  $a_i \neq a_j$  ve  $b_i \neq b_j$ ,  $i \neq j$  olması durumu.

Bu duruma ilişkin olası sonuçlar (Çizim-5) ve (Çizim-6)'de gösterilmiştir. Burada saçılım grafikleri çizilmemiştir. Yuvarlak çizgiler içerisindeki sayılar, ilgili regresyon doğrusunun ait olduğu birey numarasını göstermektedir. Burada her bir birey için parametrelerdeki heterojenliliği yok sayan, tüm  $N \times T$  sayıda gözlemi birleştirerek uygulanan regresyon, gerçeği yansıtmayacaktır. Aslında bu tarz bir yaklaşımda, temsilci regresyon çizgisinin eğrisel olması beklenir.



Çizim-5. Eğim ve kesmelerin heterojen olmasına örnek (a)



Çizim-6. Eğim ve kesmelerin heterojen olmasına örnek (b)

### 2.2.2.2 ÖRNEK SEÇİM YANLILIĞI

Bir araştırmacı, ilgilendiği sosyal konu ile ilgili olarak deneye dayalı (ampirik) alışma yapmadan önce bir örneklem seçmelidir. Örneklem seçim sürecinden sonra ise kitle ilgili parametrelerin tahmin sürecinde geçilir. Seçim sürecinde belirlenen yönteme göre, parametreler tahmin edilirken bu parametrelerin örneklemden doğan hataları da elde edilir. (ingı, 1994, s.3)

Seçim yanlılığı örneklemenin ait olduğu kitleden rasgele seçilmediği, seçimde kitlenin tamamına ilgi gösterilmediği durumlarda karşılaşılan bir sorundur. Uygulamada seçim yanlılığının iki nedeni vardır (Heckman, 1979). Bu nedenler gözlemlenen veriler ya da örnek birimleri kaynaklı olabileceği gibi, araştırmacı kaynaklı da olabilir. Örneğin sendika yeleri için ücretleri gözlemleyen bir araştırmacı, sendika yesi olmayanlarla daha az ilgileniyor olabilir. Bu durum, gözlemlenen birey kaynaklı seçim yanlılığına örnektir. Araştırmacı kaynaklı seçim yanlılığında ise, genellikle eksik bilgi içeren gözlemlerin zmlenmeyi yapacak kişi tarafından kapsam dışında tutulması söz konusudur. Örneğin, yaşam boyu süren değişim dinamikleri üzerine yoğunlaşan bir araştırmada, veri toplama aşamasında çalışmadan ayrılan birimlere ilişkin gözlemler dışlanabilir. Böylece veri kümesinin bir bölümünün yok sayılıp, kesilip atılması (trancation) işlemi yapılmış olabilir.

Kazancı (y) eğitim, zeka gibi dışsal değişkenlere (x) bağlayan aşağıdaki modeli ele alalım (Hsiao, 2002. s 11).

$$y_i = \beta' \mathbf{x}_i + u_i \quad i = 1, \dots, N \quad (2-6)$$

Burada  $u_i$  0 ortalama ve  $\delta_u^2$  varyans ile bağımsız özdeş dağılımlı rasgele bir değişkendir.

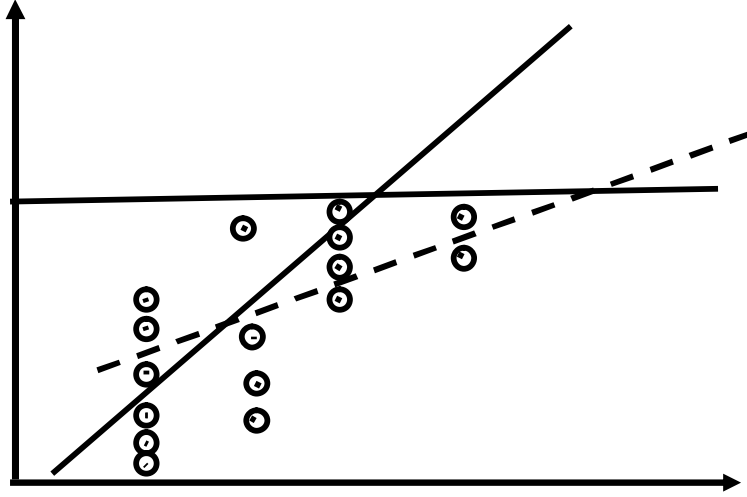
$$\{ \text{IID} \sim (0, \delta_u^2) \}$$

Araştırmacı uç değerler olduğunu dūřınerek, aşağıda belirtilen kıstaslar ile ele alacağı topluluğu seğebilir.

$y_i = \beta'x_i + u_i \leq L$  ise birey araştırmaya dahil edilecek.

$y_i = \beta'x_i + u_i \geq L$  ise birey araştırmaya dahil edilmeyecek.

Bu durumda, çizim 7'de görüldüğü gibi parametre tahminleri sapmalı (yanlı) ıkacaktır.



Çizim-7. Örneklem seçim yanlılığına.

### 2.3 MODELLEME SRECI

Panel verileri modellemek için panel veri regresyon yöntemi kullanılır. Bu amaçla oluşturulabilecek modeller; sabit eğim değişken kesme modeli, birleştirilmiş model ve değişken eğim ve değişken kesme modeli olarak ifade edilebilir. Değişken eğim sabit kesme modeli, pek mantıklı değildir. Çünkü eğim katsayıları birimlere, zamana ya da her iki boyuta göre değişirken, kesme terimlerinin sabit kalması beklenmez. Ayrıca, değişken eğimli modellerin, hesaplamalarda zorluk çıkarması nedeni ile pek tercih edilmediği de unutulmamalıdır.

### 2.3.1 PANEL VERİ REGRESYON MODELLERİ

Ekonometrik aktivitenin önemli bir kısmı gözleme dayalı (ampirik) tanımlamalar ve tahminler ile ilgilenirken, diğer kısmı ise yapısal ilişkileri ölçmeye yönelir. Yapısal ilişkiler, politikaların oluşturulması ve teorilerin testi amacı ile kullanılır (Arellano, 2003. s.5). Panel verilerin modellenmesi için var olan regresyon modelleri, her iki amaç içinde kullanışlı bir araçtır.

Panel veri analizinde modellemede önemli rolü olan bir aşama Kovaryans Analizidir. Bu analiz ile değişimin kaynağı bulunarak, model spesifikasyonları belirlenir (Hsiao, 2002, s 12). Bazı modeller aşağıda gösterilmiştir.

1. Eğim katsayıları sabit ve kesim noktaları bireylere göre değişen model:

$$y_{it} = a_i + \sum_{k=1}^K b_k x_{kit} + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N \quad (2-7)$$
$$t = 1, \dots, T$$

2. Eğim katsayıları sabit ve kesim noktaları bireylere ve zaman dönemlerine göre değişen model:

$$y_{it} = a_{it} + \sum_{k=1}^K b_k x_{kit} + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N \quad (2-8)$$
$$t = 1, \dots, T$$

3. Eğim katsayıları ve kesim noktaları bireylere göre değişen model:

$$y_{it} = a_i + \sum_{k=1}^K b_{ki} x_{kit} + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N \quad (2-9)$$
$$t = 1, \dots, T$$

4. Eğim katsayıları ve kesim noktaları bireylere ve zamana göre değişen model:



$$y_{it} = a_{it} + \sum_{k=1}^K b_{kit} x_{kit} + u_{it} , \quad i = 1, \dots, N \quad (2-10)$$

$$t = 1, \dots, T$$

Yukarıda verilen modellerin tümü, değişim kaynağının sabit ya da rasgele etkili olması durumlarına göre farklı biçimlerde ele alınırlar.

Verilen modellerden (2-7) ve (2-8) modelleri, tüm parametrelerin ortak olduğu modele göre yeterli bir alternatif oluşturduğu için, pratikte sıklıkla kullanılırlar (Hsiao, 2002. s 12).

## 2.3.2 KOVARYANS ANALİZİ

### 2.3.2.1 KOVARYANS ANALİZİNE GENEL BAKIŞ

Örneklem değişiminin kaynağını ortaya çıkarmak için yaygın olarak yürütülen işlem Kovaryans Analizidir (Hsiao, 2002. s 14). Varyans Analizi y rasgele değişkeninin beklenen değerini, yalnızca söz konusu değer ait olduğu düşünülen gruba bağlayan ve regresyon analizini ihmal eden bir süreçtir. Oysa Kovaryans Analizi, hem Varyans Analizi tarafından red edilen regresyon testlerinin özelliklerini hem de Varyans Analizi gibi grupların etkilerini hesaba katar.

Panel veriler ile çalışırken, araştırmacının elinde basit olarak  $y_{it}$  ve  $x_{kit}$ , ( $i=1, \dots, N$ ), ( $t=1, \dots, T$ ) ve ( $k=1, \dots, K$ ) değerleri vardır. Burada “i” birimleri, “t” zaman dönemlerini ve “k” ise açıklayıcı değişkenleri gösteren birer alt indistir.  $Y_{it}$  değerleri belirli sayıda parametreye bağlı bir olasılık dağılımına sahip denemenin, rasgele sonuçları olarak yorumlanır. Bu amaçla doğrusal bir model  $f(\mathbf{x}/\mathbf{H})$  olarak gösterilebilir. Bu durumun analizi için, tüm katsayıları ortak ve değişmeyen sayan bir En Küçük Kareler (EKK) yönteminin, her zaman doğru sonuç vermesi beklenmez. Çünkü bu yöntem, hesaba katılmayan tüm değişkenlerin modele tek bir  $u_{it}$  terimi ile eklenmesini önerir. Oysa söz konusu göz ardı edilen

değişkenlerin, bir kısmı zamandan bağımsız ve bazıları da birimlerden bağımsız olabilir. Bu niteliklerin yok sayılması ile uygulanacak bir EKK yönteminin, doğru sonuçlar vereceği şüphelidir.

Bu durumun açıklığa kavuşturulabilmesi için, değişimin kaynağının ortaya çıkarılması gerekir. Böylece, modelleme için önemli bir bilgi elde edilebilir. Bu amaçla uygulanan Kovaryans Analizi ile, rasgele çıktının değeri üzerine etkili olan parametrelerin değişip değişmediği incelenir.

Hem nitel hem de nicel faktörlerin değerlendirildiği sıklıkla kullanılan bir doğrusal model, aşağıda belirtildiği gibidir (Hsiao, , 2002. s 14).

$$y_{it} = \alpha_{it}^* + \beta'_{it} \mathbf{x}_{kit} + u_{it}, \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array} \quad (2-11)$$

Burada.  $\alpha_{it}^*$  (1x1) boyutlu (skalerler)  $\mathbf{b}'_{it} = (\beta_{1it}, \beta_{2it}, \dots, \beta_{Kit})$ , (1xK) boyutlu vektörlerdir. Söz edilen katsayılar birimlere ve zaman göre değişen değerler alırlar. Burada  $\mathbf{x}_{kit} = (x_{1it}, x_{2it}, \dots, x_{Kit})$ , (1xK) boyutlu dışsal değişken vektörler ve  $u_{it}$  hata terimleridir.

Tahmin edilen modellere ilişkin parametreler ile ilgili olarak, iki bakış açısı vardır. Bu bakış açılarından ilki, eğim parametrelerinin homojen ya da heterojen oluşu ve ikinci olarak kesme terimlerinin homojen ya da heterojen oluşunun incelenmesidir.

Bu amaçla uygulanan test sürecinin üç adımı vardır (Hsiao, 2002. s.15).

1. İlk adımda eğim parametreleri ile kesme parametrelerinin bireylere göre ve zaman dönemlerine göre birlikte farklılaşıp farklılaşmadığı test edilir.
2. İkinci adımda regresyon (eğim) parametrelerinin farklılaşıp farklılaşmadığı test edilir.

3. Üçüncü adımda regresyon kesme terimlerinin farklılaşıp farklılaşmadığı test edilir.

Yukarıda söz edilen süreçte, ilk adımda homojenliğin kabul edilmesi durumunda test süreci sona erer ve birleştirilmiş (pooled) regresyonun verilere uygulanmasına karar verilir. İlk adımda homojenliğin red edilmesi durumunda ise, önemli olan bu farklılaşmanın nedeninin ortaya çıkarılması gerekir. Bu amaçla ikinci adımda, regresyon (eğim) parametrelerinin homojenliği test edilir. İkinci adımdaki homojenlik iddiasının (hipotezinin) red edilmesi durumunda ise, son adımda belirtilen kesme terimlerinin homojenliği test edilir.

Bu çözümlere tek yönlü Kovaryans Analizi denir.

### **2.3.2.2 KOVARYANS ANALİZİ SÜRECİ**

#### **2.3.2.2.1 KOVARYANS ANALİZİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR**

(2-8) modelini ele alalım. Modelde tahmin edilecek parametre sayısı,  $NTx(K+1)+(u_{it}$ 'nin dağılımın belirleyen parametre sayısı)'dır. Modelin çözümlenmesi esnasında ulaşılan serbestlik derecesi ise  $NT-(K+1)$  'dir.

(2-8) modeli, yalnızca tanımlayıcı bir değere sahiptir (Hsiao, 2002. s 15). Çünkü, model sonucu ulaşılan serbestlik derecesi modelde yer alan tahmin edilecek parametre sayısından fazladır. Bu nedenle (2-8) modelini tahmin edilebilir bir kalıba sokmak için, bir takım kısıtlamalar yapılması gerekmektedir.

## 2.3.2.2.2 YATAY KESİTLER BAZINDA KOVARYANS ANALİZİ

### 2.3.2.2.2.1 MODELLER VE KISITLAMALAR

İlk olarak, modelin regresyon parametrelerinin zamandan bağımsız olduğunu varsayalım. Bu durumda (2-8) modeli aşağıdaki (2-12) biçimini alacaktır.

$$y_{it} = a_i^* + \beta_i' x_{it} + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N \quad (2-12)$$
$$t = 1, \dots, T$$

Bu aşamada konulabilecek kısıtlamalar ve bu kısıtlamalara ilişkin hipotezler aşağıda sıralanmıştır (Hsiao, 2002. s.15).

1.  $H_0$ : Regresyon eğim parametreleri aynı ve kesme parametreleri farklıdır.

$$y_{it} = a_i^* + \beta' x_{it} + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N \quad (2-13)$$
$$t = 1, \dots, T$$

2.  $H_0$ : Regresyon eğim parametreleri farklı ve kesme parametreleri aynıdır.

$$y_{it} = a^* + \beta_i' x_{it} + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N \quad (2-14)$$
$$t = 1, \dots, T$$

3.  $H_0$ : Regresyon eğim parametreleri ve kesme parametreleri aynıdır.

$$y_{it} = a^* + \beta' x_{it} + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N \quad (2-15)$$
$$t = 1, \dots, T$$

Regresyon eğim parametreleri farklı olduğunda, regresyon kesme parametrelerinin aynı olması pek nadiren önemli olan bir durumdur (Hsiao, 2002, s.16). Bu nedenle (2-14) modeli ile belirtilen kısıtlama ihmal edilebilir.

(2-13) numaralı model, birim ortalama düzeltilmiş modeli ve son {(2-15)} model, birleştirilmiş (pooled) regresyon modeli olarak anılır.  $\mathbf{Y}$  ve  $\mathbf{u}$  vektörleri rasgele vektörlerdir. Bu vektörlerin elemanları rasgele elemanlardır.  $\mathbf{X}$  matrisinin bilinen sabitler matrisi olduğu düşünülür.  $\mathbf{X}$  matrisinin rankının tam (sütun sayısına eşit) olduğu modellere tam-rank modeller denilir (Rawlings, 1998. s 76).

### 2.3.2.2.2 MODELLERİN TAHMİNİ

Kovaryans Analizi için gerekli bazı terimler aşağıda sıralanmıştır.

$$\bar{y}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad (2-16)$$

$$\bar{x}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad (2-17)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{T} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{it} \quad (2-18)$$

$$\bar{x} = \frac{1}{T} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T x_{it} \quad (2-19)$$

$$W_{xx,i} = \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)(x_{it} - \bar{x}_i)' \quad , \quad i = 1, \dots, N \quad (2-20)$$

$$W_{xy,i} = \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)(y_{it} - \bar{y}_i)' \quad , \quad i = 1, \dots, N \quad (2-21)$$

$$W_{yy,i} = \sum_{t=1}^T (y_{it} - \bar{y}_i)^2 \quad , \quad i = 1, \dots, N \quad (2-22)$$

$$T_{xx} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x})(x_{it} - \bar{x})' \quad , \quad (2-23)$$

$$T_{xy} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x})(y_{it} - \bar{y})' \quad , \quad (2-24)$$

$$T_{yy} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \bar{y})^2 \quad , \quad (2-25)$$

$$W_{xx} = \sum_{i=1}^N W_{xx,i} \quad , \quad (2-26)$$

$$W_{xy} = \sum_{i=1}^N W_{xy,i} \quad , \quad (2-27)$$

$$W_{yy} = \sum_{i=1}^N W_{yy,i} \quad , \quad (2-28)$$

(2-12) modelinin EKK tahmini aşağıda gösterildiği gibidir.

$$\hat{b}_i = W_{xx,i}^{-1} W_{xy,i} \quad , \quad i = 1, \dots, N \quad (2-29)$$

$$\hat{a}_i = \bar{y}_i - \hat{b}_i' \bar{x}_i \quad , \quad i = 1, \dots, N \quad (2-30)$$

Kovaryans Analizinde (2-26) ve (2-27) modelleri, grup içi tahminler olarak isimlendirilir. Bu tahmine ilişkin her bir grubun kalıntı kareler toplamı (2-31) deki gibidir.

$$RSS_i = W_{yy,i} - W_{xy,i}' W_{xx,i}^{-1} W_{xy,i} \quad (2-31)$$

Bu modele ilişkin olarak, kısıtlanmamış kalıntı kareler toplamı (2-32) deki gibidir.

$$S_1 = \sum_{i=1}^N RSS_i \quad (2-32)$$

Birim ortalama düzeltme modeline ilişkin tahminler aşağıda belirtilmiştir.

$$\hat{\mathbf{b}}_w = W_{xx}^{-1} W_{xy} \quad (2-33)$$

$$\hat{a}_i^* = \bar{y}_i - \hat{\mathbf{b}}_w' \bar{x}_i, \quad i = 1, \dots, N \quad (2-34)$$

(2-13) modelinin kalıntı kareler toplamı ise aşağıdaki gibidir.

$$S_2 = W_{yy} - W_{xy}' W_{xx}^{-1} W_{xy} \quad (2-35)$$

(2-15) modelinin en küçük kareler tahmini çoklu regresyondan bilindiği üzere aşağıdaki gibidir. Burada  $T_{xx}$  matrisinin ana köşegen üzerindeki elemanları X

matrisinin değişken ortalamalarından sapmaları ile dönüştürülmüş matrisinin sütunlarındaki elemanların kareler toplamlarını içerir. Matrisin diğer elemanları ise, söz konusu sütunların çapraz çarpımlarından oluşmuştur (Rawlings, 1998. s 78).

$$\hat{b} = T_{xx}^{-1}T_{xy} \quad (2-36)$$

$$\hat{a}^* = \bar{y} - \hat{b}'\bar{x} , \quad i = 1, \dots, N \quad (2-37)$$

Bu modele ilişkin kalıntı kareler toplamı (2-38) ile bulunur.

$$S_3 = T_{yy} - T_{xy}'T_{xx}^{-1}T_{xy} \quad (2-38)$$

### 2.3.2.2.2.3 BİRİM ETKİSİ KOVARYANS ANALİZİ

$U_{it}$ 'lerin 0 ortalama ve  $\delta_u^2$  varyansı ile bağımsız özdeş Normal Dağılımlı olduğu varsayımı altında yukarıda bahsedilen (2-13) ve (2-15) modellerine ilişkin hipotezler F testleri ile test edilebilir.

Bu analizde (2-13) ve (2-15) modelleri bir takım doğrusal kısıtlamalar ile birlikte (2-12) modelinin analizidir. Örneğin (2-13) modeli için (N-1)K kısıt aşağıdaki hipotezde yer almıştır.



$$H_0: b_1 = b_2 = \dots = b_N \quad (2-39)$$

Eğim ve kesme parametrelerinin homojen olduğunu yansıtan (2-15) modeline ilişkin hipotez testi ise aşağıda belirtildiği gibidir ve  $(N-1)(K+1)$  sayıda kısıtı içerir.

$$H_0: a_1^* = a_2^* = \dots = a_N^* \quad (2-40)$$

$$b_1 = b_2 = \dots = b_N$$

Kovaryans Analizi kalıntı (artık) kareler toplamına dayanır. Aşağıda belirtildiği gibi sınırlanmamış kalıntı kareler toplamı  $\delta_u^2$  ile bölüdüğü zaman  $NT - N(K+1)$  serbestlik derecesi ile Ki-Kare dağılır.

$$\frac{S_1^2}{d_u^2} \sim c_{NT-N(K+1)}^2 \quad (2-41)$$

(2-15) hipotezi ile belirtilen sınırlandırılmış modelin kalıntı kareler toplamı da  $NT - (K + 1)$  serbestlik derecesi ile Ki-Kare dağılır.

$$\frac{S_3^2}{d_u^2} \sim c_{NT-(K+1)}^2 \quad (2-42)$$

$S_3/\alpha_u^2$  ile  $S_1/\alpha_u^2$  bağımsız olduklarından (2-12) modelinden  $S_3$  ile belirtilen kalıntı kareler toplamına sahip (2-15) modeline geçişte kalıntı kareler toplamında meydana gelecek artış  $S_3 - S_1$  ile belirtilir. Bu da (2-43) deki gibi Ki-Kare dağılır.

$$\frac{S_3 - S_1^2}{d_u^2} \sim c_{(N-1)(K+1)}^2 \quad (2-43)$$

Kovaryans Analizinin ilk adımı olan (2-15) modelinin ifade ettiği (2-40) hipotezinin testi için kullanılacak F test istatistiği (2-44) deki gibidir.

$$F_3 = \frac{(S_3 - S_1)/[(N-1)(K+1)]}{S_1/[NT - N(K+1)]} \quad (2-44)$$

Eğer (2-40) hipotezi kabul edilirse veriler birleştirilip tek bir çoklu regresyon hesaplanır<sup>9</sup>. Model önemli çıkarsa Kovaryans Analizinin ikinci adımına geçilerek eğim parametrelerinin homojenliği incelenir.

Kesme parametrelerinin homojen ve eğim parametrelerinin heterojen olduğu varsayımı altında hesaplanan kalıntı kareler toplamı  $S_2$ , aşağıdaki gibi oranlanınca  $N(T-1) - K$  serbestlik derecesi ile Ki-Kare dağılır.

$$\frac{S_2}{d_u^2} \sim c_{N(T-1)-K}^2 \quad (2-45)$$

$S_2/\alpha_u^2$  ile  $S_1/\alpha_u^2$  bağımsız olduklarından (2-12) modelinden  $S_2$  ile belirtilen kalıntı kareler toplamına sahip (2-13) modeline geçişte kalıntı kareler toplamında meydana gelecek artış  $S_2 - S_1$  ile belirtilir. Bu da (2-46) deki gibi Ki-Kare dağılır.

$$\frac{S_2 - S_1}{d_u^2} \sim c_{(N-1)K}^2 \quad (2-46)$$

Bu durumda eğim parametrelerinin homojenliği için test istatistiği aşağıdaki gibidir.

$$F_1 = \frac{(S_2 - S_1)/[(N-1)K]}{S_1/[NT - N(K+1)]} \quad (2-47)$$

---

<sup>9</sup> bkz. Cohen, 2003

Bu karşılaştırma sonucunda  $F_1$  önemli çıkarsa (2-12) modeli geçerlidir. Diğer bir ifade ile Panel veriler için eğim parametrelerinin heterojen olduğu söylenebilir. Eğer test sonucunda eğim parametreleri homojen bulunursa araştırmacı değişimin nedeninin kesme parametreleri olup olmadığını araştırmalıdır. Sonuçta eğer gerçekten bir değişim (heterojenlik) var ise ve değişimin kaynağının eğimlerde gizli olmadığı bulunursa araştırmacı bu heterojenliliğin kesme parametrelerinde olduğu sonucunu düşünmelidir.

Bu amaçla ayrıca uygulanabilecek analiz de eğim parametrelerinin homojen olduğu bilindiği durumda kesme parametrelerini karşılaştıran analizdir. Bu amaçla kullanılacak hipotez aşağıda belirtildiği gibidir.

$$H_0: a_1^* = a_2^* = \dots \dots \dots a_N^* \quad (b_1 = b_2 = \dots \dots \dots = b_N \text{ veri iken}) \quad (2-48)$$

Analiz için kullanılacak test istatistiği de (2-49) da gösterildiği gibidir.

$$F_4 = \frac{(S_3 - S_2)/(N-1)}{S_2/[N(T-1) - K]} \quad (2-49)$$

### 2.3.2.2.3 ZAMAN DÖNEMLERİ BAZINDA KOVARYANS ANALİZİ

#### 2.3.2.2.3.1 MODELLER VE KISITLAMALAR

Yukarıda ifade edilen testler, parametrelerin bireyler bazında analizini hedef almaktadır. Benzer analizler, parametrelerin zaman dönemleri boyunca incelenmesi için uygulanabilir. Parametrelerin birimler bazında sabit olduğunu varsayan model (2-50) de belirtildiği gibidir.

$$y_{it} = I_t^* + \beta_t' x_{it} + u_{it}, \quad \begin{matrix} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{matrix} \quad (2-50)$$

(2-50) modeli, (2-8) modelinin daha önce söz edilen nedenlerden ötürü tahmin edilmesinde yaşanan sorunlar neticesinde modelin kısıtlanması için (2-12) modeline alternatif bir modelidir.

Bu aşamada konulabilecek kısıtlamalar ve bu kısıtlamalara ilişkin hipotezler aşağıda sıralanmıştır (Hsiao, 2002. s 15).

1.  $H_0$ : Regresyon eğim parametreleri aynı ve zaman dönemleri kesme parametreleri farklıdır.

$$y_{it} = I_t^* + \beta' \mathbf{x}_{it} + u_{it}, \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array} \quad (2-51)$$

2.  $H_0$ : Regresyon eğim parametreleri farklı ve zaman dönemleri kesme parametreleri aynıdır.

$$y_{it} = I^* + \beta_t' \mathbf{x}_{it} + u_{it}, \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array} \quad (2-52)$$

3.  $H_0$ : Regresyon eğim parametreleri ve zaman dönemleri kesme parametreleri aynıdır.

$$y_{it} = I^* + \beta' \mathbf{x}_{it} + u_{it}, \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array} \quad (2-53)$$

Regresyon eğim parametreleri farklı olduğunda regresyon zaman dönemleri kesme parametrelerinin aynı olması, pek nadiren önemli olan bir durumdur (Hsiao, 2002. s 16). Bu nedenle (2-52) modeli ile belirtilen kısıtlama ihmal edilebilir.

Bir numaralı model, zaman ortalama düzeltilmiş modeli ve son model, birleştirilmiş (pooled) regresyon modeli olarak anılır. Y ve u vektörleri rasgele vektörlerdir. Bu vektörlerin elemanları rasgele elemanlardır. X matrisinin bilinen sabitler matrisi olduğu düşünülür. X matrisinin rankının tam sütun sayısına eşit olduğu modellere tam-rank modeller denilir (Rawlings, 1998. s 76).

### 2.3.2.2.3.2 MODELLERİN TAHMİNİ

Kovaryans Analiz için gerekli bazı terimler aşağıda sıralanmıştır.

$$\bar{y}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_{it} \quad t = 1, \dots, T \quad (2-54)$$

$$\bar{x}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{it} \quad t = 1, \dots, T \quad (2-55)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{T} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{it} \quad (2-56)$$

$$\bar{x} = \frac{1}{T} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T x_{it} \quad (2-57)$$

$$W_{xx,t} = \sum_{i=1}^N (x_{it} - \bar{x}_t)(x_{it} - \bar{x}_t)' \quad , \quad t = 1, \dots, T \quad (2-58)$$

$$W_{xy,t} = \sum_{i=1}^N (x_{it} - \bar{x}_t)(y_{it} - \bar{y}_t)' \quad , \quad t = 1, \dots, T \quad (2-59)$$

$$W_{yy,t} = \sum_{i=1}^N (y_{it} - \bar{y}_t)^2 \quad , \quad t = 1, \dots, T \quad (2-60)$$

$$T_{xx} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x})(x_{it} - \bar{x})' \quad , \quad (2-61)$$

$$T_{xy} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x})(y_{it} - \bar{y})' \quad , \quad (2-62)$$

$$T_{yy} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \bar{y})^2 \quad , \quad (2-63)$$

$$W_{xx} = \sum_{t=1}^T W_{xx,t} \quad , \quad (2-64)$$

$$W_{xy} = \sum_{t=1}^T W_{xy,t} \quad , \quad (2-65)$$

$$W_{yy} = \sum_{t=1}^T W_{yy,t} \quad , \quad (2-66)$$

(2-12) modelinin EKK tahmini daha önce (2-29) ve (2-30) ile gösterilmiştir.

Kovaryans Analizinde (2-64) ve (2-65) modelleri, grup içi tahminler olarak isimlendirilir. Bu tahmine ilişkin, her bir grubun (zaman periyodunun) kalıntı kareler toplamı (2-67) deki gibidir.

$$RSS_t = W_{yy,t} - W_{yx,t}' W_{xx,t}^{-1} W_{xy,t} \quad (2-67)$$

Bu modele ilişkin olarak, kısıtlanmamış kalıntı kareler toplamı (2-68) deki gibidir.

$$S_1' = \sum_{t=1}^T RSS_t \quad (2-68)$$

Zaman ortalama düzeltme modeline ilişkin tahminler aşağıda belirtilmiştir.

$$\hat{\mathbf{b}}_w = \mathbf{W}_{xx}^{-1} \mathbf{W}_{xy} \quad (2-69)$$

$$\hat{I}_t^* = \bar{y}_t - \hat{\mathbf{b}}_w' \bar{x}_t, \quad t = 1, \dots, T \quad (2-70)$$

(2-51) modelinin kalıntı kareler toplamı ise aşağıdaki gibidir.

$$S_2' = \mathbf{W}_{yy} - \mathbf{W}_{xy}' \mathbf{W}_{xx}^{-1} \mathbf{W}_{xy} \quad (2-71)$$

(2-53) modelinin en küçük kareler tahmini çoklu regresyondan bilindiği üzere aşağıda ki gibidir. Burada  $\mathbf{T}_{xx}$  matrisinin ana köşegen üzerindeki elemanları  $\mathbf{X}$  matrisinin değişken ortalamalarından sapmaları ile dönüştürülmüş matrisinin sütunlarındaki elemanların kareler toplamlarını içerir. Matrisin diğer elemanları ise söz konusu sütunların çarpaz çarpımlarından oluşmuştur (Rawlings, 1998. s 78).

$$\hat{\mathbf{b}} = \mathbf{T}_{xx}^{-1} \mathbf{T}_{xy} \quad (2-72)$$

$$\hat{I}^* = \bar{y} - \hat{\mathbf{b}}' \bar{x}, \quad (2-73)$$

Bu modele ilişkin kalıntı kareler toplamı (2-74) ile bulunur.

$$S_3' = \mathbf{T}_{yy} - \mathbf{T}_{xy}' \mathbf{T}_{xx}^{-1} \mathbf{T}_{xy} \quad (2-74)$$

### 2.3.2.2.3.3 ZAMAN ETKİSİ KOVARYANS ANALİZİ

Genel homojenliğin testi (2-50) ve (2-53) modelleri üzerinden aşağıdaki gibi yapılır.

$u_{it}$ 'lerin 0 ortalama ve  $\delta_u^2$  varyansı ile bağımsız özdeş Normal Dağılımlı olduğu varsayımı altında yukarıda bahsedilen (2-51) ve (2-53) modellerine ilişkin hipotezler F testleri ile test edilebilir.

Bu analizde (2-51) ve (2-53) modelleri bir takım doğrusal kısıtlamalar ile birlikte (2-50) modelinin analizidir. Örneğin (2-51) modeli için (T-1)K kısıt aşağıdaki hipotezde yer almıştır.

$$H_0: \quad b_1 = b_2 = \dots = b_T \quad (2-75)$$

Eğim ve kesme parametrelerinin homojen olduğunu yansıtan (2-53) modeline ilişkin hipotez testi ise aşağıda belirtildiği gibidir ve (N-1)(K+1) sayıda kısıtı içerir.

$$H_0: \quad I_1^* = I_2^* = \dots = I_T^* \quad (2-76)$$

$$b_1 = b_2 = \dots = b_T$$

Aşağıda belirtildiği gibi sınırlanmamış kalıntı kareler toplamı  $\delta_u^2$  ile bölüldüğü zaman NT-T(K+1) serbestlik derecesi ile Ki-Kare dağılır.

$$\frac{S_1'^2}{d_u^2} \sim C_{NT-T(K+1)}^2 \quad (2-77)$$

(2-53) hipotezi ile belirtilen sınırlandırılmış modelin kalıntı kareler toplamı da NT - (K + 1) serbestlik derecesi ile Ki-Kare dağılır.

$$\frac{S_3'^2}{d_u^2} \sim C_{NT-(K+1)}^2 \quad (2-78)$$



$S_3'^2/d_u^2$  ile  $S_1'^2/d_u^2$  bağımsız olduklarından (2-50) modelinden  $S_3'^2$  ile belirtilen kalıntı kareler toplamına sahip (2-53) modeline geçişte kalıntı kareler toplamında meydana gelecek artış  $S_3'^2 - S_1'^2$  ile belirtilir. Bu da (2-79) deki gibi Ki-Kare dağılır.

$$\frac{S_3'^2 - S_1'^2}{d_u^2} \sim C_{(T-1)(K+1)}^2 \quad (2-79)$$

Kovaryans Analizinin ilk adımı olan (2-15) modelinin ifade ettiği (2-40) hipotezinin testi için kullanılacak F test istatistiği (2-44) deki gibidir.

$$F_3' = \frac{(S_3'^2 - S_1'^2)/[(T-1)(K+1)]}{S_1'^2/[NT - T(K+1)]} \quad (2-80)$$

Eğer (2-40) hipotezi kabul edilirse, veriler birleştirilip tek bir çoklu regresyon hesaplanır<sup>10</sup>. Model önemli çıkarsa, Kovaryans Analizinin ikinci adımına geçilerek, eğim parametrelerinin homojenliği incelenir.

Kesme parametrelerinin homojen ve eğim parametrelerinin heterojen olduğu varsayımı altında hesaplanan kalıntı kareler toplamı  $S_2'$  aşağıdaki gibi oranlanınca  $T(N-1) - K$  serbestlik derecesi ile Ki-kare dağılır.

$$\frac{S_2'^2}{d_u^2} \sim C_{T(N-1)-K}^2 \quad (2-81)$$

$S_2'^2/d_u^2$  ile  $S_1'^2/d_u^2$  bağımsız olduklarından (2-50) modelinden  $S_2'^2$  ile belirtilen kalıntı kareler toplamına sahip (2-51) modeline geçişte kalıntı kareler

---

<sup>10</sup> bkz. Cohen, 2003

toplamında meydana gelecek artış  $S_2'^2 - S_1'^2$  ile belirtilir. Bu da (2-82) deki gibi Ki-Kare dağılır.

$$\frac{S_2'^2 - S_1'^2}{d_u^2} \sim C_{(T-1)K}^2 \quad (2-82)$$

Bu durumda eğim parametrelerinin homojenliği için test istatistiği aşağıdaki gibidir.

$$F_1' = \frac{(S_2'^2 - S_1'^2) / [(T-1)K]}{S_1'^2 / [NT - T(K+1)]} \quad (2-83)$$

Bu karşılaştırma sonucunda  $F_1'$  önemli çıkarsa (2-50) modeli geçerlidir. Diğer bir ifade ile, Panel veriler için eğim parametrelerinin heterojen olduğu söylenebilir. Eğer test sonucunda eğim parametreleri homojen bulunursa, araştırmacı değişimin nedeninin kesme parametreleri olup olmadığını araştırmalıdır. Sonuçta eğer gerçekten bir değişim (heterojenlik) var ise ve değişimin kaynağının eğimlerde gizli olmadığı bulunursa, araştırmacı bu heterojenliliğin kesme parametrelerinde olduğu sonucunu düşünmelidir.

Bu amaçla ayrıca uygulanabilecek analiz de eğim parametrelerinin homojen olduğu bilindiği durumda kesme parametrelerini karşılaştıran analizdir. Bu amaçla kullanılacak hipotez aşağıda belirtildiği gibidir.

$$H_0: I_1^* = I_2^* = \dots = I_T^* \quad (b_1 = b_2 = \dots = b_T \text{ veri iken}) \quad (2-84)$$

Analiz için kullanılacak test istatistiği de (2-85) de gösterildiği gibidir.

$$F_4' = \frac{(S_3'^2 - S_2'^2) / (T-1)}{S_2'^2 / [T(N-1) - K]} \quad (2-85)$$

#### **2.3.2.2.4 KOVARYANS ANALİZLERİNİN YORUMUNDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN NOKTALAR**

(2-15) için kurulan hipotez sonuçları ile (2-13) ve (2-49) modelleri için izlenen süreçte sonuçlar birbirine göre tutarsız olabilir (Hsiao, 2002. s 20). Örneğin (2-15) modeli ile kesme parametreleri incelendiğinde önemsiz çıkabilir. Oysa (2-13) modeli eğim parametreleri homojen bulunur ve buna paralel olarak (2-49) istatistiği ile eğim parametrelerinin homojen olduğu varsayımı ile kesme parametreleri test edilebilir ve bunun sonucunda kesme parametreleri önemi çıkabilir. Bu sonuç şaşırtıcı değildir. Çünkü söz edilen iki yöntemde kullanılan alternatif hipotezler birbirinden farklıdır. Bu durumda araştırmacının yorumda dikkatli olması gerekir. Doğal olarak bu zıt durumların ortaya çıkması durumunda (2-13) ve (2-49) ile takip edilen iki aşamalı hipotez testi süreci daha doğrudur. Bu açıklamalar (2-51) modeli süreci ile (2-53) modeli ve (2-85) istatistiği süreci içinde aynı şekilde yorumlanabilir.

Kovaryans Analizi sürecinde kullanılan serbestlik derecesi ve F istatistikleri aşağıdaki tablolarda özetlenmiştir (Hsiao, 2002. s 19).

Çizelge-1. Yatay kesit homojenliği için Kovaryans Analizi

| Değişim Kaynağı                       | Kalıntı Kareler Toplamı   | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması |
|---------------------------------------|---|---------------------|--------------------|
| Grup içi (heterojen kesme ve eğimler) | $S_1 = \sum_{i=1}^N (W_{yy,i} - W_{xy,i} W_{xx,i}^{-1} W_{xy,i})$ | N(T-K-1)            | $S_1/[N(T-K-1)]$   |
| Sabit eğim heterojen kesmeler         | $S_2 = W_{yy} - W_{xy} W_{xx}^{-1} W_{xy}$                        | N(T-1)-K            | $S_2/[N(T-1)-K]$   |
| Ortak kesme ve eğimler                | $S_3 = T_{yy} - T_{xy} T_{xx}^{-1} T_{xy}$                        | NT-(K+1)            | $S_3/[NT-(K+1)]$   |

Notlar:

|                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Hücreler ya da gruplar (birimler) | $i=1, \dots, N$                |
| Hücrelerdeki gözlemler            | $t=1, \dots, T$                |
| Örnekleme büyüklüğü               | NT                             |
| Hücre(grup) içi ortalama          | $\bar{y}_i, \bar{x}_i$         |
| Grup içi Kovaryans                | $W_{yy,i}, W_{xy,i}, W_{xx,i}$ |
| Toplam değişim                    | $T_{yy}, T_{xy}, T_{xx}$       |

Çizelge-2. Zaman dönemleri homojenliği için Kovaryans Analizi

| Değişim Kaynağı                       | Kalıntı Kareler Toplamı   | Serbestlik derecesi | Kareler ortalaması  |
|---------------------------------------|---|---------------------|---------------------|
| Grup içi (heterojen kesme ve eğimler) | $S_1' = \sum_{t=1}^T (W_{yy,t} - W_{xy,t}' W_{xx,t}^{-1} W_{xy,t})$ | T(N-K-1)            | $S_1' / [T(N-K-1)]$ |
| Sabit eğim heterojen kesmeler         | $S_2' = W_{yy} - W_{xy}' W_{xx}^{-1} W_{xy}$                        | T(N-1)-K            | $S_2' / [T(N-1)-K]$ |
| Ortak kesme ve eğimler                | $S_3' = T_{yy} - T_{xy}' T_{xx}^{-1} T_{xy}$                        | NT-(K+1)            | $S_3' / [NT-(K+1)]$ |

Notlar:

|                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Hücreler ya da gruplar (birimler) | $i=1, \dots, N$                |
| Hücrelerdeki gözlemler            | $t=1, \dots, T$                |
| Örnekleme büyüklüğü               | NT                             |
| Hücre(grup) içi ortalama          | $\bar{y}_t, \bar{x}_t$         |
| Grup içi Kovaryans                | $W_{yy,t}, W_{xy,t}, W_{xx,t}$ |
| Toplam değişim                    | $T_{yy}, T_{xy}, T_{xx}$       |

### 2.3.3 PANEL VERİ REGRESYON MODELLERİ

Panel veriler ile çalışırken, modeller hata terimi üzerine yoğunlaşır. Birimler ya da zaman dönemleri bazında gözlenemeyen heterojenlikler, modelin hata terimi içerisinde yer alır. Çoğu panel veri uygulamasında tek yönlü hata terimi modelleri kullanılır (Baltagi, 2001, s9).

#### 2.3.3.1 TEK YÖNLÜ MODELLER

##### 2.3.3.1.1 GİRİŞ

Klasik regresyondan farklı olarak panel verilerde gösterimler farklıdır. Genel olarak bir Tek Yönlü Model aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$y_{it} = \alpha + \mathbf{x}_{it}'\boldsymbol{\beta} + u_{it}, \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array} \quad (2-86)$$

Burada  $i$  alt indisi birimleri (firmaları, ülkeleri, bölgeleri,...) gösterirken  $t$  alt indisi ise zaman dönemlerini gösterir. Modeldeki  $\alpha$  bir skalerdir.  $Y_{it}$  ve  $u_{it}$  ( $NT \times 1$ ) boyutlu rasgele vektörlerdir.  $\boldsymbol{\beta}$  vektörü ( $K \times 1$ ) boyutlu eğim parametreleri vektörüdür.  $X_{it}$  ise  $[(1 \times K + 1)]$  boyutlu gözlem vektörüdür.

Bu matris ve vektörler aşağıda açık biçimleri ile ifade edilmiştir.

$$y_i = \begin{bmatrix} y_{i1} \\ y_{i2} \\ \mathbf{M} \\ y_{iT} \end{bmatrix} \quad (2-87)$$

$$x_i = \begin{bmatrix} x_{1i1} & x_{2i1} & \mathbf{L} & x_{Ki1} \\ x_{1i2} & x_{2i2} & \mathbf{L} & x_{Ki2} \\ \mathbf{M} & \mathbf{M} & & \mathbf{M} \\ x_{1iT} & x_{2iT} & \mathbf{L} & x_{KiT} \end{bmatrix} \quad (2-88)$$

$$u_i = \begin{bmatrix} u_{i1} \\ u_{i2} \\ \mathbf{M} \\ u_{iT} \end{bmatrix} \quad (2-89)$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \mathbf{M} \\ y_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i_T & 0 & 0 & \mathbf{L} & 0 & 0 \\ 0 & i_T & 0 & \mathbf{L} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & i_T & \mathbf{L} & 0 & 0 \\ \mathbf{M} & \mathbf{M} & \mathbf{M} & \mathbf{O} & \mathbf{M} & \mathbf{M} \\ & & & & i_T & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & i_T \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_1 \\ m_2 \\ \mathbf{M} \\ m_N \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \mathbf{M} \\ x_N \end{bmatrix}_{NT \times K} \mathbf{b} + \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \mathbf{M} \\ u_N \end{bmatrix} \quad (2-90)$$

Burada  $X_i$ 'ler (1xK) boyutlu satır vektörler ve  $i_T$ 'ler (Tx1) elemanları "1" sayılarından oluşmuş sütun vektörleridir.

Tek yönlü modellerde gözlenemeyen heterojenliğin sabit ya da rasgele etkili kabul edilmesine göre model analizleri farklılaşır.

### 2.3.3.1.2 SABİT ETKİLİ MODELLER

Bu modellerde hata teriminin bileşenleri aşağıdaki iki durumdan biri olabilir.

$$u_{it} = \mu_i + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array} \quad (2-91)$$

$$u_{it} = \lambda_t + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array} \quad (2-92)$$

$$y_{it} = \alpha + \mathbf{x}_{it}'\boldsymbol{\beta} + u_{it}, \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array} \quad (2-93)$$

Buna göre (2-93) modelinin  $u_{it}$  hata terimi içerisinde yer alan hata bileşenlerinden kurulan modele göre (2-91) modeli için  $\mu_i$ 'lerin ya da (2-92) modeli için ise  $\lambda_t$ 'lerin sabit etkili olduğu varsayılır. Yani modelde yer alan  $\mu_i$ 'ler ya da  $\lambda_t$ 'ler tahmin edilecek sabit parametrelerdir ve  $u_{it}$  terimleri ise bağımsız özdeş dağılımlı rassal birer değişkendir.

#### 2.3.3.1.2.1 MODELİN TAHMİNİ

Modelin tahmini için öncelikle (2-93) modeli vektör formunda aşağıdaki gibi yazılır (Baltagi, 2001, s10).

$$y = \alpha \mathbf{i}_{NT} + X'\boldsymbol{\beta} + u = Z\mathbf{d} + u, \quad (2-94)$$



Burada  $y$  (NTx1) boyutlu vektör,  $X$  (NTxK) boyutlu açıklayıcı değişkenler matrisi  $Z = [i_{NT} \ X]$ ,  $d = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$  ve  $i_{NT}$  ise NT boyutlu ve elemanları bir sayılardan oluşmuş vektördür.

Ayrıca bireylerin heterojen olduğunu varsayan (2-91) matris gösterimi ile aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$u = Z_m m + u \quad (2-95)$$

Burada u hata terimi vektörü aşağıdaki gibidir.

$$u = \begin{bmatrix} u_{11} \\ u_{12} \\ \mathbf{M} \\ u_{1T} \\ u_{21} \\ \mathbf{M} \\ u_{2T} \\ \mathbf{M} \\ u_{NT} \end{bmatrix} \quad (2-96)$$

$$Z_m = I_N \otimes i_T \quad (2-97)$$

Burada  $I_N$ , N boyutlu bir birim matrisi gösterirken,  $i_T$  ise T boyutlu ve elemanları bir sayılardan oluşmuş vektördür.  $\otimes$  kronoker çarpımını ifade etmektedir.

Böylece  $Z_u$ , X açıklayıcı değişkenler matrisi için kukla değişkenler matrisini (bireysel kuklalar) oluşturmaktadır.

Bireysel etkileri gösteren matris aşağıdaki gibidir.

$$m = \begin{bmatrix} m_1 \\ \mathbf{M} \\ m_N \end{bmatrix} \quad (2-98)$$

Diğer dışsal faktörler aşağıdaki hata bileşeni ile ifade edilir.

$$u = \begin{bmatrix} u_{11} \\ u_{21} \\ \mathbf{M} \\ u_{1T} \\ u_{21} \\ \mathbf{M} \\ u_{2T} \\ \mathbf{M} \\ u_{N1} \\ \mathbf{M} \\ u_{NT} \end{bmatrix} \quad (2-99)$$

$Z_m Z_m' = I_N \otimes j_T$  olduğuna dikkat edilmelidir. Burada  $J_T$  matrisi  $T$  boyutlu ve elemanları bir sayılarından oluşmuş bir kare matristir.

$Z_\mu$  ile ilgili yansımaya (projeksiyon) matrisi, aşağıdaki şekildedir.

$$P = Z_m (Z_m' Z_m)^{-1} Z_m' \quad (2-100)$$

$\bar{j}_T = \frac{j_T}{T}$  alındığında yansımaya (projeksiyon) matrisi için aşağıdaki eşitliğin var olduğu gösterilebilir.

$$P = Z_m (Z_m' Z_m)^{-1} Z_m' = I_N \otimes \bar{J}_T \quad (2-101)$$

Ayrıca  $Q$  matrisi aşağıdaki gibi olsun.

$$Q = I_{NT} - P. \quad (2-102)$$

Burada  $P$  matrisi bireyler için zamanlar boyunca gözlemlerin ortalamasını alan bir matris ve  $Q$  matrisi ise gözlemlerin bireysel ortalamalarından farklarını oluşturan birer dönüşüm matrisleridir.

Örneğin  $P$  matrisi ile dönüştürülmüş (soldan çarpılmış)  $y$  matrisi aşağıdaki gibi tipik  $\bar{y}_i = \sum_{t=1}^T y_{it}$  elemanlarından oluşur.

$$Py = \begin{bmatrix} \bar{y}_1. \\ \mathbf{M} \\ \bar{y}_1. \\ \bar{y}_2. \\ \mathbf{M} \\ \bar{y}_2. \\ \mathbf{M} \\ \bar{y}_N. \\ \mathbf{M} \\ \bar{y}_N. \end{bmatrix} \quad (2-103)$$

$P$  matrisi idempotent matristir. Bu nedenle,

$$P' = P \quad \text{ve} \quad (2-104)$$

$$P^2 = P \quad \text{dir.}$$

P idempotent bir matris olduğu için  $Q = I - P$  matrisi de idempotenttir (Tatlidil, 2002, s19). Bu nedenle  $\text{rank}(P)=\text{tr}(P)$  ve  $\text{rank}(Q)=\text{tr}(Q)$  eşitliği vardır.

$PQ=0$  olduğu için P ve Q matrisleri ortogondur (Baltagi, 2001, s10).  
 $Q=I-P$  olduğu için  $Q+P=I$ 'dir.

Sabit etki modelinin varsayımları aşağıdaki gibidir.

- $v_{it}$  değerleri 0 ortalama ve  $\delta_v^2$  varyansı ile özdeş bağımsız dağılımlıdır.  
 $u_{it} \sim IID(0, d_u^2)$
- $X_{it}$  ve  $v_{it}$ 'ler bağımsızdır.  $E(X_{it}v_{it})=0$ ,
- Sabit etki modeli doğru spesifikasyondur.

Buradaki son varsayım oldukça önemlidir. Çünkü tüm modeller önerilen kalıbın doğru olduğu varsayımı üzerine inşa edilmektedir. Bu varsayımlar altında (2-94) modeli aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$y = Zd + u = Zd + Z_m m + u \quad (2-105)$$

Burada Z matrisi  $NT \times (K+1)$  boyutlu bir matris ve  $Z_\mu$  ise  $(NT \times N)$  boyutlu bireysel kuklalar matrisidir.

Eğer birey sayısı (N) çok büyük değilse yukarıdaki modelin Sıradan En Küçük Kareler (SEK) yöntemi kullanılarak tahmini ile  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\mu$  'nün tahminleri elde edilir. Ancak araştırmacı uygulamada her zaman birey sayısının küçük olması ile karşılaşamaz. Örneğin daha önce bahsedilen Avrupa ve Amerika'da yürütülen panel çalışmalar sonucu elde edilen panel verilerde verilerin bireysel boyutu (N) zamansal boyutuna (T) göre oldukça fazladır.

Eğer birey sayısı (N) oldukça büyük ise bu durum çok fazla sayıda kukla değişkenin ortaya çıkmasına neden olacaktır. Çok fazla (N-1) sayıda kukla

değişkenin modele eklenmesi çoklu bağlantı problemine olumsuz yönde katkı yapar (Baltagi, 2001, s12). Söz konusu kukla değişkenlerin modele girmesi ile tahmin sürecinde, tersi alınacak matrisin boyutu  $[(N+K) \times (N+K)]$  oldukça büyüyecek ve zorluklara neden olacaktır. Bu zorlukların aşılabilmesi için, modelin her iki tarafı sol taraftan  $Q$  matrisi ile çarpılarak dönüştürülür. İkinci adımda, dönüştürülmüş modele SEK tahmin yöntemi uygulanır. Böylece serbestlik derecesi ile ilgili sıkıntılar aşılmış olur. Bu sürece Kukla Değişkenli En Küçük Kareler (KDEKK, LSDV) Tahmin Yöntemi denir.

$$Qy = QXb + Qu \quad (2-106)$$

Dönüştürülmüş modelde aşağıdaki eşitlikler nedeni ile bireysel etkiler kaybolur.

$$PZ_m = Z_m \quad (2-107)$$

$$QZ_m = 0$$

$$Qi_{NT} = 0$$

Yukarıda söz edilen dönüşümler ile sabit etkili model, bireysel ortalamalardan farkları alınmış veriler ile panel veri regresyon modeline dönüşür. Dönüştürme sonucunda, tahmin sürecinde tersi alınacak matrisin boyutları  $[(N+K) \times (N+K)]$  küçülmüş olur ( $K \times K$ ).

Buradan  $b$ 'nin tahmin edicisi ve tahmin edicisinin varyansı aşağıdaki gibi bulunur (Baltagi, 2001, s11).

$$\tilde{b} = (X'QX)^{-1} X'Qy \quad (2-108)$$

$$J(\tilde{b}) = d_u^2 (X'QX)^{-1} = d_u^2 (\tilde{X}'\tilde{X})^{-1} \quad (2-109)$$

Burada  $\tilde{X} = QX$  ve  $\tilde{y} = Qy$  dir.

$\tilde{b}$  tahmin edicisine aynı zamanda Kovaryans Tahmin Edicisi ( $\beta_{cv}$ ) denir (Hsiao, 2002. s 33).  $\beta$  matrisinin bulunması ile  $\alpha$  skalerinin ve  $\mu_i$  bireysel etki parametrelerinin de bulunması aşağıdaki gibi sağlanır. Ancak bunun için  $\mu_i$  bireysel etkilerinin toplam etkisinin 0 olduğu varsayımı yapılmalıdır.

$$y_{it} = a + bx_{it} + m_i + u_{it} \quad (2-110)$$

Yukarıdaki sabit etki modeli aşağıdaki gibi önce zaman dönemleri ve sonra bireyler üzerinden toplanarak aşağıdaki eşitlikler elde edilir.

$$y_{i.} = a + b\bar{x}_{i.} + m_i + \bar{u}_{i.} \quad (2-111)$$

$$\bar{y}_{..} = a + b\bar{x}_{..} + \bar{u}_{..} \quad (2-112)$$

$$y_{it} - \bar{y}_{i.} = b(x_{it} - \bar{x}_{i.}) + (u_{it} - \bar{u}_{i.}) \quad (2-113)$$

(2-113) modeli, (2-110) ve (2-111) modelleri birbirinden çıkarılarak elde edilmiştir ve verilere (modele) uygulanan Q matrisi ile dönüştürme işlemine paralel bir uygulamadır.

(2-110) modeli ile yalnızca  $\beta$  matrisi ile  $(\alpha + \mu_i)$  ifadesi bir bütün olarak tahmin edilebilir.  $\alpha$  ve  $\mu_i$  parametrelerinin ayrı ayrı tahmin edilebilmesi için modele (2-114) kısıtı eklenir.

$$\sum_{i=1}^N m_i = 0 \quad (2-114)$$

Böylece  $\tilde{b}$  'nın tahmininin ardından  $\alpha$  ve  $\mu_i$  parametreleri (2-112) ve (2-111) den türetilen aşağıdaki eşitlikler ile ayrı ayrı tahmin edilebilir.

$$a = \bar{y}_{..} - \tilde{b}'\bar{x}_{..} \quad (2-115)$$

$$m_i = \bar{y}_{i.} - \tilde{a} - \tilde{b}'\bar{x}_{i.} \quad (2-116)$$

(2-105) modelinin doğru kurulduğu varsayımı altında KDEKK tahmin edicileri,  $u_{it}$  değişkeninin aşağıdaki gibi dağıldığı varsayımı altında Doğrusal En İyi Sapmasız Tahmin Edicilerdir (DESTE, BLUE). Aslında bütün tahmin yöntemleri model kurma hatalarına karşı oldukça duyarlıdır (Tarı, 1999, s. 8).

$$IID(0, d_u^2)$$

Burada dikkat edilmesi gerekli bir nokta vardır. KDEKK tahmin edicileri bireysel ortalamalardan sapmalar biçiminde dönüştürülmüş bir model olduğu için modelde yer alabilecek bireysel ve gözlemlenebilir etkileri tahmin etmek konusunda yetersizdir (Baltagi, 2001, s.12). Çünkü, tüm bu bireysel değişkenler, dönüştürme işlemi ile modelden ayıklanmaktadır. Ayrıca (2-105) ile belirtilen sabit etki modeline EKK uygulanması da, yukarıda söz edilen çoklu bağlantı ve serbestlik derecesi sorunları nedeni ile etkin tahminler vermeyecektir.

Tahminlerin özellikleri incelendiğinde,  $T \longrightarrow \infty$  olması durumunda sabit etkili model tahmin edicileri tutarlıdır. Ancak T sabit iken N sayısının oldukça büyük olduğu panel veri regresyon analizlerinde, parametrelerin tahminleri için yalnızca  $b$  parametresinin tahmini tutarlıdır.  $(\alpha + \mu_i)$  ifadesi ise tutarlı olmayacaktır. Çünkü N arttıkça, bireysel etkileri simgeleyen kukla değişken sayısı da artmaktadır (Baltagi, 2001, s.12).

Sabit etki modelinin anlamlılığı F testi ile yapılır. Bu amaçla, sınırlanmamış model için SEK yöntemi kullanılarak yapılan tahmin sonucunda bulunan sınırlandırılmamış kalıntı kareler toplamı ile sınırlanmış model için KDEKK yöntemi kullanılarak yapılan tahmin sonucunda bulunan sınırlandırılmış kalıntı kareler toplamı kullanılır. Modelin anlamlılığının testi için kullanılan hipotez ve test istatistiği aşağıda belirtilmiştir (Baltagi, 2001, s.12). Kukla değişken tuzağı göz önüne alınarak test işlemleri aşağıdaki gibi yürütülür.

$$H_0 : m_1 = m_2 = \dots = m_{N-1} \quad (2-117)$$

$$H_1 : \text{En az bir } m_i = m_j, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, 2, \dots, N-1$$

$$F_H = \frac{(\text{Sınırlanmış } KKT)T - \text{Sınırlanmamış } KKT}{\text{Sınırlanmamış } KKT / (NT - N - K)} \quad (2-118)$$

$$F_H \sim F_{N-1, N(T-1)-K} \quad (2-119)$$

Bu test sonucunda  $F_H$  önemli çıkarsa kurulan model anlamlıdır. Bu test aynı zamanda basit bir Chow Testi'dir.

### 2.3.3.1.3 RASGELE ETKİLİ MODELLER

Rasgele etkili modellerin en büyük üstünlüğü sabit etkili modellerin serbestlik derecesi sorununu çözmesidir. Bireysel etkilerin gözlemlenemeyen heterojenlikleri yansıttığı rasgele etkili modellerin varsayımları aşağıda belirtilmiştir. Bu modellemede birimler (ya da zaman dönemleri) arasındaki heterojenlik modelin açıklanamayan değişim kısmında, diğer bir deyişle modelin hata teriminde ortaya çıkar.

#### 2.3.3.1.3.1 MODELİN TAHMİNİ

- Hata terimi bireysel bileşeni 0 ortalama ve sabit varyans ile bağımsız özdeş dağılımlıdır.  $\mu_i \sim \text{IID}(0, \delta\mu^2)$
- Hata terimi  $v_{it}$  bileşeni 0 ortalama ve sabit varyans ile bağımsız özdeş dağılımlıdır.  $v_{it} \sim \text{IID}(0, \delta_v^2)$
- $X_{it}$  değerleri ile  $v_{it}$  değerleri bağımsızdır.
- $X_{it}$  değerleri ile  $\mu_i$  değerleri bağımsızdır.
- $E(m_i, u_{it}) = 0$



Bu model birimlerin kitleden rasgele seçildiği durumda kullanılır. Uygulanabilirlik açısından örnek uygulama alanı, hanehalkı panelleridir (Baltagi, 2001, s13). Bu tarz çalışmalarda, kitlenin iyi bir temsilcisi olması için seçilen örnekleme hacim (N) yüksek tutulur. Böyle büyük hacimli bir örneklemede, çok sayıda kukla değişken kullanımı yukarıda söz edilen sorunlara neden olacaktır.

Bireysel etkilerin olduğu bir rasgele etki modeli aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$y = Z\mathbf{d} + u \quad (2-120)$$

$$u = Z_m\mathbf{m} + u \quad (2-121)$$

Bu durumda Varyans-Kovaryans matrisi aşağıdaki gibi yazılır.

$$\begin{aligned} \Omega &= E(uu') = Z_m E(mm') Z_m' + E(uu') \\ \Omega &= \mathbf{d}_m^2 (\mathbf{I}_N \otimes J_T) + \mathbf{d}_u^2 (\mathbf{I}_N \otimes J_T) \end{aligned} \quad (2-122)$$

Bu durumda hata teriminin varyansı aşağıdaki gibi olacak ancak hata terimleri arasındaki Kovaryans nedeni ile aynı birim için zaman terimlerine karşılık gelen hata terimleri arasında serisel ilişki ortaya çıkacaktır (Baltagi, 2001, s14).

$$J(u_{it}) = \mathbf{d}_m^2 + \mathbf{d}_u^2 \quad , \quad i = j \text{ ve } t = s \text{ iken} \quad (2-123)$$

$$kov(u_{it}, u_{js}) = \mathbf{d}_m^2 \quad , \quad i = j \text{ ve } t \neq s \text{ iken} \quad (2-124)$$

Bu durumda SEK yöntemi doğru sonuçlar vermeyecektir. Sorunun çözümü için Genelleştirilmiş EKK yöntemi uygulanır.

Hata teriminin Varyans-Kovaryans matrisi aşağıdaki gibidir (Hsiao, 2002. s.5).

$$E(u_i u_i') = d_u^2 I_T + d_m^2 j_T = J_i \quad (2-125)$$

$J_i$  matrisinin pozitif tanımlı olduğu varsayılmaktadır (Wooldrige, 2001, s. 260).

Bu durumda bireysel rasgele etkili Varyans-Kovaryans matrisinin tersi deneme yanılma ve genelleme metodu ile aşağıda gösterildiği gibidir (Wallace ve Hussain, 1969).

$$J^{-1} = \frac{1}{d_u^2} \left[ I_T - \frac{d_m^2}{d_u^2 + T d_m^2} j_T \right] \quad (2-126)$$

Böylece aşağıdaki gibi  $\hat{b}$  'nın etkin tahminleri bulunabilecektir.

$$\hat{b}_{RE} = (X' J^{-1} X)^{-1} (X' J^{-1} y) \quad (2-127)$$

Q dönüştürmesi ile tahmin edici aşağıdaki biçimi alır (Hsiao, 2002. s 36).

$$\hat{b}_{RE} = \hat{b}_{GEKK} = [W_{xx} + y' B_{xx}]^{-1} [W_{xy} + y' B_{xy}] \quad (2-128)$$

Burada ,

$$W_{xx} = X' Q X \quad (2-129)$$

$$B_{xx} = X' (P - \bar{J}_{NT}) X \quad (2-130)$$

$$y = \frac{d_u^2}{d_u^2 + d_m^2} \quad (2-131)$$

Görüldüğü gibi rasgele etki tahmin edicisi grup içi ve gruplar arası tahmin edicilerin matrissel ağırlıklı bir ortalamasıdır (Judge, 1998, s. 483).  $b_b$  gruplar arası ve  $b_w$  grup içi tahmini göstermek üzere söz konusu ağırlıklı ortalama aşağıdaki gibidir.

$$\hat{b}_{GEKK} = W_1 \hat{b}_w + W_2 \hat{b}_b \quad (2-132)$$

$$W_1 = [W_{ww} + yB_{xx}]^{-1} W_{xx} \quad (2-133)$$

$$W_2 = [W_{ww} + yB_{xx}]^{-1} (yB_{xx}) = 1 - W_1 \quad (2-134)$$

$$\hat{b}_b = \left[ \sum_{i=1}^N (\bar{x}_i - \bar{x}_{..}) (\bar{x}_i - \bar{x}_{..})' \right]^{-1} \left[ \sum_{i=1}^N (\bar{x}_i - \bar{x}_{..}) (\bar{y}_i - \bar{y}_{..}) \right] \quad (2-135)$$

$$\hat{b}_w = \left[ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)^2 \right]^{-1} \left[ \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i) (y_{it} - \bar{y}_i) \right] \quad (2-136)$$

$\beta_w$  aynı zamanda KDEKK ya da Kovaryans tahmincisidir ( $\beta_{cv}$ ).

Bu ağırlıklı ortalama formülünde,  $T \longrightarrow \infty$  iken  $y \longrightarrow 0$  olur ve böylece

$\hat{b}_{GEKK} \longrightarrow \hat{b}_w$  yakınsaması gerçekleşir. Eğer  $y \longrightarrow \infty$  olursa,  $\hat{b}_{GEKK} \longrightarrow \hat{b}_b$  yakınsaması gerçekleşir (Baltagi, 2001, s17).

Genelleştirilmiş EKK yönteminin gerçekleştirilebilmesi için, yukarıdaki Varyans-Kovaryans matrisi ile soldan çarpılacak modele EKK yöntemi uygulanmalıdır. Bunun için ise önce varyans bileşenleri tahmin edilmelidir. Bu amaçla pek çok yaklaşım vardır (Maddala ve Mount 1973).

Söz konusu model için En Çok Olabilirlik Tahmin Edicisi (EÇOTE) ise her hesaplama açısından çoğu zaman zorluklar getirmektedir. Hataların normal dağıldığı varsayımı altında en çok olabilirlik fonksiyonunun aşağıda ki tahmin edilecek değerler vektörünün satır elemanlarına göre kısmi türevlerinin 0 'a eşitlenmesi ile oluşan dört adet denklemin ortak çözümü kolay olmamaktadır (Hsiao, 2002. s 40). Bu yüzden iteratif yöntemlere başvurulmaktadır. Newton-Raphson Yöntemi bu amaçla kullanılan bir yöntemdir.

$$d_i = \begin{bmatrix} m \\ b \\ d_u^2 \\ d_m^2 \end{bmatrix} \quad (2-137)$$

### 2.3.3.2 İKİ YÖNLÜ MODELLER

#### 2.3.3.2.1 GİRİŞ

Tek yönlü hata bileşenleri modellerinde sabit etkili ve rasgele etkili modeller daha önceki başlıklarda anlatılmıştı. Pratikte her zaman tek yönlü modeller gerçek durumun modellenmesinde yeterli olmaz. Bu gibi durumlarda verilerdeki gözlenemeyen etkilerin hem bireyler bazında hem de zaman dönemleri boyunca değişiminin modele katıldığı iki yönlü modeller ele alınmalıdır. İki yönlü hata bileşenleri modellerinde de tek yönlü modellerdeki gibi sabit ve rasgele etkili olmak üzere iki durum söz konusudur.

### 2.3.3.2.2 SABİT ETKİLİ MODELLER

Tek yönlü modellerde ayrı ayrı ele alınan birim etkisi ve zaman etkisi, çift etkili modellerde birlikte ele alınmaktadır. Bunun için birim kuklası  $Z_{\mu}$  ve zaman kuklası  $Z_{\lambda}$  aşağıda yer alan  $Z_{\mu\lambda}$  vektörü yardımı ile birlikte ele alınır. Ancak işlemlerin bu şekilde yapılması, ortaya bir belirlenme problemi çıkarır (Tüzüntürk, 2005, s73).

$$Z_{ml} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \mathbf{M} \\ 1 \end{bmatrix}_{NT \times 1} \quad (2-138 \text{ a})$$

Burada  $Z_{\mu\lambda}$  vektörü aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$Z_{ml} = Z_m \mathbf{i}_T = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \cdot & \cdot & 0 \\ 1 & 0 & \cdot & \cdot & 0 \\ \cdot & \cdot & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & \cdot \\ 1 & \cdot & & & 0 \\ 0 & 1 & & & 0 \\ 0 & 1 & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & & \cdot \\ 0 & 1 & & & 0 \\ \cdot & 0 & \cdot & \cdot & 1 \\ \cdot & 0 & \cdot & \cdot & 1 \\ \cdot & \cdot & & & 1 \\ \cdot & \cdot & & & 1 \\ 0 & 0 & \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ 1 \end{bmatrix} \quad (2-138 \text{ b})$$

Bu sorununu aşmak için (NTx1) boyutlu  $Z_{\mu\lambda}$  vektörü değiştirilir.  $Z_1 i_N$  çarpımı da yukarıdaki eşitliği sağlar.

$$Z_{m_l} = Z_m i_T = Z_1 i_N = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ 1 \end{bmatrix} \quad (2-139)$$

Bu durumda doğrusal bağımlılık aşağıdaki şekilde ortaya çıkar.

$$[Z_m \quad Z_1] \begin{bmatrix} i_T \\ -i_N \end{bmatrix} = Z_m - Z_m = 0 \quad (2-140)$$

Yukarıda belirtilen doğrusal bağlantı tahmin sürecinde sorun çıkarmaktadır (Tüzüntürk, 2005, s74). Bu sorunu aşmak için son birey ve son zaman dönemi temel olarak alınır ve birim kukla matrisi ile zaman kukla matrisinden ihmal edilerek aşağıda belirtilen yeni kukla matrisler oluşturulur.

- $Z_m^*$  : son sütunu ihmal edilmiş  $Z_m$
- $Z_1^*$  : son sütunu ihmal edilmiş  $Z_1$
- $m_t^*$  :son satırı ihmal edilmiş  $m_t$
- $I_t^*$  :son satırı ihmal edilmiş  $I_t$

Böylece model aşağıdaki biçimi alır.

$$y_{it} = Z_{m_l} a + Z_m^* m_t^* + Z_1^* I_t^* + u_{it} \quad \begin{matrix} i = 1, \dots, N-1 \\ t = 1, \dots, T-1 \end{matrix} \quad (2-141)$$

Kukla vektör ve kukla matrisler aşağıdaki  $\theta$  birleştirilmiş kukla matrisi biçiminde ve katsayı vektör ve matrisleri de  $g'$  matrisinde bir araya getirilir.

$$q = [Z_{ml} \quad Z_m^* \quad Z_l^*] \quad (2-142)$$

$$g' = [a \quad m_i^* \quad I_t^*] \quad (2-143)$$

Model bu son değişikliklerden sonra aşağıdaki biçimi alır.

$$y = qg + Xb + u \quad (2-144)$$

$u_{it}$  terimlerinin 0 ortalama ve sabit varyans ile bağımsız özdeş dağılımlı oldu varsayımı altında SEK tahmin edicileri parametrelerin DESTE<sup>11</sup> tahminlerini verecektir.

N ve T nin küçük olması durumunda modelde y ve x değişkenlerine Kovaryans dönüştürmesi uygulanır ve model SEK ile tahmin edilir (Tüzüntürk, 2005, s76). Birim etkili modele zaman dönemlerinin etkisi dahil edilerek model aşağıdaki biçime sokulur.

$$y_{it} = m_i + I_t + b'x_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T-1 \end{array} \quad (2-145)$$

Genişletilen bu modelde tam doğrusal bağıntı sorununu aşmak için T-1 zaman periyodu alınmıştır. Modelde yer alan çarpıklığın giderilmesi için ihmal edilen zaman periyodu modele sabit terim olarak eklenir ve temel dönem olarak yorumlanır. Böylece modelin yeni biçimi aşağıdaki gibi olur.

$$y_{it} = a + m_i + I_t + b'x_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array} \quad (2-146)$$

---

<sup>11</sup> DESTE: Doğrusal en iyi sapmasız tahmin edici

Bu son model için eğim parametre tahmini aşağıdaki gibidir.

$$\hat{\mathbf{b}}_{cv} = \frac{[\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i - \bar{x}_t + \bar{x}_{..})(y_{it} - \bar{y}_i - \bar{y}_t + \bar{y}_{..})]}{[\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i - \bar{x}_t + \bar{x}_{..})(x_{it} - \bar{x}_i - \bar{x}_t + \bar{x}_{..})']} \quad (2-147)$$

Bu sonuçtan faydalanarak diğer parametreler daha önce anlatılanlara benzer olarak aşağıdaki gibi çıkarılabilir.

$$\hat{\mathbf{m}}_i = (\bar{y}_i - \bar{y}) - \hat{\mathbf{b}}'(\bar{x}_i - \bar{x}) \quad (2-148)$$

$$\hat{\mathbf{m}}_t = (\bar{y}_t - \bar{y}) - \hat{\mathbf{b}}'(\bar{x}_t - \bar{x}) \quad (2-149)$$

$$\hat{\mathbf{m}} = \bar{y} - \hat{\mathbf{b}}'\bar{x} \quad (2-150)$$

Burada dikkat edilmesi gereken yukarıdaki çıkarsamayı yapabilmek için aşağıda belirtilen eşitliklerin doğru olduğunun varsayılması gerektiğidir. Bu varsayım anlamı  $\mu_i$ ,  $\mu_t$ , ve  $\mu$  değerlerinin bilinen sabitler (parametreler) olduğunun belirtilmesidir.

N ya da T'den biri küçük diğerinin ise büyük olduğu durumda aşağıdaki matrisle model soldan çarpılarak dönüştürme işlemi uygulanır ve dönüştürülmüş modelin tahmini SEK tahmin yöntemi ile yapılır.

$$\mathbf{k} = \mathbf{I}_{NT} - \mathbf{q}(\mathbf{q}'\mathbf{q})^{-1}\mathbf{q}' \quad (2-151)$$

Böylece model için KDEKK tahmin edicisi aşağıdaki gibidir.

$$\hat{\mathbf{b}} = (\mathbf{X}'\mathbf{k}\mathbf{X})^{-1}(\mathbf{X}'\mathbf{k}\mathbf{y}) \quad (2-152)$$



Model için kalıntı kareler ortalaması (modelin varyansı) aşağıda belirtildiği formül biçimi ile bulunur.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \hat{y}_{it})}{NT - N - T - K + 1} \quad (2-153)$$

$$J(\hat{\mathbf{b}}) = s^2 (X'kX)^{-1} \quad (2-154)$$

$$J(\hat{\mathbf{m}}_t) = \frac{s^2}{T} + \bar{x}_t J(\hat{\mathbf{b}}) \bar{x}_t' \quad (2-155)$$

$$J(\hat{\mathbf{m}}_t) = \frac{s^2}{N} + \bar{x}_t J(\hat{\mathbf{b}}) \bar{x}_t' \quad (2-156)$$

### 2.3.3.2.2 RASGELE ETKİLİ MODELLER

Hem birimlerinin hem de zaman dönemleri etkilerinin modele rasgele etki ettiği varsayılırsa iki yönlü hata bileşenlerinde rasgele etkili modeller söz konusu olur. Bu modellerde hata teriminin üç ayrı bileşeni vardır.

$$u_{it} = m_i + l_t + u_{it} \quad (2-157)$$

Modelin varsayımları aşağıda belirtildiği gibidir.

- $u_{it}$  bileşenleri stokastiktir.
- $\mu_i$  terimleri 0 ortalama ve sabit  $\delta_\mu^2$  varyansı ile bağımsız özdeş dağılımlıdır.
- $\lambda_t$  terimleri 0 ortalama ve sabit  $\delta_\lambda^2$  varyansı ile bağımsız özdeş dağılımlıdır.
- $u_{it}$  terimleri 0 ortalama ve sabit  $\delta_v^2$  varyansı ile bağımsız özdeş dağılımlıdır.

Bu model için varyans aşağıdaki gibi yazılır (Baltagi, 2001, s.29).

$$J = E(uu') = z_m E(mm') z_m' + z_1 E(l l') z_1' + d_u^2 I_{NT} \quad (2-158)$$

$$= d_m^2 (I_N \otimes J_T) + d_l^2 (J_T \otimes I_N) + d_u^2 I_{NT} \quad (2-159)$$

Yukarıda belirtilen matrisin tersinin modele dönüşüm amacı ile eklenmesi gerekmektedir. Böylece  $u_{it}$  için söz konusu değişen varyans sorunu ortadan kaldırılabılır. Belirtilen modelin Varyans-Kovaryans matrisinin tersi aşağıdaki gibidir (Wallace ve Hussain, 1969).

$$\hat{b} = (X' k X)^{-1} (X' k y) \quad (2-160)$$

$$J^{-1} = \left[ \frac{1}{d_u^2} [I_{NT} - \frac{d_m^2}{d_u^2 + T d_m^2} Z_m Z_m' - \frac{d_l^2}{d_u^2 + N d_l^2} Z_1 Z_1' + \frac{d_m^2 d_l^2}{(d_u^2 + T d_m^2)(d_u^2 + N d_l^2)} \left[ \frac{N d_m^2 + T d_l^2 + 2 d_u^2}{N d_m^2 + T d_l^2 + d_u^2} \right] I_{NT} \right] \quad (2-161)$$

Model  $J^{-1}$  ile soldan çarpıldığında  $m_i$  ve  $I_i$ 'lerin etkisi arındırılır. Etkiler arındırıldıktan sonra uygulanacak SEK tahmin yöntemi ile parametrelerin etkin tahminlerine ulaşılır. Bu tahminler aşağıda ki gibidir.

$$\hat{b}_{RE} = (X'J^{-1}X)^{-1}(X'J^{-1}y) \quad (2-162)$$

Tahminlerin yapılabilmesi için tek yönlü rasgele modellerde olduğu gibi hata bileşenlerinin tahmin edilmesi gerekir. Bunu için izlenecek yöntemler tek yönlü modellerdekine benzer olarak sürdürülebilir.

### 2.3.3.3 SABİT ETKİ Mİ RASSAL ETKİ Mİ?

Araştırmacı çalışmasında sabit etkili ya da rassal etkili modeller arasından seçim yaparken, öncelikle veriye uygun beklentilere paralel olan modelleri tahmin etmelidir. Bunun için yatay kesitler göz önüne alınarak örnek verilirse (2-9) modelinde  $a_i$  terimlerine “tahmin edilecek bilinen parametreler olarak mı yoksa rasgele gözlenemeyen rasgele etkiler olarak mı bakılacağı önemlidir” düşüncesi yanlıştır (Wooldridge, 2002, 251-252). Burada aslında sabit etkili modelin seçimi araştırmacının gözlenen ve gözlenemeyen zaman bağımsız değişkenler arasında keyfi bir miktar ilişkiyi kabul edilebilir (olağan) görmesi anlamındadır. Sabit etkili modelde birim etkisi ile gözlenen açıklayıcı değişkenler arasında ilişki olmaması şartı yoktur ve hatta çoğu zaman ilişkili olur (Hsiao, 2002, 28).

Tahmin edilen modellerin kalıntıları üzerinden, rassal etkili tasarlanan modeller arasından anlamlı çıkanlar içerisinde en iyi model Lagrange Çoğaltanı testi ile seçmelidir (Baltagi, 2001, s.60). Burada varyans bileşenlerinin testi amaçlanmaktadır. Bu test aşağıdaki test istatistikleri ile yapılır.

$$LM_1 = \frac{NT}{2(T-1)} \left[ \frac{\sum_{i=1}^N \left[ \sum_{t=1}^N u_{it} \right]^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^N u_{it}} - 1 \right]^2 \quad (2-163)$$

$$LM_2 = \frac{NT}{2(N-1)} \left[ \frac{\sum_{t=1}^T \left[ \sum_{i=1}^N u_{it} \right]^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^N u_{it}} - 1 \right]^2 \quad (2-164)$$

$$LM = LM_1 + LM_2 \quad (2-165)$$

Burada kullanılan artıklar çift etkili rasgele model tahminindeki artıklardır.

Aşağıdaki hipotezlerin testi sırası ile ilk hipotez için  $LM_1$  ile ikincisi için  $LM_2$  ile sonuncusu için ise LM test istatistiği ile yapılarak kritik değerleri ile karşılaştırılır. Bu test istatistikleri Ki-Kare dağılırlar.

$$H_o : d_a^2 = 0 \quad (2-166)$$

$$H_o : d_l^2 = 0 \quad (2-167)$$

$$H_o : d_a^2 = d_l^2 = 0 \quad (2-168)$$

LM,  $LM_1$  ve  $LM_2$  test istatistiklerinin dağılımları aşağıdaki gibidir.

$$LM_1 \sim c_1^2 \quad (2-169)$$

$$LM_2 \sim c_1^2 \quad (2-169)$$

$$LM \sim c_2^2 \quad (2-169)$$

Sabit etkili modellerden anlamlı çıkanlar arsından en uygun model ise daha önce anlatılan Kovaryans Analizi yöntemi ile seçilir.

Her iki model arasında seçim yaparken ise Hausman testinden faydalanılır. Rasgele etkili modelin en önemli varsayımı gözlenebilen açıklayıcı değişkenlerin tamamen dışsal olması ve  $E(u_{it} / x_{it}) = 0$  olmasıdır. Aslında  $H_0$  hipotezinin doğru olması durumunda Genelleştirilmiş EKK tahmin edicisi yansız tutarlı ve asimptotik olarak etkimdir ancak hipotezin doğru olmaması durumunda ise tutarlı değildir. Oysa grup içi tahmin edici, her iki durumda da tutarlıdır (Baltagi, 1995, 68).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TÜRKİYE YÖNELEN TURİZM TALEBİ

#### 3. TÜRKİYE TURİZMİNİN PANEL VERİLER İLE İNCELENMESİ

##### 3.1 ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI

Bu çalışma ile Türkiye için önemli bir gelir kaynağı olan turizm gelirlerinde temel bir belirleyici olan Türkiye'ye gelen turist sayısı konu alınmıştır. Çalışmada her yıl Türkiye'ye çeşitli ülkelerden gelen turist sayıları verileri incelenmiştir. Söz konusu veriler özellikle ülkelerin kişi başına milli gelir verileri ile ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca söz edilen modelleme esnasında salt kişi başı milli gelir yanında alternatif açıklayıcı yaklaşımlara da başvurulmuştur.

Çalışmada önce verilerin betimsel istatistikleri hesaplanmıştır. Takip eden aşamada modeller kurulmaya çalışılmıştır. Turizm için planlama çalışmalarına ışık tutması planlanan sonuçlara ulaşılması ve tespit edilen durumun modellenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle önce farklı modeller karşılaştırılmış ve ilişki modellenmeye çalışılmıştır. Sabit ve rasgele etkili sabit eğim değişken kesme modelleri incelenmiştir. Seçilen modellerde sabit etkili modeller üzerine yoğunlaşmıştır. Bu uygulamanın gerekçesi turizm için çalışmada ele alınan dönemde Türkiye'ye en çok turist gelen ülkelerin incelenmesidir. Yani ülkeler açısından seçim rasgele değildir. Ancak Hausman testine kadar bu sonuca kesin karar vermek doğru olmayabilir.

Bu çalışmada değişkenler arasındaki ilişki yapıları en uygun model ile modellenmeye çalışılmış ve incelenen ülkelere Türkiye'ye gelen turist sayıları ülkelerin milli gelirleri esas dayanak olmak üzere küçük bir takım değişiklikler gösteren bir yapı ile açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışma için seçilmiş ülkelerin belirlenmesinde 1996 ve 2006 yılları arasındaki dönemde Türkiye'ye en çok turist gönderen ilk yirmi ülke ele alınmıştır. Bu ülkelere söz edilen dönemde Türkiye'ye gelen toplam turist sayısı yine aynı dönemde Türkiye'ye tüm diğer dünya

lkelerinden gelen turist sayısının (138.563.971) toplam % 82,82'sini oluşturmaktadır.

### **3.2 ÇALIŞMADA KULLANILAN VERİLER**

Bu çalışmada 1996 yılından 2006 yılına kadar olan dönem kapsamıőtır. Çalışmada Türkiye'ye çeşitli ülkelerden gelen turist sayıları incelenmiştir. Bu verilerin iliőkilendirilebilmesi için ülkelerin çeşitli verilerine ulaőılmaya çalışılmıştır. Bu çaba pek baőarılı olmamıőtır. lkeler ile ilgili hava alanlarından inip kalkan uçak sayıları ve benzeri veriler elde edilmiştir. Ancak bu veriler turizmin nedeni olmaktan çok sonucudur. Bu çalışmada ise Türkiye'ye çeşitli ülkelerden gelen turist sayılarını açıklayabilecek verilere ihtiyaç duyulmuőtur. Bu nedenle ülkelerin incelenen dönemde kişi başı milli gelirler rakamlarına ulaőılmıőtır.

Çalışma için oldukça yararlı olacağı düşünülen Turizm için yapılan tanıtım harcamaları verilerine ulaőılmaya çalışılmış ancak bu veriler bulunamamıştır. Yalnızca incelenen ülkeler bazında olmayıp Türkiye tarafından her bir ülkede yapılan turizm tanıtım harcamaları verilerinin derlenmesinin önemi bu tarz bir çalışmada ortaya çıkmaktadır.

Söz konusu turizm verilerine T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı tarafından, Dıő İőleri Bakanlığı ile ortaklaőa yürütülen çalışmalar sonucunda uygulanan anketler sonucu derlenen TÜİK veri tabanlarından ulaőılmıőtır. Ülkelerin kişi başı milli gelir rakamlarına ise Uluslararası Para Fonu (IMF) tarafından kullanıma sunulan Dünya Geliőme Göstergeleri (World Development Indicators) veri tabanlarından ulaőılmıőtır. zmler için SAS 8.1 ve Eviews 5.1 paket programları kullanılmıştır.

### 3.3 ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Çalışmada 1996-2006 yılları arasında Türkiye'ye gelen yabancı turistlerin sayısı bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Bu değişkenin modellenmesinde söz konusu ülkeler için kişi başına düşen milli gelir rakamları açıklayıcı değişken olarak incelenmiş ve modellere dahil edilmiştir.

Çalışmada incelenecek modeller aşağıda sıralanmıştır.

**Model 1:** Birleştirilmiş(Pooled) regresyon

$$TS_{it} = a + bKBMG_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array}$$

**Model 2:** Birim etki modeli ( $\mu_i$  sabit)

$$TS_{it} = a + m_i + bKBMG_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array}$$

**Model 3:** Zaman etki modeli ( $\lambda_t$  sabit)

$$TS_{it} = a + l_t + bKBMG_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array}$$

**Model 4:** Birim ve zaman etki modeli ( $\mu_i$  sabit,  $\lambda_t$  sabit)

$$TS_{it} = a + m_i + l_t + bKBMG_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array}$$



**Model 5:** Birim etki modeli (  $\mu_i$  rassal)

$$TS_{it} = a + m_i + bKBMG_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array}$$

**Model 6:** Zaman etki modeli (  $\lambda_t$  rassal)

$$TS_{it} = a + I_t + bKBMG_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array}$$

**Model 7:** Birim ve zaman etki modeli (  $\mu_i$  rassal,  $\lambda_t$  rassal)

$$TS_{it} = a + m_i + I_t + bKBMG_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array}$$

Yukarıda belirtilen modellerde, TS yıllık gelen turist sayısını ve KBMG ülkelerin Kişi Baçına milli gelirlerini ifade etmektedir.

### 3.4 TÜRKİYE'YE TURİZM TALEBİ

Türkiye'ye 1996 ve 2006 yılları arası yabancı ülkelerden gelen yıllık turist sayıları sabit eğim değişken kesme modelleri ile incelenmiştir. Gelen turist sayıları yıllık sürelerde bağımlı değişken olarak alınmış ve incelenen ülkelerin kişi başı milli gelir verilerine regres edilmiştir.

Çalışmanın yöntemi başlığı altında belirtilen yedi adet model sıra ile denenecektir. Bu süreçte öncelikle birleştirilmiş model denenecek ve daha sonra birim ve zaman etkili tek yönlü modeller denenecektir. Takip eden aşamada bu

denemenin sonucu önemli çıkarsa birim ve zaman etkisinin birlikte ele alındığı sabit etkili model denenecektir.

Aynı paralellikte, birim etkili tek yönlü rasgele model denenecektir. Sonraki aşamada zaman etkili tek yönlü rasgele model denenecektir. Bu sonuçların her ikisinin de önemli bulunması sonucunda, birim ve zaman etkisinin birlikte ele alındığı rasgele etkili model denenecektir.

Sabit etkili modeller arasından en uygun model Kovaryans Analizi ile seçilecek, rassal etkili modeller arasından en uygun model LM (Lagrange Çoğaltanı) testi ile seçilecek ve sonuçta bulunan iki adet model de (sabit etkili model grubu içerisinde bulunan en iyi model ile rassal etkili model grubu içerisinde bulunan en iyi model) Hausman testi ile karşılaştırılacaktır.

### 3.5 BULGULAR

Yukarıda ifade edilen adımlara ilişkin bulgular aşağıda özetlenmiştir.

**Model 1:** Birleştirilmiş(Pooled) regresyon

$$TS_{it} = a + bKBMG_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array}$$

**Yöntem: Birleştirilmiş (pooled)**

| <b>Ölçüler</b>          | <b>Değerler</b> |
|-------------------------|-----------------|
| R-KARE                  | 0,031091009     |
| Düzeltilmiş R-KARE      | 0,026646473     |
| Modelin Standart hatası | 664362,1231     |
| Kalıntı Kareler Toplamı | 9,62202E+13     |
| F-                      | 6,995331937     |
| Modelin Olasılığı       | 0,008766895     |
| Akaike Bilgi Kriteri    | 29,66009169     |

D.W.= 0,071615847

Çizelge-3. Model 1 tahmini için istatistikler

**Model 2: Birim etki modeli (  $\mu_i$  sabit)**

$$TS_{it} = a + m_i + bKBMG_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N$$

$$t = 1, \dots, T$$

**Yöntem: Yatay kesit sabit etki**

| <b>Ölçüler</b>          | <b>Değerler</b> |
|-------------------------|-----------------|
| R-KARE                  | 0,804221854     |
| Düzeltilmiş R-KARE      | 0,784545658     |
| Modelin Standart hatası | 312569,9233     |
| Kalıntı Kareler Toplamı | 1,94423E+13     |
| F-                      | 40,8728328      |
| İstatistiği             | 40,8728328      |
| Modelin Olasılığı       | 1,99E-59        |
| Akaike Bilgi Kriteri    | 28,23363039     |

D.W.= 0,325772455

Çizelge-4. Model 2 tahmini için istatistikler

**Model 3: Zaman etki modeli (  $\lambda_t$  sabit)**

$$TS_{it} = a + I_t + bKBMG_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N$$

$$t = 1, \dots, T$$

**Yöntem: Zaman Dönemleri sabit etki**

| <b>Ölçüler</b>          | <b>Değerler</b> |
|-------------------------|-----------------|
| R-KARE                  | 0,101581546     |
| Düzeltilmiş R-KARE      | 0,054069032     |
| Modelin Standart hatası | 654936,6329     |
| Kalıntı Kareler Toplamı | 8,92199E+13     |
| F-İstatistiği           | 2,137995585     |
| Modelin Olasılığı       | 0,01912812      |
| Akaike Bilgi Kriteri    | 29,67546604     |

D.W.= 0,054363343

Çizelge-5. Model 3 tahmini için istatistikler

**Model 4:** Birim ve zaman etki modeli ( $\mu_i$  sabit,  $\lambda_t$  sabit)

$$TS_{it} = a + m_i + I_t + bKBMG_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array}$$

**Zaman Dönemleri ve yatay kesit sabit**

**Yöntem: etki**

| <b>Ölçüler</b>          | <b>Değerler</b> |
|-------------------------|-----------------|
| R-KARE                  | 0,887996643     |
| Düzeltilmiş R-KARE      | 0,870218333     |
| Modelin Standart hatası | 242591,8662     |
| Kalıntı Kareler Toplamı | 1,11228E+13     |
| F-İstatistiği           | 49,94831419     |
| Modelin Olasılığı       | 4,11E-74        |
| Akaike Bilgi Kriteri    | 27,76608621     |

D.W.= 0,404312133

Çizelge-6. Model 4 tahmini için istatistikler

**Model 5:** Birim etki modeli ( $\mu_i$  rassal)

$$TS_{it} = a + m_i + bKBMG_{it} + u_{it} \quad \begin{array}{l} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{array}$$

| Yöntem:                 | Yatay kesit rasgele etki |             |
|-------------------------|--------------------------|-------------|
| Ölçüler                 |                          | Değerler    |
| R-KARE                  |                          | 0,012205251 |
| Düzeltilmiş R-KARE      |                          | 0,007674083 |
| Modelin Standart hatası |                          | 312115,5845 |
| Kalıntı Kareler Toplamı |                          | 2,12367E+13 |
| F-İstatistiği           |                          | 2,693621149 |
| Modelin Olasılığı       |                          | 0,102192511 |
| D.W.=                   | 0,065409078              |             |

Çizelge-7. Model 5 tahmini için istatistikler

**Model 6:** Zaman etki modeli ( $\lambda_t$  rassal)

$$TS_{it} = a + I_t + bKBMG_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N$$

$$t = 1, \dots, T$$

| Yöntem:                 | Zaman dönemleri rasgele etki |             |
|-------------------------|------------------------------|-------------|
| Ölçüler*                |                              | Değerler    |
| R-KARE                  |                              | 0,031091009 |
| Düzeltilmiş R-KARE      |                              | 0,026646473 |
| Modelin Standart hatası |                              | 664362,1231 |
| Kalıntı Kareler Toplamı |                              | 9,62202E+13 |
| F-İstatistiği           |                              | 6,995331937 |
| Modelin Olasılığı       |                              | 0,008766895 |
| D.W.=                   | 0,071615847                  |             |

\* Ölçüler ağırlıklandırılmış model için hesaplanmıştır.

Çizelge-8. Model 6 tahmini için istatistikler

**Model 7:** Birim ve zaman etki modeli ( $\mu_i$  rassal,  $\lambda_t$  rassal)

$$TS_{it} = a + m_i + I_t + bKBMG_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N$$

$$t = 1, \dots, T$$

| Yöntem:                 | Yatay kesit ve zaman dönemleri rasgele etki |  |
|-------------------------|---|--|
| Ölçüler*                | Değerler                                    |  |
| R-KARE                  | 0,001097272                                 |  |
| Düzeltilmiş R-KARE      | -0,003484851                                |  |
| Modelin Standart hatası | 255096,0806                                 |  |
| Kalıntı Kareler Toplamı | 1,41861E+13                                 |  |
| F-İstatistiği           | 0,239468053                                 |  |
| Modelin                 |   |  |
| Olasılığı               | 0,625082592                                 |  |
| D.W.=                   | 0,063009459                                 |  |

\* Ölçüler ağırlıklandırılmış model için hesaplanmıştır.  
Çizelge-9. Model 7 tahmini için istatistikler

Bu sonuçlara göre rasgele etkili modellerin yalnızca biri (6 numaralı model) dışında tamamı % 5 yanılma düzeyinde önemsiz çıkmıştır. Ancak 6 numaralı modelde de  $R^2$  nin oldukça düşük çıkması (neredeyse 0) ve D.W. istatistiğinin hata terimleri arasında otokorelasyona işaret ettiğine dikkat edilirse bu modelin de güvenilir olmadığı açıktır. Dolayısıyla 5, 6 ve 7 numaralı modeller analiz dışına itilmiş ve LM testlerine gerek kalmamıştır.

Sabit etkili modeller olan 1, 2, 3 ve 4 numaralı modellerden hepsi % 5 yanılma düzeyinde önemli çıkmıştır. Sabit etkili modellerin tamamının % 5 yanılma düzeyinde önemli çıkmasına karşın 2 ve 4 numaralı modeller haricinde  $R^2$  değerleri de tatmin edici bulunmamıştır.

#### Yatay kesit sabit etki model analizi

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| $S_3^2$             | 96220192683312,70 |
| $S_1^2$             | 19442291430915,20 |
| $S_3^2 - S_1^2$     | 76777901252397,50 |
| DOF <sub>N</sub>    | 38                |
| DOF <sub>D</sub>    | 180               |
| F <sub>HESAP</sub>  | 18,70586071       |
| F <sub>KRITİK</sub> | 1,4719            |

Çizelge-10. Yatay kesit Kovaryans Analizi

#### Zaman dönemleri sabit etki model analizi

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| $s_3^2$             | 96220192683312,70 |
| $s_1^2$             | 89219934560736,30 |
| $s_3^2-s_1^2$       | 7000258122576,41  |
| DOF <sub>N</sub>    | 38                |
| DOF <sub>D</sub>    | 180               |
| F <sub>HESAP</sub>  | 0,371655926       |
| <hr/>               |                   |
| F <sub>KRİTİK</sub> | 1,4719            |

Çizelge-11. Zaman dönemleri Kovaryans Analizi

Zaten yukarıdaki Kovaryans Analizi sonuçlarına göre de zaman dönemleri sabit etki modeli ile birleştirilmiş model karşılaştırılmasında zaman dönemlerine göre katsayıların değişmediği sonucuna varılmıştır. Bu durumda 4 numaralı modelin denenmesi de anlamsızdır.

Buraya kadar yapılan analizler ile bulunan sonuçlara göre en iyi model, 2 numaralı model olarak bulunmuştur. Kovaryans Analizi sonuçları da aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi birim etkilerinin birleştirilmiş modele göre farklılaştığı sonucunu çıkarmıştır. Modelin anlamlılığının yanında  $R^2$  değeri de yüksek çıkmıştır. Ancak buraya kadar ki en iyi model olmasına karşın, 2 numaralı model hata terimlerinde serisel ilişkiye işaret etmektedir (D.W.=0,325772).

Bu durumda model dışında önemli değişkenler kaldığı düşüncesi belirmeye başlamıştır.

Turizm konusunda özellikle tanıtım çalışmalarının önemi büyüktür. Ancak bu çalışmalardan daha etkili olan ise turistlerin ülkelerine döndüklerinde ziyaret ettikleri ülkeleri anlatmalarındır. Dolayısı ile modele her ülkeden bir yıl önce gelen turist sayısının eklenmesi ile hem otokorelasyondan kurtulunması hem de modelin incelenen durumu açıklama oranının yani  $R^2$  değerinin artması beklenmelidir.

Nihayet bağımlı değişkenin bir zaman dönemi gecikmeli verilerinin 2 numaralı modele açıklayıcı değişken olarak eklenmesi ile 8 numaralı model bulunmuştur.

**Model 8:** Birim ve zaman etki modeli AR(1) ( $\mu_i$  sabit)

$$TS_{it} = a + m_i + TS_{i,t-1} + bKBMG_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N$$

$$t = 1, \dots, T$$

| Yöntem:                 | Yatay kesit sabit etki bir dönem gecikmeli modeli |
|-------------------------|---|
| Ölçüler                 | Değerler  |
| R-KARE                  | 0,949501736                                       |
| Düzeltilmiş R-KARE      | 0,943544076                                       |
| Modelin Standart hatası | 163464,9073                                       |
| Kalıntı Kareler Toplamı | 4,7563E+12  |
| F-İstatistiği           | 159,3749357                                       |
| Modelin Olasılığı       | 1,20E-103   |
| Akaike Bilgi Kriteri    | 26,95005047                                       |
| D.W.=                   | 1,806113442                                       |

Çizelge-12. Model 8 tahmini için istatistikler

Bu son modelde aynı zamanda yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi tüm istatistikler tatmini edici düzeyde görülebilir. D.W. istatistiğinin 2 değerine çok yaklaşmış olması neticesinde ardışık bağımlılık sorununun giderildiği sonucuna varılabilir.  $R^2$  değeri de yaklaşık % 95 gibi oldukça iyi bir düzeye çıkmıştır. Bu modele ilişkin ülkeler (birim) için kesme sabitleri tahminleri aşağıda belirtilmiştir. Modele sabit terim eklendiğine dikkat edilirse bu sabitler ülkeler için ortalama sabit terimden sapmaları göstermektedir. Analizler esnasında ülke adları için kullanılan kısaltmaların anlamları kısaltmalar dizelgesinde verilmiştir.



| Değişken    | Katsayı            | Standart hata      | t-istatistiği | Olasılık    |
|-------------|--------------------|--------------------|---------------|-------------|
| Ortak Kesme | 913.871,8810897070 | 179.766,9096296600 | 5,0836490596  | 9,32E+07    |
| Eğim        | -0,0598239232      | 0,1073889036       | -0,5570773258 | 0,578174391 |
| AR(1)       | 0,8874336482       | 0,0400784114       | 22,1424357076 | 5,11E-39    |

Çizelge-13. Model 8 için eğim ve ortak katsayıları tahminleri

| ÜLKE ADI    | SABİT TERİM TAHMİNİ | ORTAK KESMEDEN FARK |
|-------------|---------------------|---------------------|
| A.B.D.      | -333250,5913        | 580.621             |
| ALMANYA     | 3388436,323         | 4.302.308           |
| AVUSTURYA   | -407598,45          | 506.273             |
| AZERBEYCAN  | -468240,4173        | 445.631             |
| BELÇİKA     | -338040,4335        | 575.831             |
| DANİMARKA   | -674808,59          | 239.063             |
| İNGİLTERE   | 960328,6924         | 1.874.201           |
| FRANSA      | -99401,52851        | 814.470             |
| BULGARİSTAN | 666908,3865         | 1.580.780           |
| GÜRCİSTAN   | -334585,7012        | 579.286             |
| İRAN        | -22087,99977        | 891.784             |
| İSRAİL      | -523139,5862        | 390.732             |
| İSVEÇ       | -559589,1659        | 354.283             |
| İTALYA      | -458015,8466        | 455.856             |
| HOLLANDA    | 420496,3299         | 1.334.368           |
| ROMANYA     | -593285,3045        | 320.587             |
| RUSYA       | 728525,4651         | 1.642.397           |
| SURİYE      | -609657,762         | 304.214             |
| UKRAYNA     | -348243,8062        | 565.628             |
| YUNANİSTAN  | -394750,014         | 519.122             |

Çizelge-14. Model 8 için Ülke katsayıları tahminleri

Yukarıda bulunan sonuçlara göre aşağıdaki 9 numaralı model de denenmiş ancak model 8'den daha iyi sonuçlar bulunamamıştır.

**Model 9:** Birim ve zaman etki modeli AR(2) ( $\mu_i$  sabit)

$$TS_{it} = a + m_i + TS_{i,t-2} + bKBMG_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N$$
$$t = 1, \dots, T$$

| Yöntem:                 | Yatay kesit sabit etki iki dönem gecikmeli modeli |  |
|-------------------------|---|--|
| Ölçüler                 | Değerler  |  |
| R-KARE                  | 0,889342542                                       |  |
| Düzeltilmiş R-KARE      | 0,888092175                                       |  |
| Modelin Standart hatası | 235595,6224                                       |  |
| Kalıntı Kareler Toplamı | 9,82444E+12                                       |  |
| F-İstatistiği           | 711,2653418                                       |  |
| Modelin Olasılığı       | 2,47E-85  |  |
| Akaike Bilgi Kriteri    | 27,59414758                                       |  |
| D.W.=                   | 1,204431715                                       |  |

Çizelge-15. Model 9 tahmini için istatistikler.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4.SONUÇ

Turizm alanında daha önce Öztürk ve Yazıcıoğlu (2002)'nin teorik bir çalışması mevcuttur. Söz konusu çalışmada turizm türleri ayrıntılı olarak sınıflandırılmıştır. Ancak çalışmada bir modelleme yapılmamıştır. Ayrıca Tunç (2001) tarafından yapılan çalışmada turizm olgusu değerlendirilirken terörizme de yer verilmiştir. Tunç, çalışmasında yatay kesit verileri kullanmıştır. Tunç ve Kılıçlar (2004) yine turizm alanında yaptıkları çalışmalarda halkın turiste bakışını da değerlendirmişlerdir. Ünlüöner ve Kılıçlar (2004) da bu alanda araştırma yapmalarına ve uzun bir zaman dönemini çalışmalarında incelemelerine karşın araştırmaları betimsel istatistikler düzeyinde sözel bir araştırma olarak kalmıştır. Yine bu alana hizmet eden Kızılırmak ve Kurtuldu (2005) yatay kesitler üzerine çalışmışlardır. Ünlüöner ve Sevim (2005) turistik arz kaynakları üzerine yatay kesit veriler ile çalışmışlardır.

Bu çalışmada 1996 ve 2006 yılları arasındaki on bir yıllık dönemde yıllık olarak Türkiye'ye diğer ülkelerden gelen turist sayıları incelenmiştir. İncelenen bu veriler ilgili ülkelerin kişi başı milli gelirleri ile ilişkilendirilmiştir. En önemli ülkelerin seçilmesine uygun olarak sonuçta sabit etkili bir modeli en iyi model olarak belirlemek beklentilere uygundur.

Çalışmada sabit eğimli değişken kesmeli modeller üzerinde çalışılmıştır. Değişken eğimli modeller uygulamalarda pek tercih edilmemektedir. Çünkü hesaplamalarda çok zorluk çıkmaktadır.

Modellerin tahmininde izlenen sıra araştırmacı tarafından belirlenmiştir. İlk aşamada sabit etkili modeller üzerinde çalışılmıştır. Daha sonra rassal etkili modeller tahmin edilmiştir. Bu iki grup modellerin tahmin edilen birleştirilmiş regresyon modeli ile karşılaştırılması ile önemli parametrelere sahip modeller her iki gruptan çıkarılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Birleştirilmiş regresyon modeli önemli çıkmıştır. Sabit etkili modeller için zaman etki modeli de önemli bulunmuştur. Çift etkili sabit modelin de bu sonuçlara göre önemli çıkması beklenmiştir. Söz konusu model için beklentiler gerçekleşmiştir. Bu durumda sabit etkili modeller arasından en iyi model Kovaryans Analizi ile belirlenmiştir. Sabit etkili model grubundan en iyi model yatay kesit etkili model olarak bulunmuştur. Birleştirilmiş regresyon ile karşılaştırılması sonucunda sabit etkili modellerde yatay kesitlerin etkisi önemli bulunmuştur. Ancak zaman etkisi için sonuç önemsiz çıkmıştır. Böylece sabit etkili model grubundan en iyi model yatay kesit etkili model olarak bulunmuştur

Rassal etkili modellerde ise önemli bir model bulunamamıştır. F testi ve olasılık düzeyi incelenerek önemli olduğu ilk bakışta düşünülen zaman etkili rassal modelde ise açıklama oranının % 1 civarında olması ile bu modelde ele alınmaya değecek bir anlam taşımamaktadır. Ayrıca serisel ilişkiler de rassal modelde önemli derecede çıkmıştır. Rassal etkiler modellerinde genelleştirilmiş EKK yöntemi için varyans bileşenleri tahmininde Swamy Arora Tekniği kullanılmıştır.

Bu aşamalardan sonra en iyi model birim etkili sabit etki modeli olarak bulunmuştur. Modelin açıklama oranı % 80'lere yakın olmasına karşın serisel ilişki sorunu gözlenmiştir. Bu sorunun aşılabilmesi için modele bağımlı değişken olan turist sayılarının bir dönem gecikmeli serisi bağımsız değişken olarak eklenmiştir. Bu yöntem ile Durbin Watson istatistiği tatmin edici seviyelere (1,80) çıkmıştır. Ayrıca modelin açıklama oranı da % 94'lere kadar çıkmıştır. Bu durumda serisel ilişki sorunundan kurtulduğu düşünülebilir.

Bu sonuçlara göre incelenen dönemde Türkiye'ye yönelen Turizm talebini yıllık milliyetlere göre gelen turist sayısı ile açıklayan en iyi modelin yatay kesit sabit etkili bir dönem gecikmeli model olduğu sonucuna varılmıştır.

İleride bu tarz çalışmalar için eksikliği şiddetle hissedilen ülkeler bazında Türkiye'nin yaptığı tanıtım çalışmalarına ilişkin verilerin izlenmesi turizm sektörüne

ilişkin planlamalara yol gösterebilecek önemli araştırmalara tetikleyici olacaktır. Bu çalışmada arzu edilen bu değişkenlere ulaşamadığı için aynı tanıtımın daha yüksek bir etki ile daha önce ilgili ülkelerden Türkiye'ye gelen turistlerin sayısı ile belirlenebileceği düşünülmüştür. Ne de olsa bir vecizeye göre, "En iyi tanıtım memnun ayrılan turisttir".

Eksikliği hissedilen bu veri toplama sürecinin gerekli düzenlemelere kavuşturulması sonucunda turizm alanındaki araştırmaların kalitesinin artması beklenmektedir.

## KAYNAKÇA

Arellano, Manuel, 2003, *Panel Data Econometrics*, Oxford University Press.

Baltagi, Badi H., 2001, *Econometric Analysis Of Panel Data*, John Wiley&Sons Ltd.

Cohen, Jacob, 2003, *Applied Multiple Regression - Correlation Analysis for the Behavioral Sciences*.Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates, Incorporated.

ÇINGİ, Hülya, 1994, *Örnekleme Kuramı*, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi.

“Dünyanın sekizinci harikası... 'Palmiye' adası hazır...”, (2006, Ağustos 9), Milliyet.

Gujarati, Damodar N., 2003, *Basic Econometrics*, McGraw-Hill Companies.

Frees, Edward W., 2004, *Longitudinal And Panel Data, Analysis And Applications In The Social Sciences*, Cambridge University Press.

Heckman James J., 1979, Sample Selection Bias As A Specification Error, *Econometrica* (Pre-1986). Evanston: Jan 1979. Vol. 47, Iss. 1; S. 153

Hsiao, Cheng, 1985, Benefits And Limitations Of Panel Data, *Econometric Reviews*, Vol. 4, Pp.121-174

Hsiao, Cheng, 2002, *Analysis Of Panel Data*, West Nyack, Ny, USA: Cambridge University Pres.

İşyar, Yüksel, 1997, *Model Kurma Teknikleri*, Uludağ Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi, Bursa.

Judge George G., 1998, *Introduction To The Theory and Practice Of Econometrics*, John Wiley&Sons Ltd., S. 479-493

Kızılırmak İsmail, Kurtuldu Hüseyin, 2005, Kültürel Turizmin Önemi Ve Tüketici Tercihlerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Çalışma, *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Fakültesi Dergisi* 1. Say, s:100-120.

Maddala, G. S. ; Mount, T. D., 1973, Comparative Study Of Alternative Estimators Forriance Components Model Used In Econometric Applications, *Journal Of American Statistical Association*, Vol. 68, 1973.

Mundlak, Yair, 1978, On The Pooling Of Time Series And Cross Section Data, *Econometrica*, Vol. 46, 1978.

Rawlings, John O., 1998, *Applied Regression Analysis: A Research Tool*. Springer-Verlag New York, Incorporated, s 76-80.

Öztürk Yüksel, Yazıcıoğlu İrfan, 2002, , Gelişmekte olan Ülkeler İçin Alternatif Turizm Faaliyetleri Üzerine Teorik Bir Çalışma, *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Fakültesi Dergisi* 2. sayı,s:183-195.

T.C. Kültür Ve Turizm Bakanlığı web sitesi, [www.kultur.gov.tr](http://www.kultur.gov.tr)

Tarı Recep, , 1999, *Ekonometri* Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd.

Tatlıdil, Hüseyin, 2002, *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*, Ankara,.

Tunç, Azize, 2003, Dünyadaki Türkiye İmajının Turizm Sektörüne Etkisi ve Bir Uygulama, *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Fakültesi Dergisi* 1. sayı, s:38-5

Tüzüntürk, S., 2005, İşlem Sıklığı Ve Hacmi İle Fiyat Volatilitesi İlişkisi : İMKB Örneği Yüksek Lisans Tezi Uludağ Ün. Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı

Ünlüönen Kurban, Kılıçlar Arzu, ,2004, Ekonomik Yansımalarla Türk Turizminin Seksen Yılı, *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Fakültesi Dergisi*, 1.sayı, s:131-156

Ünlüönen Kurban, Sevim Burhan, 2005, Turistik Arz Kaynaklarının Değerlendirmesinde Yerel Yönetimlerin, Sivil Toplum Örgütleri, Eğitim Kurumları ve Yerel Medyanın Rolüne İlişkin Bir Uygulama: Zonguldak İli Örneği, *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Fakültesi Dergisi*, 2. sayı, s:59-79

Wallace, T. D.; Hussain, Ashiq, 1969, The Use Of Error Components Models In Combining Cross Section With Time Series Data, *Econometrica*, Vol. 37.

Wooldridge, Jeffrey M., 2002, *Econometric Analysis Of Cross Section And Panel Data*, The Mit Press.



## EKLER

### EK 1: ANALİZ SONUÇ TABLOLARI

#### Model 1:

Dependent Variable: Y\_?  
Method: Pooled Least Squares  
Date: 06/25/07 Time: 01:49  
Sample: 1996 2006  
Included observations: 11  
Cross-sections included: 20  
Total pool (balanced) observations: 220

| Variable           | Coefficient        | Std, Error            | t-Statistic       | Prob,                |
|--------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|
| C                  | 572356,800791401   | 48723,5795395709      | 11,7470187166064  | 5,24389000861172e-25 |
| X_?                | -0,538771363988721 | 0,203704367769431     | -2,64486898287104 | 0,00876689489894364  |
| R-squared          | 0,0310910092060306 | Mean dependent var    |                   | 521638,172727273     |
| Adjusted R-squared | 0,0266464725510124 | S,D, dependent var    |                   | 673394,493544282     |
| S,E, of regression | 664362,123135717   | Akaike info criterion |                   | 29,6600916929654     |
| Sum squared resid  | 96220192683312,7   | Schwarz criterion     |                   | 29,6909428524777     |
| Log likelihood     | -3260,61008622619  | F-statistic           |                   | 6,99533193655328     |
| Durbin-Watson stat | 0,0716158467017029 | Prob(F-statistic)     |                   | 0,00876689489894364  |

#### Model 2:

Dependent Variable: Y\_?  
Method: Pooled Least Squares  
Date: 06/25/07 Time: 01:51  
Sample: 1996 2006  
Included observations: 11  
Cross-sections included: 20  
Total pool (balanced) observations: 220

| Variable              | Coefficient        | Std, Error        | t-Statistic       | Prob,                |
|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| C                     | 543505,935230031   | 25662,0595799924  | 21,1793575467255  | 6,98099155074351e-53 |
| X_?                   | -0,232295799012851 | 0,155560964969979 | -1,49327820804969 | 0,136948168664432    |
| Fixed Effects (Cross) |                    |                   |                   |                      |

|        |                   |
|--------|-------------------|
| ABD--C | -245914,652566555 |
| ALM--C | 2333319,30131195  |
| AUS--C | -203193,425861216 |
| AZE--C | -231548,039970446 |
| BEL--C | -254730,630671685 |
| DEN--C | -377422,00560466  |
| ENG--C | 497604,583375276  |
| FRA--C | -81860,5778438288 |
| BUL--C | 165670,551146497  |
| GUR--C | -191215,035815882 |
| IRA--C | -47146,3758105952 |
| ISR--C | -260648,891891752 |
| ISV--C | -323646,618675131 |
| ITA--C | -316081,688812186 |
| NED--C | 123334,756423426  |
| ROM--C | -275586,355515525 |
| RUS--C | 557695,800332541  |
| SRY--C | -391922,069824945 |
| UKR--C | -216044,073219835 |
| YUN--C | -260664,550505461 |

---



---

Effects Specification

---



---

Cross-section fixed (dummy variables)

---



---

|                    |                   |                       |                      |
|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| R-squared          | 0,804221853607686 | Mean dependent var    | 521638,172727273     |
| Adjusted R-squared | 0,784545657990368 | S,D, dependent var    | 673394,493544282     |
| S,E, of regression | 312569,923280011  | Akaike info criterion | 28,2336303909412     |
| Sum squared resid  | 19442291430915,2  | Schwarz criterion     | 28,5575675658203     |
| Log likelihood     | -3084,69934300353 | F-statistic           | 40,8728328000485     |
| Durbin-Watson stat | 0,325772454660664 | Prob(F-statistic)     | 1,99323556251223e-59 |

---



---

### Model 3:

Dependent Variable: Y\_?

Method: Pooled Least Squares

Date: 06/25/07 Time: 01:51

Sample: 1996 2006

Included observations: 11

Cross-sections included: 20

Total pool (balanced) observations: 220

---



---

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob, |
|----------|-------------|------------|-------------|-------|
|----------|-------------|------------|-------------|-------|

---



---

|                        |                    |                   |                   |                      |
|------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| C                      | 559727,369281563   | 48187,2134780451  | 11,6156824369308  | 2,28984086104886e-24 |
| X_?                    | -0,404612056044619 | 0,204958877099482 | -1,97411335273968 | 0,0496923737443964   |
| Fixed Effects (Period) |                    |                   |                   |                      |
| 1996--C                | -181079,503625606  |                   |                   |                      |
| 1997--C                | -128663,253780104  |                   |                   |                      |
| 1998--C                | -151293,726505527  |                   |                   |                      |
| 1999--C                | -237284,396599017  |                   |                   |                      |
| 2000--C                | -120024,425625611  |                   |                   |                      |
| 2001--C                | -63787,2475882897  |                   |                   |                      |
| 2002--C                | 46904,607665623    |                   |                   |                      |
| 2003--C                | 70127,6317568807   |                   |                   |                      |
| 2004--C                | 183315,457564417   |                   |                   |                      |
| 2005--C                | 327042,372697325   |                   |                   |                      |
| 2006--C                | 254742,484039906   |                   |                   |                      |

---



---

Effects Specification

---



---

Period fixed (dummy variables)

|                    |                    |                       |                    |
|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| R-squared          | 0,101581546001839  | Mean dependent var    | 521638,172727273   |
| Adjusted R-squared | 0,0540690316077051 | S,D, dependent var    | 673394,493544282   |
| S,E, of regression | 654936,632874099   | Akaike info criterion | 29,6754660413167   |
| Sum squared resid  | 89219934560736,3   | Schwarz criterion     | 29,8605729983905   |
| Log likelihood     | -3252,30126454484  | F-statistic           | 2,13799558489334   |
| Durbin-Watson stat | 0,0543633426515021 | Prob(F-statistic)     | 0,0191281201168358 |

---



---

## Model 4:

Dependent Variable: Y\_?

Method: Pooled Least Squares

Date: 06/25/07 Time: 01:52

Sample: 1996 2006

Included observations: 11

Cross-sections included: 20

Total pool (balanced) observations: 220

---



---

| Variable              | Coefficient       | Std, Error        | t-Statistic      | Prob,                |
|-----------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| C                     | 504396,436507362  | 20295,6118721688  | 24,852487310276  | 1,83867673324699e-61 |
| X_?                   | 0,183154673052079 | 0,127653544885283 | 1,43477937268935 | 0,15300262505263     |
| Fixed Effects (Cross) |                   |                   |                  |                      |
| ABD--C                | -221715,354373123 |                   |                  |                      |

---



---

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| ALM--C                 | 2360668,800751    |
| AUS--C                 | -176431,352617145 |
| AZE--C                 | -382266,705288528 |
| BEL--C                 | -227255,573299983 |
| DEN--C                 | -353787,715407744 |
| ENG--C                 | 524985,607951507  |
| FRA--C                 | -54011,0150234826 |
| BUL--C                 | 193145,608518199  |
| GUR--C                 | -377626,708383227 |
| IRA--C                 | -8882,6784653821  |
| ISR--C                 | -229328,515292211 |
| ISV--C                 | -297758,59226637  |
| ITA--C                 | -286936,923869655 |
| NED--C                 | 150105,771105861  |
| ROM--C                 | -237540,885918742 |
| RUS--C                 | 595516,133692763  |
| SRY--C                 | -353336,184973412 |
| UKR--C                 | -390086,727421368 |
| YUN--C                 | -227456,989418969 |
| Fixed Effects (Period) |                   |
| 1996--C                | -192724,185601124 |
| 1997--C                | -149408,315502795 |
| 1998--C                | -169554,621389085 |
| 1999--C                | -245427,143566247 |
| 2000--C                | -131938,763338658 |
| 2001--C                | -82715,9756664324 |
| 2002--C                | 21374,443017456   |
| 2003--C                | 60962,0205066239  |
| 2004--C                | 225400,567144045  |
| 2005--C                | 368553,002984582  |
| 2006--C                | 295478,971411627  |

---



---

Effects Specification

---



---

Cross-section fixed (dummy variables)

Period fixed (dummy variables)

---



---

|                    |                   |                       |                      |
|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| R-squared          | 0,887996643270418 | Mean dependent var    | 521638,172727273     |
| Adjusted R-squared | 0,870218332678421 | S,D, dependent var    | 673394,493544282     |
| S,E, of regression | 242591,86619478   | Akaike info criterion | 27,7660862115169     |
| Sum squared resid  | 11122803759790,7  | Schwarz criterion     | 28,2442791839574     |
| Log likelihood     | -3023,26948326686 | F-statistic           | 49,948314193034      |
| Durbin-Watson stat | 0,404312132518441 | Prob(F-statistic)     | 4,10604580570534e-74 |

---



---

## Model 5:

Dependent Variable: Y\_?

Method: Pooled EGLS (Cross-section random effects)

Date: 06/25/07 Time: 01:52

Sample: 1996 2006

Included observations: 11

Cross-sections included: 20

Total pool (balanced) observations: 220

Swamy and Arora estimator of component variances

| Variable               | Coefficient        | Std. Error       | t-Statistic      | Prob.                |
|------------------------|--------------------|------------------|------------------|----------------------|
| C                      | 545197,106129202   | 139429,786650593 | 3,9101910662422  | 0,000123166237917909 |
| X_?                    | -0,250260686606667 | 0,15270600196268 | -1,6388398844194 | 0,102688979032313    |
| Random Effects (Cross) |                    |                  |                  |                      |
| ABD--C                 | -241259,037178147  |                  |                  |                      |
| ALM--C                 | 2278290,36926561   |                  |                  |                      |
| AUS--C                 | -199632,453936454  |                  |                  |                      |
| AZE--C                 | -219834,978373569  |                  |                  |                      |
| BEL--C                 | -250009,844411302  |                  |                  |                      |
| DEN--C                 | -369706,172507108  |                  |                  |                      |
| ENG--C                 | 484958,808621426   |                  |                  |                      |
| FRA--C                 | -81146,977728935   |                  |                  |                      |
| BUL--C                 | 160684,769657998   |                  |                  |                      |
| GUR--C                 | -178925,416688143  |                  |                  |                      |
| IRA--C                 | -47674,2156763849  |                  |                  |                      |
| ISR--C                 | -255953,899860589  |                  |                  |                      |
| ISV--C                 | -317267,601675734  |                  |                  |                      |
| ITA--C                 | -310014,913297739  |                  |                  |                      |
| NED--C                 | 119356,199789628   |                  |                  |                      |
| ROM--C                 | -270830,566805803  |                  |                  |                      |
| RUS--C                 | 543221,596830133   |                  |                  |                      |
| SRY--C                 | -384503,055654739  |                  |                  |                      |
| UKR--C                 | -203703,692033465  |                  |                  |                      |
| YUN--C                 | -256048,918292726  |                  |                  |                      |

### Effects Specification

|                                 |                  |                   |
|---------------------------------|------------------|-------------------|
| Cross-section random S,D, / Rho | 613024,034841232 | 0,793663607016903 |
| Idiosyncratic random S,D, / Rho | 312569,923280011 | 0,206336392983097 |

### Weighted Statistics

|           |                    |                    |                  |
|-----------|--------------------|--------------------|------------------|
| R-squared | 0,0122052514925512 | Mean dependent var | 79262,9525649807 |
|-----------|--------------------|--------------------|------------------|

|                    |                     |                    |                   |
|--------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| Adjusted R-squared | 0,00767408292141607 | S,D, dependent var | 313320,122204755  |
| S,E, of regression | 312115,584524208    | Sum squared resid  | 21236718106429,6  |
| F-statistic        | 2,69362114892445    | Durbin-Watson stat | 0,299085120470324 |
| Prob(F-statistic)  | 0,102192510762997   |                    |                   |

---



---

Unweighted Statistics

---



---

|                   |                    |                    |                    |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| R-squared         | 0,0221754294198304 | Mean dependent var | 521638,172727273   |
| Sum squared resid | 97105579043706,2   | Durbin-Watson stat | 0,0654090779933152 |

---



---

### Model 6:

Dependent Variable: Y\_?

Method: Pooled EGLS (Period random effects)

Date: 06/25/07 Time: 01:53

Sample: 1996 2006

Included observations: 11

Cross-sections included: 20

Total pool (balanced) observations: 220

Swamy and Arora estimator of component variances

---



---

| Variable                | Coefficient        | Std. Error        | t-Statistic       | Prob,                |
|-------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| C                       | 572356,800791401   | 48032,324562099   | 11,9160753931745  | 1,53805681809509e-25 |
| X_?                     | -0,538771363988721 | 0,200814357234818 | -2,68293249251457 | 0,00785752646070403  |
| Random Effects (Period) |                    |                   |                   |                      |
| 1996--C                 | 0                  |                   |                   |                      |
| 1997--C                 | 0                  |                   |                   |                      |
| 1998--C                 | 0                  |                   |                   |                      |
| 1999--C                 | 0                  |                   |                   |                      |
| 2000--C                 | 0                  |                   |                   |                      |
| 2001--C                 | 0                  |                   |                   |                      |
| 2002--C                 | 0                  |                   |                   |                      |
| 2003--C                 | 0                  |                   |                   |                      |
| 2004--C                 | 0                  |                   |                   |                      |
| 2005--C                 | 0                  |                   |                   |                      |
| 2006--C                 | 0                  |                   |                   |                      |

---



---

Effects Specification

---



---

|                                 |                  |   |
|---------------------------------|------------------|---|
| Period random S,D, / Rho        | 0                | 0 |
| Idiosyncratic random S,D, / Rho | 654936,632874099 | 1 |

---



---

Weighted Statistics

---



---

|                    |                     |                    |                    |
|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| R-squared          | 0,0310910092060306  | Mean dependent var | 521638,172727273   |
| Adjusted R-squared | 0,0266464725510124  | S,D, dependent var | 673394,493544282   |
| S,E, of regression | 664362,123135717    | Sum squared resid  | 96220192683312,7   |
| F-statistic        | 6,99533193655328    | Durbin-Watson stat | 0,0716158467017029 |
| Prob(F-statistic)  | 0,00876689489894364 |                    |                    |

---



---

Unweighted Statistics

---



---

|                   |                    |                    |                    |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| R-squared         | 0,0310910092060306 | Mean dependent var | 521638,172727273   |
| Sum squared resid | 96220192683312,7   | Durbin-Watson stat | 0,0716158467017029 |

---



---

## Model 7:

Dependent Variable: Y\_?

Method: Pooled EGLS (Two-way random effects)

Date: 06/25/07 Time: 01:53

Sample: 1996 2006

Included observations: 11

Cross-sections included: 20

Total pool (balanced) observations: 220

Swamy and Arora estimator of component variances

---



---

| Variable               | Coefficient        | Std. Error        | t-Statistic      | Prob,                |
|------------------------|--------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| C                      | 515607,342910566   | 149898,716975662  | 3,4397048441334  | 0,000697691979123904 |
| X_?                    | 0,0640640042988474 | 0,130915265078763 | 0,48935473078945 | 0,625082592233102    |
| Random Effects (Cross) |                    |                   |                  |                      |
| ABD--C                 | -225472,128200827  |                   |                  |                      |
| ALM--C                 | 2320106,167111109  |                   |                  |                      |
| AUS--C                 | -181542,342737261  |                   |                  |                      |
| AZE--C                 | -334346,920558928  |                   |                  |                      |
| BEL--C                 | -231861,245495089  |                   |                  |                      |
| DEN--C                 | -355547,937795428  |                   |                  |                      |
| ENG--C                 | 509944,461580521   |                   |                  |                      |
| FRA--C                 | -61132,0063288626  |                   |                  |                      |
| BUL--C                 | 182693,061599336   |                   |                  |                      |
| GUR--C                 | -319682,200498388  |                   |                  |                      |
| IRA--C                 | -19575,0457753518  |                   |                  |                      |
| ISR--C                 | -234992,304360389  |                   |                  |                      |
| ISV--C                 | -300935,11717892   |                   |                  |                      |
| ITA--C                 | -291184,529232808  |                   |                  |                      |
| NED--C                 | 140450,825634062   |                   |                  |                      |
| ROM--C                 | -244991,424279238  |                   |                  |                      |
| RUS--C                 | 576543,205645732   |                   |                  |                      |

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| SRY--C                  | -359329,018059479 |
| UKR--C                  | -335465,247842504 |
| YUN--C                  | -233680,253227298 |
| Random Effects (Period) |                   |
| 1996--C                 | -148519,061549271 |
| 1997--C                 | -113286,26784888  |
| 1998--C                 | -129396,729374699 |
| 1999--C                 | -190190,501614774 |
| 2000--C                 | -101052,782094153 |
| 2001--C                 | -61541,2680883079 |
| 2002--C                 | 20711,6702022878  |
| 2003--C                 | 49010,3028328268  |
| 2004--C                 | 169200,637953878  |
| 2005--C                 | 280976,311244215  |
| 2006--C                 | 224087,688336863  |

---



---

Effects Specification

---



---

|                                 |                  |                    |
|---------------------------------|------------------|--------------------|
| Cross-section random S,D, / Rho | 615897,887317124 | 0,845540175207134  |
| Period random S,D, / Rho        | 102194,320025031 | 0,0232793224290449 |
| Idiosyncratic random S,D, / Rho | 242591,86619478  | 0,131180502363821  |

---



---

Weighted Statistics

---



---

|                    |                      |                    |                   |
|--------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| R-squared          | 0,00109727197689227  | Mean dependent var | 60053,27158831    |
| Adjusted R-squared | -0,00348485062871837 | S,D, dependent var | 254652,753116284  |
| S,E, of regression | 255096,080623056     | Sum squared resid  | 14186134256135,3  |
| F-statistic        | 0,239468052545934    | Durbin-Watson stat | 0,340812410723369 |
| Prob(F-statistic)  | 0,625082592233172    |                    |                   |

---



---

Unweighted Statistics

---



---

|                   |                      |                    |                    |
|-------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| R-squared         | -0,00783351017509173 | Mean dependent var | 521638,172727273   |
| Sum squared resid | 100085699960614      | Durbin-Watson stat | 0,0630094585301482 |

---



---

## Model 8:

Dependent Variable: Y\_?

Method: Pooled Least Squares

Date: 06/25/07 Time: 01:53

Sample (adjusted): 1997 2006

Included observations: 10 after adjustments

Cross-sections included: 20



Total pool (balanced) observations: 200

Convergence achieved after 6 iterations

| Variable              | Coefficient         | Std, Error         | t-Statistic        | Prob,                |
|-----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| C                     | 913871,881089707    | 179766,90962966    | 5,08364905962052   | 9,31694946625322e-07 |
| X_?                   | -0,0598239232362629 | 0,10738890359904   | -0,557077325788038 | 0,578174391005924    |
| AR(1)                 | 0,887433648242906   | 0,0400784114250868 | 22,1424357076045   | 5,10681615586497e-53 |
| Fixed Effects (Cross) |                     |                    |                    |                      |
| ABD--C                | -333250,591344448   |                    |                    |                      |
| ALM--C                | 3388436,32311169    |                    |                    |                      |
| AUS--C                | -407598,450005943   |                    |                    |                      |
| AZE--C                | -468240,417328664   |                    |                    |                      |
| BEL--C                | -338040,433450268   |                    |                    |                      |
| DEN--C                | -674808,59002547    |                    |                    |                      |
| ENG--C                | 960328,692437116    |                    |                    |                      |
| FRA--C                | -99401,5285115714   |                    |                    |                      |
| BUL--C                | 666908,386513639    |                    |                    |                      |
| GUR--C                | -334585,701237828   |                    |                    |                      |
| IRA--C                | -22087,9997717903   |                    |                    |                      |
| ISR--C                | -523139,58620838    |                    |                    |                      |
| ISV--C                | -559589,165922325   |                    |                    |                      |
| ITA--C                | -458015,846589592   |                    |                    |                      |
| NED--C                | 420496,329941441    |                    |                    |                      |
| ROM--C                | -593285,304485909   |                    |                    |                      |
| RUS--C                | 728525,465070081    |                    |                    |                      |
| SRY--C                | -609657,761991966   |                    |                    |                      |
| UKR--C                | -348243,806220034   |                    |                    |                      |
| YUN--C                | -394750,013979778   |                    |                    |                      |

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

|                    |                   |                       |                       |
|--------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| R-squared          | 0,949501736025077 | Mean dependent var    | 540547,73             |
| Adjusted R-squared | 0,943544075668485 | S,D, dependent var    | 687970,429137098      |
| S,E, of regression | 163464,907342204  | Akaike info criterion | 26,9500504747327      |
| Sum squared resid  | 4756298115966,38  | Schwarz criterion     | 27,312865385053       |
| Log likelihood     | -2673,00504747327 | F-statistic           | 159,374935661526      |
| Durbin-Watson stat | 1,80611344225194  | Prob(F-statistic)     | 1,20189024696261e-103 |

## Model 9:

Dependent Variable: Y\_?

Method: Pooled Least Squares

Date: 06/25/07 Time: 12:15

Sample (adjusted): 1998 2006

Included observations: 9 after adjustments

Cross-sections included: 20

Total pool (balanced) observations: 180

Convergence achieved after 5 iterations

| Variable           | Coefficient         | Std. Error            | t-Statistic        | Prob,                |
|--------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
| C                  | -514248,276828202   | 310238,096564022      | -1,65759228967574  | 0,0991711029123877   |
| X_?                | -0,0534870463552737 | 0,101284451531401     | -0,528087436388905 | 0,598100093496288    |
| AR(2)              | 1,10987398768809    | 0,0296062896925278    | 37,4877770640812   | 4,07901274889449e-86 |
| R-squared          | 0,889342541650154   | Mean dependent var    |                    | 558531,45            |
| Adjusted R-squared | 0,888092174889138   | S,D, dependent var    |                    | 704266,432047851     |
| S,E, of regression | 235595,622378912    | Akaike info criterion |                    | 27,5941475811308     |
| Sum squared resid  | 9824437619286,88    | Schwarz criterion     |                    | 27,6473635286457     |
| Log likelihood     | -2480,47328230178   | F-statistic           |                    | 711,265341801046     |
| Durbin-Watson stat | 1,2044317145402     | Prob(F-statistic)     |                    | 2,46769305977111e-85 |

## EK 2: VERİLER

Milliyete Ve Yıllara Göre Seçilmiş Ülkelerden Türkiye'ye Gelen Yıllık Turist Sayısı Ve İlgili Ülkelerin Kişi Başı Milli Gelir(cari fiyatlarla Amerikan Doları cinsinden) Verileri (Kaynak: TÜİK ve IMF veri tabanları)

| Ülke              | Yıl  | İlgili Ülkeden Türkiye'ye Gelen Turist Sayısı | Kişi Başı Milli Gelir |
|-------------------|------|---|-----------------------|
| Almanya           | 1996 | 2052193                                       | 29785,903             |
| Almanya           | 1997 | 2284916                                       | 26364,177             |
| Almanya           | 1998 | 2082147                                       | 26667,203             |
| Almanya           | 1999 | 1342119                                       | 26148,260             |
| Almanya           | 2000 | 2218511                                       | 23167,939             |
| Almanya           | 2001 | 2818395                                       | 22957,247             |
| Almanya           | 2002 | 3481691                                       | 24523,066             |
| Almanya           | 2003 | 3305044                                       | 29620,500             |
| Almanya           | 2004 | 3985140                                       | 33262,881             |
| Almanya           | 2005 | 4240122                                       | 33854,008             |
| Almanya           | 2006 | 3762469                                       | 35021,653             |
| Rusya Federasyonu | 1996 | 1159104                                       | 2647,127              |
| Rusya Federasyonu | 1997 | 965140  | 2739,827              |
| Rusya Federasyonu | 1998 | 631389  | 1837,544              |
| Rusya Federasyonu | 1999 | 405425  | 1333,606              |
| Rusya Federasyonu | 2000 | 668802  | 1775,131              |
| Rusya Federasyonu | 2001 | 749881  | 2111,454              |
| Rusya Federasyonu | 2002 | 946494  | 2382,662              |
| Rusya Federasyonu | 2003 | 1257559                                       | 2991,879              |
| Rusya Federasyonu | 2004 | 1603372                                       | 4104,700              |
| Rusya Federasyonu | 2005 | 1864682                                       | 5348,896              |
| Rusya Federasyonu | 2006 | 1853442                                       | 6860,771              |
| İngiltere         | 1996 | 664088  | 20544,824             |
| İngiltere         | 1997 | 845406  | 22781,637             |
| İngiltere         | 1998 | 750700  | 24383,626             |
| İngiltere         | 1999 | 704461  | 24998,784             |
| İngiltere         | 2000 | 768107  | 24542,204             |
| İngiltere         | 2001 | 684109  | 24286,122             |
| İngiltere         | 2002 | 1037480                                       | 26541,084             |
| İngiltere         | 2003 | 1090629                                       | 30470,467             |
| İngiltere         | 2004 | 1398411                                       | 36019,022             |
| İngiltere         | 2005 | 1757843                                       | 37023,352             |
| İngiltere         | 2006 | 1678845                                       | 38947,015             |
| Bulgaristan       | 1996 | 138384  | 27009,671             |

|                  |             |               |                  |
|------------------|-------------|---------------|------------------|
| Bulgaristan      | 1997        | 218866        | 24510,658        |
| Bulgaristan      | 1998        | 243859        | 25029,321        |
| Bulgaristan      | 1999        | 258434        | 24841,927        |
| Bulgaristan      | 2000        | 379832        | 22646,859        |
| Bulgaristan      | 2001        | 539420        | 22495,695        |
| Bulgaristan      | 2002        | 834070        | 24405,688        |
| Bulgaristan      | 2003        | 1006268       | 29869,249        |
| Bulgaristan      | 2004        | 1310643       | 34363,340        |
| Bulgaristan      | 2005        | 1621704       | 35712,390        |
| Bulgaristan      | 2006        | 1177903       | 37163,606        |
| <b>Hollanda</b>  | <b>1996</b> | <b>203057</b> | <b>26588,903</b> |
| Hollanda         | 1997        | 255528        | 24242,591        |
| Hollanda         | 1998        | 292951        | 25169,123        |
| Hollanda         | 1999        | 203676        | 25320,931        |
| Hollanda         | 2000        | 425591        | 23341,516        |
| Hollanda         | 2001        | 615999        | 24990,268        |
| Hollanda         | 2002        | 873249        | 27206,574        |
| Hollanda         | 2003        | 938483        | 33240,831        |
| Hollanda         | 2004        | 1199474       | 37418,645        |
| Hollanda         | 2005        | 1253885       | 38617,879        |
| Hollanda         | 2006        | 997466        | 40552,281        |
| <b>İran</b>      | <b>1996</b> | <b>378868</b> | <b>1769,708</b>  |
| İran             | 1997        | 331701        | 1745,490         |
| İran             | 1998        | 304677        | 1582,568         |
| İran             | 1999        | 351856        | 1665,663         |
| İran             | 2000        | 380670        | 1509,245         |
| İran             | 2001        | 326914        | 1776,307         |
| İran             | 2002        | 432281        | 1761,398         |
| İran             | 2003        | 494977        | 1989,905         |
| İran             | 2004        | 629622        | 2362,278         |
| İran             | 2005        | 957245        | 2766,857         |
| İran             | 2006        | 865942        | 3465,104         |
| <b>Fransa</b>    | <b>1996</b> | <b>233117</b> | <b>26421,290</b> |
| Fransa           | 1997        | 311963        | 23852,010        |
| Fransa           | 1998        | 402326        | 24573,361        |
| Fransa           | 1999        | 256548        | 24144,441        |
| Fransa           | 2000        | 419341        | 21955,412        |
| Fransa           | 2001        | 489163        | 21947,374        |
| Fransa           | 2002        | 522349        | 23791,581        |
| Fransa           | 2003        | 470071        | 29145,109        |
| Fransa           | 2004        | 544917        | 33048,310        |
| Fransa           | 2005        | 701190        | 33917,670        |
| Fransa           | 2006        | 657859        | 35335,959        |
| <b>Avusturya</b> | <b>1996</b> | <b>226768</b> | <b>29707,927</b> |
| Avusturya        | 1997        | 304603        | 26226,880        |
| Avusturya        | 1998        | 215689        | 26843,083        |
| Avusturya        | 1999        | 125478        | 26696,380        |
| Avusturya        | 2000        | 315039        | 24262,711        |
| Avusturya        | 2001        | 350895        | 24036,032        |
| Avusturya        | 2002        | 377196        | 25798,974        |
| Avusturya        | 2003        | 379814        | 31510,698        |

|                   |             |               |                  |
|-------------------|-------------|---------------|------------------|
| Avusturya         | 2004        | 456253        | 35861,363        |
| Avusturya         | 2005        | 486051        | 37117,055        |
| Avusturya         | 2006        | 429708        | 38865,184        |
| <b>A.B.D</b>      | <b>1996</b> | <b>180329</b> | <b>28996,237</b> |
| A.B.D             | 1997        | 223876        | 30438,610        |
| A.B.D             | 1998        | 268041        | 31689,374        |
| A.B.D             | 1999        | 230795        | 33196,969        |
| A.B.D             | 2000        | 295959        | 34774,091        |
| A.B.D             | 2001        | 255845        | 35505,521        |
| A.B.D             | 2002        | 247593        | 36335,840        |
| A.B.D             | 2003        | 222675        | 37666,379        |
| A.B.D             | 2004        | 289290        | 39863,355        |
| A.B.D             | 2005        | 434991        | 42000,450        |
| A.B.D             | 2006        | 532404        | 44314,783        |
| <b>Belçika</b>    | <b>1996</b> | <b>104365</b> | <b>27009,671</b> |
| Belçika           | 1997        | 146840        | 24510,658        |
| Belçika           | 1998        | 174081        | 25029,321        |
| Belçika           | 1999        | 143967        | 24841,927        |
| Belçika           | 2000        | 247636        | 22646,859        |
| Belçika           | 2001        | 302485        | 22495,695        |
| Belçika           | 2002        | 313600        | 24405,688        |
| Belçika           | 2003        | 308043        | 29869,249        |
| Belçika           | 2004        | 426769        | 34363,340        |
| Belçika           | 2005        | 485758        | 35712,390        |
| Belçika           | 2006        | 451426        | 37163,606        |
| <b>Yunanistan</b> | <b>1996</b> | <b>129653</b> | <b>11580,334</b> |
| Yunanistan        | 1997        | 150198        | 11237,673        |
| Yunanistan        | 1998        | 146165        | 11236,036        |
| Yunanistan        | 1999        | 129288        | 11511,862        |
| Yunanistan        | 2000        | 192670        | 10612,150        |
| Yunanistan        | 2001        | 164930        | 10822,555        |
| Yunanistan        | 2002        | 279751        | 12265,468        |
| Yunanistan        | 2003        | 393399        | 15882,150        |
| Yunanistan        | 2004        | 491298        | 18867,174        |
| Yunanistan        | 2005        | 584784        | 20326,652        |
| Yunanistan        | 2006        | 412819        | 21925,223        |
| <b>İsrail</b>     | <b>1996</b> | <b>228034</b> | <b>18754,603</b> |
| İsrail            | 1997        | 254249        | 18945,284        |
| İsrail            | 1998        | 204586        | 18642,154        |
| İsrail            | 1999        | 168904        | 18194,766        |
| İsrail            | 2000        | 277382        | 19887,554        |
| İsrail            | 2001        | 282757        | 19088,013        |
| İsrail            | 2002        | 270262        | 17235,155        |
| İsrail            | 2003        | 321096        | 17802,258        |
| İsrail            | 2004        | 299944        | 18559,615        |
| İsrail            | 2005        | 393805        | 19247,888        |
| İsrail            | 2006        | 362501        | 19877,506        |
| <b>Romanya</b>    | <b>1996</b> | <b>188767</b> | <b>1565,726</b>  |
| Romanya           | 1997        | 338461        | 1566,908         |
| Romanya           | 1998        | 504616        | 1885,613         |
| Romanya           | 1999        | 482361        | 1608,209         |

|                  |             |               |                   |
|------------------|-------------|---------------|-------------------|
| Romanya          | 2000        | 263894        | 1675,647          |
| Romanya          | 2001        | 179343        | 1824,633          |
| Romanya          | 2002        | 180106        | 2088,415          |
| Romanya          | 2003        | 185111        | 2721,457          |
| Romanya          | 2004        | 169348        | 3464,305          |
| Romanya          | 2005        | 202623        | 4539,201          |
| Romanya          | 2006        | 245941        | 5232,487          |
| <b>Gürcistan</b> | <b>1996</b> | <b>116586</b> | <b>655332,000</b> |
| Gürcistan        | 1997        | 175816        | 770192,000        |
| Gürcistan        | 1998        | 189183        | 800675,000        |
| Gürcistan        | 1999        | 183067        | 627580,000        |
| Gürcistan        | 2000        | 179048        | 685891,000        |
| Gürcistan        | 2001        | 163162        | 731210,000        |
| Gürcistan        | 2002        | 161687        | 776766,000        |
| Gürcistan        | 2003        | 167759        | 919172,000        |
| Gürcistan        | 2004        | 235143        | 1187,837          |
| Gürcistan        | 2005        | 367339        | 1479,824          |
| Gürcistan        | 2006        | 549328        | 1702,365          |
| <b>İtalya</b>    | <b>1996</b> | <b>120936</b> | <b>22164,103</b>  |
| İtalya           | 1997        | 152214        | 20985,088         |
| İtalya           | 1998        | 161015        | 21414,562         |
| İtalya           | 1999        | 63855         | 21126,723         |
| İtalya           | 2000        | 155827        | 19332,005         |
| İtalya           | 2001        | 215495        | 19630,737         |
| İtalya           | 2002        | 210686        | 21462,651         |
| İtalya           | 2003        | 236918        | 26343,814         |
| İtalya           | 2004        | 319007        | 29829,710         |
| İtalya           | 2005        | 401852        | 30199,531         |
| İtalya           | 2006        | 402573        | 31350,159         |
| <b>İsveç</b>     | <b>1996</b> | <b>156549</b> | <b>30831,030</b>  |
| İsveç            | 1997        | 190809        | 28197,310         |
| İsveç            | 1998        | 138684        | 28220,353         |
| İsveç            | 1999        | 98432         | 28632,620         |
| İsveç            | 2000        | 137785        | 27338,757         |
| İsveç            | 2001        | 189852        | 24916,477         |
| İsveç            | 2002        | 203645        | 27346,759         |
| İsveç            | 2003        | 204134        | 33997,485         |
| İsveç            | 2004        | 285032        | 38949,704         |
| İsveç            | 2005        | 405956        | 39693,638         |
| İsveç            | 2006        | 326255        | 41944,540         |
| <b>Ukrayna</b>   | <b>1996</b> | <b>40088</b>  | <b>872738,000</b> |
| Ukrayna          | 1997        | 100077        | 991088,000        |
| Ukrayna          | 1998        | 136577        | 834498,000        |
| Ukrayna          | 1999        | 122019        | 632640,000        |
| Ukrayna          | 2000        | 149150        | 638996,000        |
| Ukrayna          | 2001        | 162721        | 784377,000        |
| Ukrayna          | 2002        | 193038        | 883121,000        |
| Ukrayna          | 2003        | 225452        | 1052,716          |
| Ukrayna          | 2004        | 293644        | 1372,292          |
| Ukrayna          | 2005        | 380392        | 1765,974          |
| Ukrayna          | 2006        | 487917        | 2041,036          |

|                  |             |               |                  |
|------------------|-------------|---------------|------------------|
| Azerbaycan       | 1996        | 100060        | 409191,000       |
| Azerbaycan       | 1997        | 82780         | 505567,000       |
| Azerbaycan       | 1998        | 120591        | 540852,000       |
| Azerbaycan       | 1999        | 125895        | 571507,000       |
| Azerbaycan       | 2000        | 178495        | 652471,000       |
| Azerbaycan       | 2001        | 178317        | 701095,000       |
| Azerbaycan       | 2002        | 163114        | 760215,000       |
| Azerbaycan       | 2003        | 192645        | 880202,000       |
| Azerbaycan       | 2004        | 330306        | 1040,080         |
| Azerbaycan       | 2005        | 411652        | 1492,911         |
| Azerbaycan       | 2006        | 380132        | 2501,157         |
| <b>Danimarka</b> | <b>1996</b> | <b>138403</b> | <b>35132,480</b> |
| Danimarka        | 1997        | 141401        | 32349,168        |
| Danimarka        | 1998        | 89377         | 32842,625        |
| Danimarka        | 1999        | 76830         | 32776,110        |
| Danimarka        | 2000        | 93337         | 30118,824        |
| Danimarka        | 2001        | 117868        | 30021,167        |
| Danimarka        | 2002        | 164642        | 32492,600        |
| Danimarka        | 2003        | 154226        | 39797,366        |
| Danimarka        | 2004        | 215283        | 45419,053        |
| Danimarka        | 2005        | 304620        | 47984,298        |
| Danimarka        | 2006        | 235755        | 50807,795        |
| <b>Suriye</b>    | <b>1996</b> | <b>91503</b>  | <b>1215,715</b>  |
| Suriye           | 1997        | 99041         | 1104,857         |
| Suriye           | 1998        | 98823         | 1045,954         |
| Suriye           | 1999        | 101558        | 1059,365         |
| Suriye           | 2000        | 121165        | 1216,952         |
| Suriye           | 2001        | 108861        | 1253,954         |
| Suriye           | 2002        | 126428        | 1323,421         |
| Suriye           | 2003        | 154823        | 1285,141         |
| Suriye           | 2004        | 195595        | 1360,008         |
| Suriye           | 2005        | 288626        | 1464,015         |
| Suriye           | 2006        | 277779        | 1534,491         |