

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Celil ZURNACI

**İKİLİ VİZE SERBESTLİĞİ ANLAŞMASI YAPILAN ÜLKELERDEN TÜRKİYE'YE
YÖNELEN TURİZM TALEBİNİN MODELLENMESİ**
ve
**BU ANLAŞMALARIN GELEN TURİST SAYILARINA ETKİSİ: PANEL VERİ
YAKLAŞIMI**

Ekonometri Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2013

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Celil ZURNACI

**İKİLİ VİZE SERBESTLİĞİ ANLAŞMASI YAPILAN ÜLKELERDEN TÜRKİYE'YE
YÖNELEN TURİZM TALEBİNİN MODELLENMESİ**
ve
**BU ANLAŞMALARIN GELEN TURİST SAYILARINA ETKİSİ: PANEL VERİ
YAKLAŞIMI**

Danışman

Prof. Dr. Murat KARAÖZ

Ekonometri Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2013

Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Celil ZURNACI'nın bu çalışması jürimiz tarafından Ekonometri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. İbrahim GÜNÖR

Üye (Danışmanı) : Prof. Dr. Murat KARAÖZ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Serayın IRMAK

Tez Başlığı: İkili Vize Serbestliği Anlaşması Yapılan Ülkelerden
Türkiye'ye Yönelen Turizm Talebinin Modellenmesi ve Bu Anlaşmadan
Gelen Turist Sayısına Etkisi: Panel Veri Yaklaşımı

Onay : Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi 09/01/2013

Mezuniyet Tarihi :10/01/2013

Doç.Dr.Zekeriya KARADAVUT
Müdür

.....

İÇİNDEKİLER

TABLolar LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	viii
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
ÖNSÖZ	xii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TURİZM ve TURİZME GENEL BAKIŞ

1.1 Turizm Kavramı ve Tanımı	4
1.2 Dünyada Turizmin Tarihsel Gelişimi	5
1.3 Türkiye’de Turizm Gelişimi	6
1.4 Turizmin Ekonomik Etkileri ve Türkiye Ekonomisindeki Yeri	7
1.5 Turizmi Etkileyen Faktörler	8
1.5.1 Ekonomik Faktörler	9
1.5.2 Toplumsal Faktörler	9
1.5.3 Turizmi Sınırlayan Faktörler	9

İKİNCİ BÖLÜM

PANEL VERİ MODELLERİ ve PANEL VERİ REGRESYON ANALİZİ

2.1 Panel Veri	11
2.2 Neden Panel Veri	12
2.2.1 Panel Veri Analizinin Avantajları	12
2.2.2 Panel Veri Analizinin Dezavantajları	13
2.3 Doğrusal Panel Veri Modelleri	13
2.3.1 Panel Veri Modellerinin Sınıflandırılması	14
2.4 Panel Veri Modelleri ve Tahmin Yöntemleri	15
2.4.1 Klasik Model	15
2.4.1.1 Klasik Modelin Tahmin Yöntemleri	16
2.4.1.1.1 Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi	16
2.4.1.1.2 En Çok Olabilirlik Yöntemi	18
2.4.2 Sabit Etkili Modeller	19

2.4.2.1 Tek Yönlü Sabit Birim Etkileri Modeli.....	20
2.4.2.1.1 Tek Yönlü Sabit Birim Etkileri Modeli Tahmin Yöntemleri.....	21
2.4.2.1.1.1 Kukla Değişkenli En Küçük Kareler Tahmincisi	21
2.4.2.1.1.2 Grup İçi Tahmin Yöntemi.....	23
2.4.2.1.1.3 Grup İçi Tahmincilerinin Elde Edilmesinin Alternatif Yöntemi	25
2.4.2.2 Tek Yönlü Sabit Zaman Etkileri Modeli.....	26
2.4.2.2.1 Tek Yönlü Sabit Zaman Etkileri Modeli Tahmin Yöntemleri.....	27
2.4.2.2.1.1 Kukla Değişkenli En Küçük Kareler Tahmincisi	27
2.4.2.2.1.2 Grup İçi Tahmin Yöntemi.....	28
2.4.2.3 İki Yönlü Sabit Birim Ve Zaman Etkileri Modeli.....	29
2.4.2.3.1 İki Yönlü Sabit Birim Ve Zaman Etkileri Modelinin Tahmin Yöntemleri...31	
2.4.2.3.1.1 Kukla Değişkenli En Küçük Kareler Tahmincisi	31
2.4.2.3.1.2 Grup İçi Tahmin Yöntemi.....	32
2.4.2.3.1.3 Grup İçi Tahmincilerinin Elde Edilmesinin Alternatif Yöntemi	33
2.4.3 Rassal Etkili Modeller	34
2.4.3.1 Tek Yönlü Rassal Birim Etkili Modeller	35
2.4.3.1.1 Tek Yönlü Rassal Birim Etkileri Modelinin Tahmin Yöntemleri	37
2.4.3.1.1.1 Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi	37
2.4.3.1.1.2 Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi.....	38
2.4.3.1.1.3 En Uygun Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi	41
2.4.3.1.1.3.1 Wallhus Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi.....	42
2.4.3.1.1.3.2 Amemiya Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi	42
2.4.3.1.1.3.3 Swar Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi.....	43
2.4.3.1.1.3.4 Nerlove Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi	43
2.4.3.1.2 İki Yönlü Rassal Birim ve Zaman Etkili Modeller	43
2.4.3.2.1 İki Yönlü Rassal Birim Ve Zaman Etkili Modellerin Tahmin Yöntemleri ..45	
2.4.3.2.1.1 Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi.....	45
2.4.3.2.1.2 En Uygun Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi	46
2.4.3.2.1.2.1 Wallhus Tipi Varyans Bileşenleri.....	46
2.4.3.2.1.2.2 Amemiya Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi	47
2.4.3.2.1.2.3 Swar Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi.....	47
2.4.3.2.1.2.4 Nerlove Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi	48
2.4.4 Tahmin Yöntemleri Arasında Tercihler	49
2.4.4.1 Hausman Spesifikasyon Testi	49
2.4.5 Panel Veri Modelinde Temel Varsayımlar.....	50

2.4.5.1 Temel Varsayımların Testi.....	52
2.4.5.1.1 Değişen Varyans Testi	52
2.4.5.1.2 Otokorelasyon Testi	52
2.4.5.1.3 Birimler Arası Korelasyon Testi	52
2.4.6 Heteroskedasite, Otokorelasyon Ve Birimler Arası Korelasyon Varlığında Dirençli Tahminciler Üreten Yöntemler.....	53
2.4.6.1 Huber, Eicker ve White Tahmincisi	53
2.4.6.2 Arellano, Froot ve Rogers Tahmincisi	54
2.4.6.3 Newey-West Tahmincisi	54
2.4.6.4 Parks - Kmenta Tahmincisi	54
2.4.6.5 Beck ve Katz Tahmincisi	55
2.4.6.6 Driscoll ve Kraay Tahmincisi	55

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İKİLİ VİZE SERBESTLİĞİ ANLAŞMASI YAPILAN ÜLKELERDEN TÜRKİYE'YE YÖNELEN TURİZM TALEBİNİN MODELLENMESİ ve BU ANLAŞMALARIN GELEN TURİST SAYILARINA ETKİSİ

3.1 Literatür Taraması	56
3.2 Araştırmanın Amacı	59
3.3 Araştırmada Kullanılan Veriler	60
3.3.1 Araştırmada Kullanılan Açıklayıcı Değişkenlerin Seçilmesi.....	61
3.3.1.1 Gelir.....	61
3.3.1.2 Çapraz Döviz Kuru	62
3.3.1.3 Yıl.....	62
3.3.1.4 Vize Anlaşmaları Kukla Değişkeni.....	62
3.3.1.5 Vize Anlaşmaları Eğilim Değişkeni.....	62
3.4 Araştırmanın Yöntemi	63
3.4.1 Vize Kukla Değişkenini İçeren Modellerin Analizi.....	63
3.4.1.1 Modellerin Tahmin Edilmesi	65
3.4.1.1.1 Modellerin Tahmin Edilmesi ve Değerlendirilmesi.....	66
3.4.1.1.2 Modellerin Karşılaştırılması ve Uygun Modellerin Belirlenmesi.....	73
3.4.1.2 Temel Varsayımların Testi.....	75
3.4.1.3 Tutarlı Standart Hataların Elde Edilmesi	77
3.4.2 Vize Eğilim Değişkenini İçeren Modellerin Analizi.....	77
3.4.3 Bir Gecikmeli Değişkenin Modele Dahil Edilmesi.....	81

3.4.4 Newey-West Tahminçileri	87
3.5 Analiz Sonuç Tabloları.....	89
SONUÇ	91
KAYNAKÇA.....	94
EK 1- Anlaşma Tarihleri	100
ÖZGEÇMİŞ.....	101

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1 Model 1 için Havuzlanmış EKK Tahmincileri	66
Tablo 3.2 Model 2 için Kukla Değişkenli EKK Tahmincileri	67
Tablo 3.3 Model 2 için Grup İçi Tahmincileri	68
Tablo 3.4 Model 3 için Kukla Değişkenler EKK Tahmincileri	69
Tablo 3.5 Model 5 için En Çok Olabilirlik Yöntemi Tahmincileri	70
Tablo 3.6 Model 5 için Genelleştirilmiş EKK Yöntemi Tahmincileri	71
Tablo 3.7 Model 6 için En Çok Olabilirlik Yöntemi Tahmincileri	71
Tablo 3.8 Model 7 için En Çok Olabilirlik Yöntemi Tahmincileri	72
Tablo 3.9 Sabit ve Rassal Etkili Modellerin Katsayı Tablosu.....	74
Tablo 3.10 Hausman Testi Sonuçları	74
Tablo 3.11 Değiştirilmiş Wald Testi Sonuçları (Model 2).....	75
Tablo 3.12 Wooldridge, Durbin-Watson, Baltagi-Wu LBI Testleri Sonuçları (Model 2)	76
Tablo 3.13 Pesaran Testi Sonuçları (Model 2)	76
Tablo 3.14 Driscoll ve Kraay Standart Hataları ile Grup İçi Tahmin Sonuçları (Model 2).....	77
Tablo 3.15 Grup İçi Tahmin Yöntemi (Model 8).....	78
Tablo 3.16 Değiştirilmiş Wald Testi Sonuçları (Model 8).....	79
Tablo 3.17 Wooldridge, Durbin-Watson, Baltagi-Wu LBI testleri sonuçları (Model 8)	79
Tablo 3.18 Pesaran Testi Sonuçları (Model 8)	80
Tablo 3.19 Driscoll ve Kraay Standart Hataları ile Grup İçi Tahmin Sonuçları (Model 8).....	80
Tablo 3.20 Grup İçi Tahmin Yöntemi (Model 9).....	82
Tablo 3.21 Değiştirilmiş Wald Testi Sonuçları (Model 9).....	83
Tablo 3.22 Wooldridge, Durbin-Watson, Baltagi-Wu LBI testleri sonuçları (Model 9)	83
Tablo 3.23 Pesaran Testi Sonuçları (Model 9)	83
Tablo 3.24 Driscoll ve Kraay Standart Hataları ile Grup İçi Tahmin Sonuçları (Model 9).....	83
Tablo 3.25 Hataların Normal Dağılım Testi (Model 9).....	84
Tablo 3.26 Grup İçi Tahmin Yöntemi (Model 10).....	85
Tablo 3.27 Değiştirilmiş Wald Testi Sonuçları (Model 10).....	85
Tablo 3.28 Wooldridge, Durbin-Watson, Baltagi-Wu LBI testleri sonuçları (Model 10)	85
Tablo 3.29 Pesaran Testi Sonuçları (Model 10)	86
Tablo 3.30 Driscoll ve Kraay Standart Hataları ile Grup İçi Tahmin Sonuçları (Model 10).....	86
Tablo 3.31 Hataların Normal Dağılım Testi (Model 10).....	86
Tablo 3.32 Newey-West Tahmincileri (Model 9)	87

Tablo 3.33 Hataların Normal Dağılım Testi (Model 9).....	88
Tablo 3.34 Newey-West Tahmincileri (Model 10)	88
Tablo 3.35 Hataların Normal Dağılım Testi (Model 9).....	89
Tablo 3.36 Modellerin Katsayı Tablosu	90

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 1984-2011 Yıllar Arasında Türkiye'ye Gelen Turist Sayıları	7
Şekil 1.2 1983-2011 Yılları Arasında Turizm Gelir ve Giderleri	8
Şekil 3.1 Vize Anlaşması Yapılan 26 Ülkeden Gelen Turist Sayıları.....	60
Şekil 3.2 Hata Terimleri ile Gecikmeli Hata Terimleri Grafiği (Model 2).....	81
Şekil 3.3 Hata Terimleri ile Gecikmeli Hata Terimleri Grafiği (Model 8)	81
Şekil 3.4 Hata Terimleri ile Gecikmeli Hata Terimleri Grafiği (Model 9)	84
Şekil 3.5 Hata Terimlerinin ve Normal Dağılımın Grafiği (Model 9)	84
Şekil 3.6 Hata Terimleri ile Gecikmeli Hata Terimleri Grafiği (Model 10).....	87
Şekil 3.7 Hata Terimlerinin ve Normal Dağılımın Grafiği (Model 10)	87
Şekil 3.8 Hata Terimleri ile Gecikmeli Hata Terimleri Grafiği (Model 9)	88
Şekil 3.9 Hata Terimlerinin ve Normal Dağılımın Grafiği (Model 9)	88
Şekil 3.10 Hata Terimleri ile Gecikmeli Hata Terimleri Grafiği (Model 10)	89
Şekil 3.11 Hataların ve Normal Dağılımın Grafiği (Model 10)	89

KISALTMALAR LİSTESİ

ARG	Arjantin
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AZE	Azerbaycan
BIH	Bosna Hersek
BRA	Brezilya
CHL	Şili
COL	Kolombiya
CPI	Consumer Price Index
ECM	Error Correction Model
EÇO	En Çok Olabilirlik
EKK	En Küçük Kareler
EX	Exchange Rate
FE	Fixed Effect(Sabit Etkili)
GAT	Gruplar Arası Tahmin
KDEKK	Kukla Değişkenli En Küçük Kareler
GEKK	Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
GEO	Gürcistan
GİT	Grup İçi Tahmin
GSMH	Gayri Safi Milli Hâsıla
HEKK	Havuzlanmış En Küçük Kareler
HRV	Hırvatistan
IRN	İran
JOR	Ürdün
JPN	Japonya
KAZ	Kazakistan
KGZ	Kırgızistan
KOR	Güney Kore
LBN	Lübnan
MAR	Fas
MKD	Makedonya
PCSE	Panel Corrected Standart Errors
PHL	Filipinler

PRY	Paraguay
QAT	Katar
RE	Random Effect(Rassal Etkili)
RSS	Hata Kareleri Toplamı
RUS	Rusya
SRB	Sırbistan
SYR	Suriye
TÜFE	Tüketici Fiyatları Endeksi
URY	Uruguay
VEN	Venezuela
WTO	Wolrd Tourism Organization
YEM	Yemen

ÖZET

Turizm gelirleri Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Bu amaçla Türkiye 1990'lı yıllardan itibaren dış politikada turizm sektörüne yapacağı katkıların yanında diğer ülkelerle olan ekonomik ve sosyal ilişkilerin arttırılması adına diğer ülkelerle vize serbestliği anlaşmaları imzalamaya başlamıştır. Bu çalışmada imzalanan vize serbestliği anlaşmalarının ilgili ülkelere Türkiye'ye gelen turist sayısını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Ülkelerden yönelen turizm talebinin modellenmesinde, talebin üzerinde etkili olduğu değişkenler ile birlikte vize anlaşmaları değişkeni kullanılarak ilgili ülkelerin turizm talebi panel veri analizi ile modellenmiştir. 1984-2011 yılları arasında düzenli verileri elde edilmiş Türkiye'nin vize muafiyeti anlaşması bulunan yirmi altı ülkeden Türkiye'ye gelen yıllık turist sayıları, ilgili ülkelerin kişi başı milli gelirleri, Türkiye ile çapraz döviz kuru değerleri, bir gecikmeli turist sayıları ve yıl değişkeni ile açıklanmaya çalışılmıştır. Vize anlaşmalarının gelen turist sayılarına etkisini belirlemek için vize değişkeni kukla değişkeni ve eğilim değişkeni olmak üzere modele iki farklı şekilde eklenmiştir. İkinci adımda ise verilere uygun modeller belirlenip varsayımların testi yapıldıktan sonra dirençli standart hatalar elde edilmiştir. Araştırmanın son bölümünde ise yapılan vize serbestliği anlaşmalarının ilgili ülkelere yönelen turizm talebini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Turizm talebi, vize serbestliği, etki, panel veri regresyonu, Türkiye

ABSTRACT

Tourism incomes have an important place in Turkey's economy. To this end, since the 1990s Turkey in the foreign policy has began to sign visa-free travel agreements with other countries on behalf of the contribution on tourism incomes and as well as to increase economical and social relations with that countries. This study analyzes the effects of the visa-free travel agreements on the demand for Turkey inbound tourism during 1984-2011 period among visitors from the related countries. In this paper the variables, considered effective on tourism demand were taken up with visa-free agreement variable to explain the tourism demand of Turkey. First, during 1984-2011 period the number of tourist arrivals to Turkey from twenty-six countries, which have visa-free travel agreement and regular data could be derived, was tried to explain with the visitors' income, bilateral exchange rates, lagged tourist arrivals and the time trend. Visa variable added to model as dummy variable or trend variable to determine the impact of the visa-free travel agreement. Second, using panel data for the period 1984-2011, estimated the quantitative relationship between the volume of visitor arrivals to Turkey and the determinants. And finally it is determined that the visa-free travel agreements have positive effects on the visitor arrivals to Turkey from related countries.

Keywords: Tourism demand, visa-free travel, effect, panel data regression, Turkey

ÖNSÖZ

Bu araştırma boyunca beni en iyi şekilde yönlendiren, elindeki tüm kaynaklarla bana yardımcı olan, yoğun zamanları da dâhil olmak üzere sorularıma cevap üreten İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dekanımız ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Murat KARAÖZ'e ve Ekonometri bölümü öğretim elemanlarına en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmam boyunca benden desteğini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan eşim Gülnur ZURNACI'ya, çalışmamı tamamlamam için gerekli motivasyonu kazanmama ve korumama yardımcı olan aileme ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

GİRİŞ

Turizm, döviz girdisini arttırıcı, istihdam yaratıcı özellikleriyle ulusal ekonomiye katkıda bulunan, uluslararası kültürel ve toplumsal iletişimi sağlayıcı ve bütünleştirici etkisi ile dünya barışının korunmasında büyük payı olan sektörlerden birisi konumundadır. Günümüzde ekonomik ve kitlesel bir olgu haline gelen turizm sektörünün, ülke ekonomileri üzerindeki olumlu etkileri, ekonomik yönünü daha da ön plana çıkarmıştır. Turizm, ilgili ülkelerde yarattığı ekonomik sonuçlar açısından değerlendirildiğinde, bütün ülkelerin bu sonuçlardan yararlanmak için büyük çaba gösterdiği bir faaliyet olarak kabul edilmektedir. Özellikle ödemeler dengesine olan katkısı ve doğurduğu ekonomik canlılık, pek çok ülke için turizmi cazip bir hale getirmiş olup, kalkınma planlarında geniş bir yer verilmesini sağlamıştır. Bir ülke ekonomisi için turizm bir kazanç kaynağı ve döviz girdisi sağlayan olay olarak ne kadar önemli ise, bölgeler arası ekonomik dengesizliğin giderilmesi, yeni iş alanlarının açılması sayesinde işsizliğin azaltılması, tarım, ulaştırma, hizmetler ve diğer turizmle doğrudan ve dolaylı olarak ilgili bulunan ticari faaliyetlerin canlılık kazanması ve üretimin artırılması gibi parasal olmayan etkileri de o derece önemlidir (Çuhadar, 2006, s.1).

Turizm sektörü de ülkedeki diğer ekonomik sektörler gibi güvenilir verilere dayanan doğru tahminlere ihtiyaç duymaktadır. Turizmde, talebin etken faktörlere karşı duyarlı olması ve hizmetlerin dayanıksızlık özelliği, bu sektördeki talep tahminlerini daha da önemli duruma getirmektedir. Boş uçak, gemi, otobüs koltuklarının, satılmayan otel odaları ve paket turlar ve diğer turizm aktivitelerinin, daha sonra satılmak üzere stoklanması, turistik ürünlerin dayanıksızlık özelliğinden dolayı mümkün değildir. Güvenilir ve doğru talep tahminleri başta konaklama, ulaştırma ve seyahat işletmeleri olmak üzere turizm sektörü ile ilgili bütün faaliyetlerin etkili bir şekilde planlanabilmesi için gereklidir. Ayrıca bir turizm merkezine yönelik gelecekteki talebi gerçekçi bir şekilde tahmin etmek, uzun vadeli turizm gelişme planlarının yapılmasında da önemli bir rol oynar. Bu nedenle bilimsel temele dayanan yöntemlerle turizmdeki gelişmelerin tahmin edilmesi, merkezi ve yerel kamu yönetimi programlarının ve turistik işletme bilançolarının etkili bir yol göstericisidir (Çuhadar, 2006, s.2).

Şüphesiz gelişmekte olan ülkeler Turizm gelirlerini arttırmak için çeşitli politikalar izlemektedirler. Bu politikalardan bir tanesi ise turistlerin ülkeye girişlerini kolaylaştırmak adına yapılan vize serbestliği anlaşmalarıdır. Herhangi bir ülke vatandaşlarına uygulanan vize rejimi o ülkeden gelen turist sayısını etkilediği düşünülmektedir. Uluslar arası turizm talebi

turizme katılacak kişilerin gelirlerine, ülkedeki turizm ürünlerinin fiyatlarına, harcanılabilir zaman, uzaklık gibi temel etkenlere dayanmaktadır. Bunun yanında ülke vatandaşlarına uygulanan vize işlemleri talebi arttırıcı veya azaltıcı faktör olarak göze çarpmaktadır. Turizme katılacak olan kişilerin belirli bir bölgeye gitmek için karar verdikten sonra, ülkeye girişte karşılanabilecek zorluklar, vize işlemlerinin uzun sürmesi veya masraflı olması gibi unsurlar, talebi vize işlemleri daha kolay olan o bölgedeki başka ülkelere kaydırabilir. Bu amaçla Türkiye 1990'lı yıllardan itibaren dış politikada, turizm sektörüne yapacağı katkıların yanında diğer ülkelerle olan ekonomik ve sosyal ilişkilerin arttırılması adına vize serbestliği anlaşmaları imzalamaya başlamıştır. Bu politika 2000'li yıllarda kendini daha fazla gösterip, 2012 yılı itibariyle vize serbestliği yapılan ülkelerin sayısı 66'ya yükselmiştir.

Kasım 2012 itibari ile Türkiye'nin iki taraflı vize serbestliği anlaşması bulunan ülkeler; Antigua -Barbuda, Arjantin, Arnavutluk, Bahamalar, Barbados, Belize, Bolivya, Bosna-Hersek, Brezilya, Ekvador, El Salvador, Fas, Fiji, Filipinler, Guatemala, Güney Afrika Cumhuriyeti, Gürcistan, Haiti, Hırvatistan, Honduras, Hong Kong, İran, Jamaika, Japonya, Karadağ, Kazakistan, Kırgızistan, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Kolombiya, Kore Cumhuriyeti (Güney Kore), Kosova, Kosta Rika, Karayip, Libya, Lübnan, Makau Özel İdare Bölgesi, Makedonya, Maldivler, Malezya, Mauritius, Moldova Nikaragua, Pakistan, Palau Cumhuriyeti, Paraguay, Rusya, St. Vincent-Grenadines, Singapur, Solomon Adaları, Sri Lanka, Suriye, Svaziland, Şili, Tanzanya, Tayland, Trinidad-Tobago, Tunus, Tuvalu, Uruguay, Ürdün, Venezuela, Vatikan, Katar, Kamerun, Yemen, Ukrayna şeklinde sıralanabilir.¹

Bu çalışmada, Türkiye'nin yukarıdaki ülkelerden düzenli verilerine ulaşılmış yirmi altı tanesi ile yaptığı vize serbestliği anlaşmalarının, bu ülkelerden Türkiye'ye yönelen turizm talebine olan etkisi araştırılmıştır.

Literatürde turizm talebini modellemeye ve geleceğe yönelik tahmin yapan çalışmalar çok olmasına karşın, bu çalışmalar genel olarak sadece yatay kesit veya zaman serileri ile uygulanabilecek yöntemler üzerine odaklanmıştır. Panel veriler üzerine kurulu ise çalışmaların sayısı ise oldukça azdır. Panel veri ile yapılan çalışmalarda turizm dinamiklerinin ülkeler ayrımında incelenmesi de bu sayede mümkün olmuştur. Uluslar arası alanda, panel veri ile yapılan çalışmaların genelinde turizm talebi ülkeler ayrımında modellenmiştir. Her hangi kötü olayların ülkelerin turizm talebine olan etkisini araştıran çalışmalar az da olsa, bulmak mümkündür. Türkiye'de ise panel veri ile yapılan çalışmalar turizm talebini sadece

¹ Dış İşleri Bakanlığı Resmi İnternet Sitesi, <http://www.mfa.gov.tr/yabancilarin-tabi-oldugu-vize-rejimi.tr.mfa>

modellemiştir. Zaman serisi analizlerini kullanarak turizmi etkileyen olayları analiz eden çalışmalar mevcuttur. Fakat turizm talebini olumsuz etkileyecek kötü olayların veya olumlu etkileyecek olayların etkilerini araştıran panel veri çalışmalarına rastlanmamıştır. Bu çalışmada yatay kesit analizi ve zaman serisi analizi yapan yöntemlere göre daha etkin bir yöntem olan panel veriler üzerine kurulu panel veri regresyon analizi yöntemi ile çalışılmıştır. Bu sayede yapılan vize serbestliği anlaşmalarının, Türkiye'ye yönelen turizm talebine olan etkileri ortaya çıkarılmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde turizm üzerine genel bilgiler verilmiş, dünyada ve Türkiye'de turizmin gelişiminden bahsedilmiş, turizmin Türkiye ekonomisindeki yerine kısaca değinilmiş ve turizm talebini etkileyen temel faktörler açıklanmıştır.

İkinci bölümde konuyu incelemek için kullanılacak yöntem tanıtılmıştır. Bu amaçla, veri türleri içerisinde panel verilerin yerinden bahsedilmiştir. Panel veri modelleri sınıflandırılıp bu modellerin çözüm yöntemleri anlatılmıştır. İzleyen başlıklarda ise modellerin temel varsayımlarından ve bu varsayımların sağlanması durumunda kullanılan yöntemlerden bahsedilmiştir.

Üçüncü bölümde 1984-2011 yılları arasında düzenli verileri elde edilmiş Türkiye'nin vize muafiyeti anlaşması bulunan yirmi altı ülkeden Türkiye'ye gelen yıllık turist sayıları, ilgili ülkelerin kişi başı milli gelirleri, Türkiye ile çapraz döviz kuru değerleri ve yıl değişkeni ile açıklanmaya çalışılmıştır. Vize anlaşmalarının gelen turist sayılarına etkisini belirlemek için vize değişkeni modele iki farklı şekilde eklenmiştir. Verilere uygun model belirlenip varsayımların testi yapıldıktan sonra dirençli standart hatalar elde edilmiştir.

Yapılan analizler ve elde edilen bulgular neticesinde gecikmeli turist sayılarının modellere eklenilmesi ihtiyacı hissedilmiştir. İkinci adımda ise modellere gecikmeli turist sayıları eklenmiş ve uygun çözüm yöntemi belirlenip varsayımların testi yapıldıktan sonra dirençli standart hatalar elde edilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

TURİZM ve TURİZME GENEL BAKIŞ

1.1 Turizm Kavramı ve Tanımı

Günümüzde her yıl milyonlarca insan, sürekli yaşadıkları yerlerden geçici sürelerle ayrılarak başka ülkelere veya bölgelere hareket etmektedirler. Bu yer değişimi esnasında, ulaşım imkânlarından ve varılan yerlerdeki konaklama birimlerinden yararlanılmaktadır. Yirminci yüzyıla özgü modern bir olay olarak görülmesine karşın yer değiştirme, insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanlar yüz yıllar boyunca çeşitli sebep ve amaçlarla buldukları yerlerin dışındaki başka bir coğrafi mekâna hareket etmişlerdir (Dinçer, 1993, s.103).

Dünya Turizm Örgütü (WTO), uluslararası turizm istatistiklerinde belirli standartların oluşturulması, ülkeler arasındaki farklılıkların giderilmesi ve üye ülkelerin aynı tanım ve kriterleri kullanmalarını sağlamak amacıyla, 1991 yılında gerçekleştirilen toplantıda, ziyaretçi, turist ve günübirlikçilerin kimler olduğunu belirlemiş ve üye ülkelere tavsiye etmiştir (WTO, Identifying Tourism Statistics: Basic References). Türkiye’de Kültür ve Turizm Bakanlığı ile Devlet İstatistik Enstitüsü’nün de kabul ettiği bu tanımlamaya göre;

Ziyaretçi (Visitor): Turizm istatistikleri açısından ziyaretçi kavramı; 12 aydan daha kısa bir süre için her zaman yaşadığı olağan çevresinden başka bir yere seyahat eden ve asıl amacı, ziyaret edilen yerden karşılığını alacağı bir faaliyette bulunmak dışında olan kişidir. Ziyaretçiler, uluslararası ve yerli ziyaretçiler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır;

a. Uluslararası Ziyaretçiler (International Visitors): İkamet ettiği ve her zaman yaşadığı olağan çevresinden başka bir ülkeye bir yılı asmayacak şekilde seyahat eden ve asıl amacı, ziyaret edilen yerden karşılığını alacağı bir faaliyette bulunmak dışında olan kişidir. Uluslar arası ziyaretçiler “turist” ve “günübirlikçiler” olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

- i. Turistler (Overnight Visitors): Ziyaret ettikleri ülkede en az bir gece tek başına yada topluca konaklayan ziyaretçilerdir.
- ii. Günübirlikçiler (Same-Day Visitors): Ziyaret ettikleri ülkede 24 saatten az kalan, tek başına veya topluca konaklama yapmayan ziyaretçilerdir.

b. Yerli Ziyaretçiler (Domestic Visitors): Yaşadığı ülke içinde, her zaman yaşadığı olağan çevresinden başka bir yere bir yılı asmayacak şekilde seyahat eden ve asıl amacı, ziyaret edilen yerden karşılığını alacağı bir faaliyette bulunmak dışında olan kişidir. Yerli ziyaretçiler “turist” ve “günübirlikçiler” olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

- i. Turistler (Overnight Visitors): Ziyaret ettikleri yerde en az bir gece tek başına yada topluca konaklayan ziyaretçilerdir.
- ii. Günübürlükçiler (Same-Day Visitors): Ziyaret ettikleri yerde 24 saatten az kalan, tek başına veya topluca konaklama yapmayan ziyaretçilerdir.

1.2 Dünyada Turizmin Tarihsel Gelişimi

Eski Yunan'da MÖ. 700'lü yıllarda olimpiyat oyunlarının başlaması, dünya turizm tarihi içerisinde önemli bir olay olarak kabul edilir. Bu oyunlara katılmak ve izlemek amacıyla yapılan ilk seyahatler sportif turizmin başlangıcı sayılabilir (Bulut, 1999, s.27).

Ortaçağda turizme damgasını vuran en önemli unsur dini yerlerin ziyaret edilmesidir. Geniş kitleler İslamiyet ve Hıristiyanlık açısından kutsal sayılan yerleri ziyaret etmek amacıyla büyük güçlükleri göze alarak seyahat etmişlerdir. Yeniçağ'a gelindiğinde ise, Ortaçağ'dan kalma tutucu, dinsel ağırlıklı ve totaliter anlayış "yeniden doğuş" anlamına gelen "Rönesans" hareketleri ile değişmeye başlamış, bilimde, sanatta, dinsel inanışta ve yönetim şekillerinde yeni arayışlar ortaya çıkmıştır (Akat, 2000, s.9). Rönesans ile birlikte, özellikle sanatsal çalışmaların yoğunluk kazandığı merkezlere yönelik seyahatlerin arttığı gözlenmektedir. Özellikle İtalya'ya yapılan bu seyahatlerde insanlar, kültürel turizmin tipik örneklerini vermiştir (Kozak, 2001, s.30).

19. yüzyılın ikinci yarısından, Birinci Dünya Savaşı'na kadar olan dönemde "Endüstri Devrimi"nin etkileri ile teknik, demografik ve sosyal politika alanlarında sağlanan ilerlemeler, turizmin hızlı bir şekilde gelişmesine imkân sağlamıştır. Zira tarımsal ve el emeğine dayalı üretimden endüstriyel üretime geçişle birlikte artan işgücü talebini karşılamak amacıyla kırsal kesimden şehir merkezlerine göç hareketlerinin başlaması, insanların çalışma şartlarının zamanla iyileştirilmesi ve haklarının artması, günümüzdeki anlamıyla turizmin ortaya çıkmasına ivme kazandırmıştır (Gürdal, 1995, s.52).

1830'larda demiryolu taşımacılığının gelişmesi ve buhar gücü ile çalışan gemilerin hizmete girmesi, zevk amacıyla seyahatin geniş kitlelere yaygınlaşmasında önemli rol oynamıştır. Seyahatin ucuzlaması, düşük ücretle çalışan kişilerin dahi turizm etkinliklerine katılmasına ve büyük bir seyahat talebinin doğmasına yol açmıştır. Bu gelişmeler birçok yazar tarafından modern turizm hareketlerinin başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Çuhadar, 2006, s.17).

Dünyanın çeşitli bölgelerindeki ekonomik belirsizlikler ve krizler (örneğin, 1974 petrol bunalımı, 1998 Asya ekonomik krizi), ülkelerdeki sosyal çalkantılar ve savaşlar

(örneğin, 1967 Arap – İsrail savaşı, 2003'te Amerika'nın Irak'ı işgali), salgın hastalıklar ve doğal afetler (2003'te Uzakdoğu ülkelerinde görülen SARS salgın hastalığı ve 2004 yılı sonunda Asya – Pasifik ülkelerinde yaşanan Tsunami felaketi vb.), turizmin büyümesini yavaşlatsa da durduramamıştır.

2000 yılına kadar hızla büyüyen dünya turizmi 2001, 2002 ve 2003 yıllarında, Amerika'daki 11 Eylül saldırıları, Irak savaşı, Asya ülkelerinde görülen SARS salgını ve küresel ekonomik durgunluk gibi nedenlerin etkisiyle tarihinin en yavaş büyüme hızına ulaşmıştır. Dünya Turizm Örgütü verilerine göre; 2003 yılında uluslararası turist sayısı bir önceki yıla göre % 1,2 düşüş göstermiş ve 702 milyon olan ziyaretçi sayısı 691 milyon kişiye gerilemiştir (WTO, 2004, s.3).

Dünya Turizm Örgütü tarafından yayınlanan "Tourism 2020 Vision" isimli çalışmada; 2020 yılında uluslararası turizme katılan kişi sayısının 1,6 milyara ulaşması tahmin edilmektedir. Uluslararası turizm gelirlerinin ise ulaştırma masrafları hariç 2020 yılında 2 trilyon dolara ulaşacağı öngörülmektedir (WTO , 2001, s.9).

1.3 Türkiye'de Turizm Gelişimi

Türkiye'nin içinde bulunduğu jeopolitik konumu yıllardan beri diğer ülkelerinin dikkatini çekmiş olup, zaman zaman yapılan kötü propagandalardan ve meydana gelen kötü olaylardan olumsuz yönde etkilenmiştir. Buna rağmen ülkemiz sahip olduğu doğal, tarihi ve kültürel zenginliklerinden ötürü, turizm açısından cazip bir ülke haline gelmiştir.

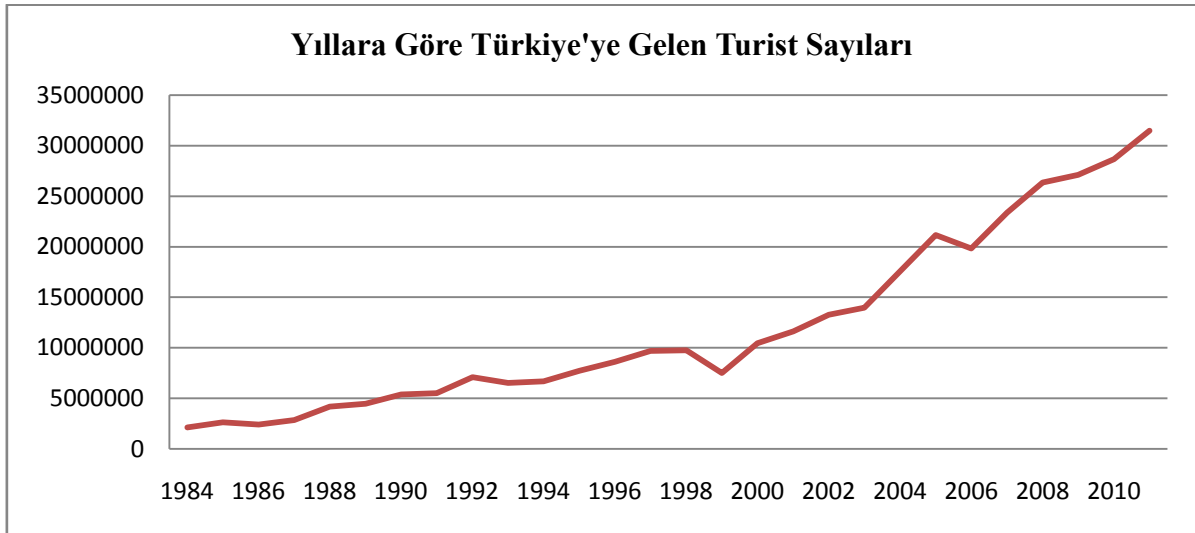
Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de turizm faaliyetleri son yirmi beş yılda gelişme eğilimine girmiştir. Türkiye'de turizm sektöründe özellikle 1980'li yıllardan itibaren yapılan yatırımlara ve izlenen politikalara bağlı olarak gözle görülür düzeyde gelişme gözlemlenmiş olup günümüzde de bu gelişmenin sürmekte olduğu söylenebilir. Bu dönemde sadece ekonomik alanda değil, sosyal ve kültürel alanlarda da Türkiye dışa açılmış olup bu dönemdeki dışa açılma politikaları turizm açısından da önemli gelişmelere öncülük etmiştir (Zengin, 2010, s.103).

Ülkemize gelen turistler üzerine 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, s.38).

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 (Ünlüöner ve Kılıçlar, 2004, s.131).

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.



Şekil 1.1 1984-2011 Yıllar Arasında Türkiye'ye Gelen Turist Sayıları²

1.4 Turizmin Ekonomik Etkileri ve Türkiye Ekonomisindeki Yeri

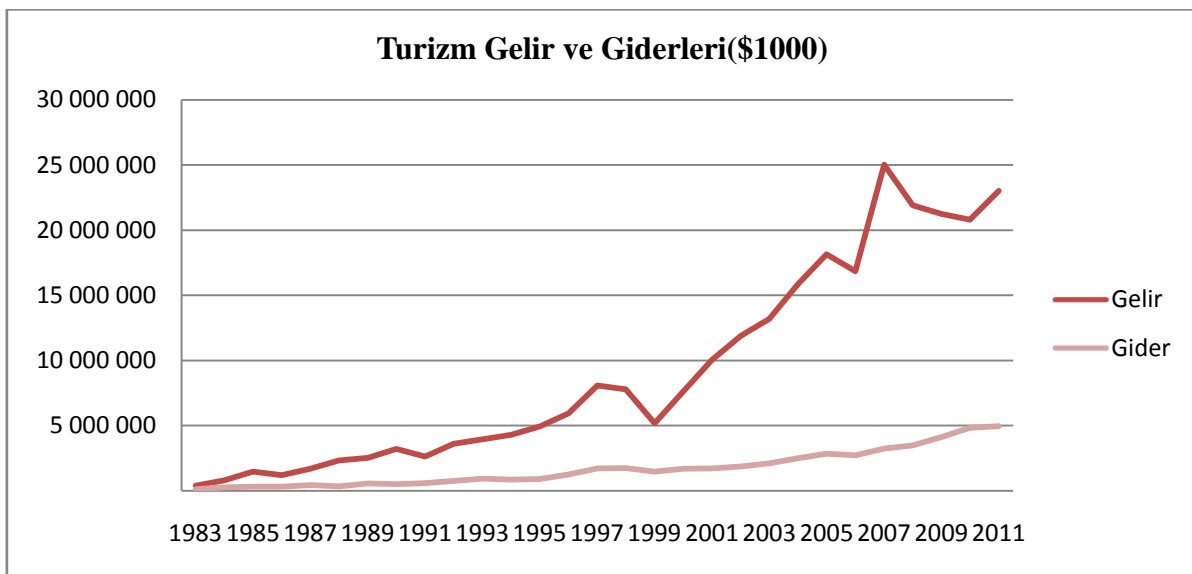
Turizm dünya ölçeğinde pek çok ülke ekonomisi üzerine önemli katkılar sağlayan bir faaliyet alanıdır. Turizm faaliyeti özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından, ihtiyaç duyulan döviz sağlayan, istihdam olanaklarını arttıran ve refah düzeyi yüksek bir yaşam tarzını söz konusu ülke insanlarına kazandıran bir özellik arz etmektedir (Zengin, 2010, s.105).

Gelişmekte olan birçok ülke açısından turizmin çekici yönlerinden belki de en önemlisi, sağladığı ekonomik faydaları daha kısa sürede gösterebilmesidir. Fakat bir turizm yatırımının getiri sağlamadan önceki hazırlık dönemi, diğer sektörlerdeki yatırımlara oranla daha uzundur. Turizm, başarılı bir tanıtım kampanyasından kısa bir süre sonra gelişmekte olan ülkelerin şiddetle gereksinim duyduğu döviz girdisini sağlayabilen, gelir ve istihdam

² Kültür ve Turizm Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, Turizm İstatistikleri, <http://sgb.kulturturizm.gov.tr/TR,15229/turizm-istatistikleri.html>.

artışı yaratabilen bir sektördür. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin ekonomik kalkınmalarını gerçekleştirmede karşılaştıkları en büyük sorun olan döviz darboğazının aşılmasında, turizm sayesinde elde edilen dövizler bir çıkış yolu olabilmektedir. Ayrıca turizm harcamaları ve turizm amaçlı yatırımlar da, çoğaltan etkisiyle orantılı olarak ekonomiye bir canlılık kazandırmaktadır (Tutar, 1990:s.126).

Türkiye'de turizm sektörüne yönelik politika belirleme çalışmaları 1980'de başlamıştır. Aynı yıl içinde çıkartılan “Turizmi Teşvik Kararı”, 1982'de yürürlüğe giren 2634 sayılı “Turizmi Teşvik Yasası”, ve 1985 yılında turizmin “Kalkınmada Özel Önem Taşıyan Sektörler” kapsamına alınmasıyla turizm sektörünün gelişmesindeki engeller önemli ölçüde giderilmiş ve kısa zaman içerisinde turizm sektörü Türk ekonomisi için vazgeçilmez bir konuma gelme başarısını göstermiştir. Türkiye, 1983 yılında 1,6 milyon turist ile 411 milyon dolar turizm geliri, 2011 yılında 32 milyon turist ağırlayıp 23,02 milyar dolar gelir elde etmiştir (Kültür ve Turizm Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, Turizm istatistikleri).



Şekil 1.2 1983-2011 Yılları Arasında Turizm Gelir ve Giderleri³

1.5 Turizmi Etkileyen Faktörler

İnsanların ulusal ve uluslararası turizm hareketlerine katılmalarını, bir ülkeye veya turistik bölgeye seyahat eden turist sayısını, turistlerin gittikleri bölgelerdeki konaklama sürelerini ve yapacakları harcamaların miktarlarını etkileyen çok sayıda faktör bulunmaktadır ve bu faktörler her ülke, bölge ve hatta aynı ülkenin değişik yöreleri için bile farklı özellikler gösterebilmektedir. Belli bir turizm ürününe yönelik talebin oluşması, turizm talebinin bireysel ve psikolojik karakteristiğinden dolayı, neredeyse sayısız faktöre bağlı olmakla

³ Kültür ve Turizm Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, Turizm İstatistikleri, <http://sgb.kulturturizm.gov.tr/TR,15229/turizm-istatistikleri.html>.

beraber, turizm talebini etkileyen belli başlı faktörler; “ekonomik”, “toplumsal ve demografik” ve “diğer faktörler” olarak sınıflandırılabilir (Çuhadar, 2006, s.42).

1.5.1 Ekonomik Faktörler

Ekonomik faktörler, her sektörde olduğu gibi turizm sektöründe de önemli bir konuma sahiptirler. Yeterli satın alma gücüne sahip olmayan bir kimsenin turizm amacıyla başka bir ülkeye seyahat etmesini beklememek gerekir. Turizm, tüketicilerin (turistlerin) üründen yararlanmak için üretim yerine fiziksel olarak gitmek zorunda oldukları bir üründür. Çoğunlukla turistlerin gitmek istedikleri bölgedeki ekonomik değişkenler turistlerin geldiği bölgelerdekinden oldukça farklıdır. Bu durum özellikle uluslararası turizm ve uzun süreli seyahatlerde daha belirgindir (Bull, 1995, s.28).

Potansiyel bir turist, seyahat kararı verirken;

- i. Kendi gelir düzeyini,
- ii. Gideceği bölgedeki fiyat düzeyini,
- iii. Döviz kurlarını,
- iv. Ulaştırma maliyetini dikkate almak durumundadır.

Turizm talebini etkileyen ekonomik faktörlerden en önemlileri sırasıyla, sunulan turistik ürün ve hizmetlerin fiyatları, turizm talebinde bulunan kişilerin harcanabilir gelir düzeyleri, ülkeler arasındaki döviz kurları, seyahat edilen yere olan uzaklık ile reklam ve tanıtım amacıyla yapılan harcamalar olarak sayılabilir (Çuhadar, 2006, s.43).

1.5.2 Toplumsal Faktörler

Bir toplumu oluşturan bireyler yaş, cinsiyet, kültürel, ailesel vb. yönlerden farklılık gösterdiklerinden, buna bağlı olarak farklı düzeyde seyahat eğilimine sahiptirler. Bu eğilimlerin belirlenmesi ve araştırılması, turizm talebini etkileyen ekonomik faktörlerle birlikte bir bütün olarak, ileriye yönelik daha etkili plan ve politikaların ortaya konulabilmesine yardımcı olacaktır. Turizm talebi üzerinde etkili olan toplumsal ve demografik faktörler; yaş, cinsiyet ve aile yapısı; eğitim düzeyi; meslek; boş (serbest) zaman; moda, zevk ve alışkanlıklar şeklinde sıralanabilir (Çuhadar, 2006, s.53).

1.5.3 Turizmi Sınırlayan Faktörler

Önceki bölümde bahsedilen faktörler turizme katılacak kişilerin bireysel özelliklerini taşıyan turizmi olumlu veya olumsuz yönde etkileyen faktörlerdir. Bu faktörlerin yanında devlet kontrolleri, turistlerden alınan vergiler, uluslar arası siyasi ortam ve gidilecek ülkenin

içinde bulunduğu siyasi ortam gibi turizm talebini olumsuz yönde etkileyen faktörlerden de bahsedilmektedir.

Turizm talebi üzerinde olumsuz yönde etkili olan en önemli sınırlayıcı faktörlerden birisi ülkeler tarafından turistlere veya kendi vatandaşlarına uygulanan kontrollerdir. Bazı ülkeler kendi vatandaşlarının turizm hareketlerini kısıtlayabilmektedir. Diğer ülkelerde ise, bir grup ülke vatandaşları için pasaport ve vize konularında uygulana kontroller olabilmektedir. Bunlara turizm ile ilgili vergiler ve fiyat kontrolü veya düzenlemeleri şeklinde görülen turizm sektöründeki devlet müdahalelerini de eklemek mümkündür. Bu doğrudan kontroller, turist gönderen ülkelerden turizm bölgelerine olan hareketleri önemli ölçüde etkilemekte ve kısıtlamaktadır (Bull, 1995, s.34). Gidilecek olan ülkeye vize almadaki zorluklar veya vize işlemlerinin basit olması turizm talebini olumlu veya olumsuz yönde etkileyen devlet kontrollerine örnek olarak verilebilir.

İKİNCİ BÖLÜM

PANEL VERİ MODELLERİ ve PANEL VERİ REGRESYON ANALİZİ

Bu bölümde panel verilerin öneminden, ekonometrik analizlerde kullanılan yatay kesit verileri ve zaman serisi verilerine göre avantajlarından, panel veri modellemelerinden ve bu modellerin analiz yöntemlerinden bahsedilecektir.

2.1 Panel Veri

Ekonometrik araştırmaların en önemli aşamalarından bir tanesi, değişkenlere ait verilerin toplanmasıdır. Güvenilir kaynaklardan doğru olarak veri toplanmasının yanı sıra, kullanılacak olan modele uygun olarak veri toplanması da ekonometrik tahminlerin güvenilirliğini büyük ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle ekonometrik analizlerde kullanılan 3 çeşit veri türünden bahsedilmektedir.

- i. Yatay kesit verisi
- ii. Zaman serisi verisi
- iii. Panel veri

Yatay kesit serisi belli bir zamanda farklı birimlerin bağımlı ve bağımsız değişkenlerinden oluşmaktadır. Avrupa birliği ülkelerinin 2010 yılında kişi başına düşen GSMH değerleri veya Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerin 2011 yılında elde ettikleri turizm gelirleri gibi örnekler verilebilir.

Zaman serisi verileri tek bir birimin belli bir zaman dönemi içinde yıl, ay, gün, mevsim gibi zaman birimlerine göre aldığı bağımlı ve bağımsız değişkenleri içermektedir. Türkiye'nin 1990 ile 2010 yılları arasında aldığı yıllık ortalama petrol fiyatları veya 2000 ile 2010 yılları arasında Türkiye'ye gelen turist sayılarının mevsimsel değerleri gibi örnekler verilebilir.

Panel veri de ise belli bir zaman dönemi içinde birden fazla birimin aldığı bağımlı ve bağımsız değişkenleri içermektedir. Panel veri aynı yatay kesit birimlerinin zaman içerisinde tekrarlı gözlemlerinden oluşan veri seti olarak tanımlanabilir (Wooldridge, 2002, s.6). Başka bir deyişle bireyler, ülkeler, firmalar, hane halkları gibi birimlere ait yatay kesit gözlemlerinin, belli bir dönemde bir araya getirilmesi olarak da tanımlanır (Tatoğlu, 2012, s.2).

2.2 Neden Panel Veri

Ekonometrik analizlerde çeşitli nedenlerden dolayı yatay kesit ve zaman serilerinin ayrı ayrı kullanılma eğilimi vardır; ya sadece kesit boyutu ile ya da sadece zaman boyutu ile ilgilenilmektedir. Bazı iktisadi ve finansal ilişkilerin analizinde tek bir boyutun yetersiz olması panel verilerin kullanımını gündeme getirmiştir. Yatay kesit veri birçok birimin sadece bir zamanına ait bilgisini verir. Zaman serisi verisi sadece bir birimin farklı zaman dönemlere ait bilgisini verir. Eğer hem farklı zaman dönemlerine göre, hem de farklı birimlere göre bilgilerin elde edilmesi isteniyorsa panel veri kullanılması gerekmektedir.

Panel verilere ilk olarak Hildreth(1950), Kuh(1959), Grunfeld ve Griliches(1960), Zellner(1962), Balesta ve Nerlove(1966), Swamy(1970) tarafından yapılan çalışmalarda değerlendirilmiştir. Fakat uygulamalı çalışmalar 1990'lı yıllardan sonra yapılmıştır.

2.2.1 Panel Veri Analizinin Avantajları

Panel veri kullanılması yatay kesit ve zaman seri verilerine göre bazı avantajlara sahiptir. Bu avantajları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

- Birimler arası heterojenliğin kontrol edilmesi. Panel veriler birimler arası heterojenlik bilgisini içinde barındırarak birimler arası heterojenliğin kontrol edilmesini sağlamaktadır. Zaman serileri ve yatay kesit verileri heterojenliği kontrol etmediği için sapmalı sonuçlar verme riskini doğurmaktadır.
- Panel veriler bize daha bilgilendirici bulgular, daha fazla değişkenlik, değişkenler arasında daha az çoklu doğrusal bağlantı, daha fazla serbestlik derecesi ve tahminlerde daha fazla etkinlik vermektedirler. Panel veri N sayıda birim ve her birime ait T sayıda gözlemden oluşmaktadır. Dolayısıyla toplam gözlem sayısı $N \times T$ olmaktadır. Görüldüğü gibi panel veriler zaman ve birim boyutunu dikkate aldığından örneklemedeki gözlem sayısı artmakta, serbestlik derecesini arttırmakta ve bağımsız değişkenler arasındaki çoklu doğrusal bağlantıyı azaltmaktadır. Bundan ötürü uygulanacak testlerin gücünde oldukça büyük iyileşmeler görülmekte ve tahminlerin etkinlikleri artmaktadır (Hsiao, 2003, s.3).
- Panel veriler değişim dinamiklerini daha iyi yansıtmaktadırlar. Görece istikrarlı görünüm sergileyen yatay kesit verileri birçok değişimi gizlemektedirler.
- Panel veriler zaman serisi ve yatay kesit verilerinde basitçe tespit edilemeyen etkileri daha kolay tanımlamaya ve ölçmeye imkân vermektedirler.
- Panel veriler yatay kesit ve zaman serisi verilerine göre daha kolay karmaşık model kurmaya ve modeli test etmeye imkân vermektedirler.

- Bireyler, firmalar ve hane halkları üzerinden toplanarak ölçülen mikro ölçekli panel veriler, makro ölçekte toplanarak ölçülen panel verilere göre daha doğru sonuçlar vermektedir.
- Makro ölçekli panel veriler aynı zamanda uzun bir zaman serisi içermektedir ve zaman serileri analizlerinde, birim kök testlerinin tipik sorunu olan standart olmayan dağılım sorununu ortadan kaldırmaktadır. Panel verilerde birim kökler, standart asimptotik dağılıma sahiptirler (Hsiao, 2003 aktaran; Baltagi, 2005, s.4-7).

2.2.2 Panel Veri Analizinin Dezavantajları

Panel veri analizinin avantajları olduğu gibi bazı dezavantajları ve kısıtlamaları da vardır. Dezavantajları da aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

- Veri toplama ve düzenleme problemi.
- Zaman serisinin kısa olma problemi. Birim boyutu fazla olmasına rağmen zaman boyutunun kısa kalması özellikle doğrusal olmayan panel veri modellerinde çözülmesi zor ekonometrik problemler yaratır. Bu zorluğun sebebi ise asimptotik özelliklerin oldukça fazla olan birim boyutuna bağlı olmasıdır.
- Ölçülen hatalarda oluşan sapmalar. Panel veri analizinde hata terimi hem zaman hem de birim bileşenini içerdiği için yatay kesit ve zaman serisi verilerine göre daha fazla sapmalıdır.
- Yatay kesitsel bağımlılık. Ülkeler veya bölgeler üzerinde yapılan uzun zaman serisi içeren panel verilerde ülkelerin birbirlerine olan bağımlılıkları yanlış hesap hataları ve çıkarımlarda bulunmamıza yol açabilir (Hsiao, 2003 aktaran; Baltagi, 2005: 7-8).

2.3 Doğrusal Panel Veri Modelleri

Bir panel verinin en belirgin özelliği, hem birimden birime hem de bir andan başka bir ana meydana gelen değişiklikleri aynı anda içinde bulundurmasıdır. Bu yüzden panel veri modellerindeki seriler, yatay kesit veya zaman serisi araştırmalarında ki serilerden farklı olarak aşağıda gösterildiği gibi iki indise sahiptir (Şükrüoğlu, 2008, s.3).

$$y_{it} = \alpha + \mathbf{X}'_{it}\boldsymbol{\beta} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.1)$$

Yukarıdaki denklemde yer alan i , hane halklarını, bireyleri, firmaları ve ülkeleri, t ise zamanı ifade etmektedir. Alt indis olarak i , yatay kesit boyutunu ifade ederken, t zaman serisi boyutunu ifade etmektedir. α skaler, $\boldsymbol{\beta}$; $K \times 1$ boyutlu parametreler sütun vektörü, \mathbf{X}_{it} ise K

tane açıklayıcı değişken için i inci birim t inci zamandaki gözlem değerleridir. u_{it} ise i inci birimin t zamanındaki bozukluk terimidir (Baltagi, 2005, s.11).

y değişkeninin $K-1$ sayıda bağımsız değişken ile açıklandığı doğrusal panel veri modeli aşağıdaki gibi olmaktadır.

$$y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it} X_{2it} + \beta_{3it} X_{3it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad (2.2)$$

$$i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T$$

Veya kısaca;

$$y_{it} = \beta_{1it} + \sum_{k=2}^K \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.3)$$

şeklinde gösterilmektedir.

β_{1it} , i . birim ve t . zaman için sabit terimi; β_{kit} , i . birim ve t . zaman için $K \times 1$ boyutlu parametreler vektörünü; X_{kit} ; k . Açıklayıcı değişkenin t zamanındaki i . birim için değerini, y_{it} ; bağımlı değişkenin t zamanındaki i . birim için değerini göstermektedir. u_{it} ise i inci birimin t zamanındaki bozukluk terimidir.

2.3.1 Panel Veri Modellerinin Sınıflandırılması

Panel veri modelleri, parametrelerin birim veya zamana göre değerler almasına bağlı olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır.

1. Hem sabit, hem de eğim parametrelerinin birimlere ve zamanlara göre sabit olduğu modeller. Bu modellerde hata teriminin hem birim hem de zaman farklılıklarını kapsadığı varsayılır. Bu tür modellere “Klasik Model” denilmektedir.

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.4)$$

2. Eğim parametresinin sabit, sabit parametrenin birimlere göre değişken olduğu modeller. Bu tür modellere “Birim Etkiler Modeli” denilmektedir.

$$y_{it} = \beta_{1i} + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.5)$$

3. Eğim parametresinin sabit, sabit parametrenin birimlere ve zamana göre değişken olduğu modeller. Bu tür modellere “Birim ve Zaman Etkileri Modeli” denilmektedir.

$$y_{it} = \beta_{1it} + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,\dots,N; \quad t=1,\dots,T \quad (2.6)$$

4. Tüm parametrelerin birimlere göre değişken zamana göre sabit olduğu modeller.

$$y_{it} = \beta_i + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,\dots,N; \quad t=1,\dots,T \quad (2.7)$$

5. Tüm parametrelerin hem birimlere hem de zamana göre değişken olduğu modeller.

$$y_{it} = \beta_{vit} + \sum_{k=2}^K \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad i=1,\dots,N; \quad t=1,\dots,T \quad (2.8)$$

(2.5) ve (2.6) numaralı modellerde eğim parametresi sabitken sabit parametresi değişkendir. Bu modeller, panel veri analizinde en çok kullanılan modeller olup, Değişken Sabit Katsayılı Modeller veya Sabit Parametresi Değişken Modeller, olarak adlandırılmaktadır. Birimlere ve zamana göre farklılıkları değişik şekillerde hesaba katmanın en kolay yolu, sabit parametresi değişken modelleri kullanmaktır (Tatoğlu, 2012, s.38-39).

Sabit parametresi değişken modellerin temel varsayımı; modelden dışlanan değişkenlerin etkilerinin modelde, sabit terim ve hata terimi yardımıyla ifade edilmesidir.

(2.5) modeli sadece birimlere göre değişkenlik içerdiği için “Tek Yönlü Model”, (2.6) modeli ise hem birimlere hem de zamana göre değişkenlik içerdiği için “İki Yönlü Model” olarak adlandırılmaktadır.

2.4 Panel Veri Modelleri ve Tahmin Yöntemleri

2.4.1 Klasik Model

Klasik modelde, hem sabit hem de eğim parametreleri birimlere ve zamana göre sabit olduğu yani bütün gözlemlerin homojen olduğu varsayılmaktadır. Açıkçası bu varsayımlar son derece kısıtlı varsayımlardır. Klasik model bu yüzden, bütün sadeliğine ve kolaylığına

rağmen, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki gerçek ilişkiyi doğru bir şekilde resmetmeyebilirler (Gujarati, 2004, s.641).

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,\dots,N; \quad t=1,\dots,T \quad (2.4)$$

2.4.1.1 Klasik Modelin Tahmin Yöntemleri

Literatürde Klasik modelin tahmin yöntemlerinden en yaygın olarak kullanılanı, Havuzlanmış En Küçük Kareler(HEKK) yöntemidir.

2.4.1.1.1 Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi

Hata teriminde birim veya zaman etkileri yoksa havuzlanmış en küçük kareler yöntemi Klasik modellerde iyi bir tahmin yöntemidir, tutarlı tahminciler vermektedir. Eğer hata terimlerinde birim veya zaman etkileri varsa; havuzlanmış en küçük kareler yöntemindeki hata terimi $u_{it} = \mu_i + \lambda_t + v_{it}$ 'dir, yani birleşik hatadır. Havuzlanmış en küçük kareler tahmincileri, sadece bu etkiler bağımsız değişkenler ile korelasyonsuzsa [$E(X_{it}\mu_i) = 0$ ve $E(X_{it}\lambda_t) = 0$] tutarlıdır (Tatoğlu, 2012, s.42).

Havuzlanmış en küçük kareler denklemi ile gösterilebilen modelde her bir yatay kesite (ülkeye veya gruba) ait belirli etkileri yansıtan kukla değişkenler olmadan bütün ülkelerin verileri bir havuzda toplanmakta ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkileri araştırılmaktadır (Yalçın, 2005 aktaran Aysun, 2011).

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i=1,\dots,N; \quad t=1,\dots,T \quad (2.4)$$

(2.4) doğrusal regresyon modeli;

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.9)$$

matris gösterimi şeklinde yazılabilir. Burada $\mathbf{y}' = (y_{11}, \dots, y_{1T}, y_{21}, \dots, y_{2T}, \dots, y_{N1}, \dots, y_{NT})$; NT boyutundaki bağımlı değişkenlerin vektörü, \mathbf{X} ; NTxK boyutundaki ilk sütun elemanları 1 olan birim ve zamana göre değişen bağımsız değişkenler matrisi, $\boldsymbol{\beta}$; Kx1 boyutundaki sabit terimi ve açıklayıcı değişkenlerin katsayılarını içeren parametreler sütun vektörü,

$\mathbf{u}' = (u_{11}, \dots, u_{1T}, u_{21}, \dots, u_{2T}, \dots, u_{N1}, \dots, u_{NT})$ ise NT boyutundaki artıkların vektörü olarak tanımlanmaktadır (Gujarati, 2004, s.927).

(2.9) denklemini aşağıdaki şekilde daha açık bir şekilde ifade edilebilir;

$$\begin{array}{c} \left[\begin{array}{c} y_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{NT} \end{array} \right] \\ \text{NTx1} \end{array} = \begin{array}{c} \left[\begin{array}{cccc} 1 & X_{211} & X_{311} & \dots & X_{K11} \\ 1 & X_{212} & X_{312} & \dots & X_{K12} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & X_{2NT} & X_{3NT} & \dots & X_{KNT} \end{array} \right] \\ \text{NTxK} \end{array} \begin{array}{c} \left[\begin{array}{c} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_K \end{array} \right] \\ \text{Kx1} \end{array} + \begin{array}{c} \left[\begin{array}{c} u_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ u_{NT} \end{array} \right] \\ \text{NTx1} \end{array} \quad (2.10)$$

K-1 değişkenli Havuzlanmış En Küçük Kareler tahmincileri, artıkların karelerinin toplamını (RSS) en küçüklenmesi ile bulunur (Gujarati, 2004, s.931).

$$RSS = \sum \sum (\hat{u}_{it})^2 = \hat{\mathbf{u}}' \hat{\mathbf{u}} \quad (2.11)$$

$$\hat{\mathbf{u}} = \mathbf{y} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} \quad (2.12)$$

Burada (2.12) denklemi (2.11) artıkların kareleri toplamı (RSS) fonksiyonunda yerine yazıldığında;

$$\hat{\mathbf{u}}' \hat{\mathbf{u}} = (\mathbf{y} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}})' (\mathbf{y} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}}) \quad (2.13)$$

$$\hat{\mathbf{u}}' \hat{\mathbf{u}} = \mathbf{y}'\mathbf{y} - 2\hat{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\mathbf{y} + \hat{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} \quad (2.14)$$

şeklinde elde edilmektedir. (2.14) eşitliğinin $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ değişkenine göre türevini alınıp 0' a eşitlendiğinde, artıkların karelerinin toplamının en küçük değerini elde eden $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ tahmin katsayıları bulunmaktadır (Gujarati, 2004, s.931).

$$\frac{\partial (\hat{\mathbf{u}}' \hat{\mathbf{u}})}{\partial \hat{\boldsymbol{\beta}}} = -2\mathbf{X}'\mathbf{y} + 2\mathbf{X}'\mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} = 0 \quad (2.15)$$

$$\mathbf{X}'\mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} = \mathbf{X}'\mathbf{y} \quad (2.16)$$

Her iki taraf $(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$ matrisi ile çarpıldığında;

$$(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{y} \quad (2.17)$$

$$\mathbf{I}\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{y} \quad (2.18)$$

veya;

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}_{\text{HEKK}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}' \mathbf{y} \quad (2.19)$$

$\begin{matrix} \text{Kx1} & \text{KxK} & \text{KxNT} & \text{NTx1} \end{matrix}$

şeklinde elde edilmektedir

Yukarıda görüldüğü gibi Klasik Modelde havuzlanmış en küçük kareler tahmin yönteminin regresyon katsayılarını ($\hat{\boldsymbol{\beta}}$) elimizdeki veriler ile tahmin etmemiz mümkün kılınmıştır.

2.4.1.1.2 En Çok Olabilirlik Yöntemi

Hata teriminde birim veya zaman etkileri yoksa havuzlanmış en küçük kareler yöntemine alternatif olarak En Çok Olabilirlik yöntemi de kullanılmaktadır. Parametre tahminlerinde EKK yöntemi ile aynı sonuçları vermesine karşın varyansların tahmininde farklı sonuçlar vermektedir. EKK tahmincilerinin sapmasız olduğu bilindiğine göre küçük örneklerde EÇO yöntemi sapmalı olmaktadır. N ve T'nin sonsuza gittiği durumlarda EÇO tahmincileri ile EKK tahmincileri asimptotik olarak birbirlerine eşit olmaktadır (Greene, 2003, s.493).

(2.9) doğrusal regresyon modeli

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.9)$$

NT gözlemlili normal dağılıma uyan bir örneklem için Olabilirlik fonksiyonu

$$L = (2\pi\sigma_u^2)^{NT/2} e^{-\hat{\mathbf{u}}'\hat{\mathbf{u}}/(2\sigma_u^2)} \quad (2.20)$$

şeklinde ifade edilmektedir. (2.20) eşitliğinde $\hat{\mathbf{u}} = \mathbf{y} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}}$ yazıldığında olabilirlik fonksiyonu

$$L = \left(2\pi\sigma_u^2\right)^{NT/2} e^{-\frac{(\mathbf{y}-\mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}})'(\mathbf{y}-\mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}})}{2\sigma_u^2}} \quad (2.21)$$

şeklinde elde edilmektedir. Daha sonra ise olabilirlik fonksiyonunun doğal logaritması alınarak doğrusal hale getirilmektedir.

$$\ln L = -\frac{NT}{2} \ln(2\pi) - \frac{NT}{2} \ln(\sigma_u^2) - \frac{1}{2\sigma_u^2} (\mathbf{y} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}})'(\mathbf{y} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}}) \quad (2.22)$$

(2.22) eşitliğinin $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ 'ya göre türevi alınıp 0'a eşitlendiğinde olabilirlik fonksiyonunun en büyük değeri elde edilmiş olur.

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \boldsymbol{\beta}} = -\frac{1}{2\sigma_u^2} (-2\mathbf{X}'\mathbf{y} + 2\mathbf{X}'\mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}}) = 0 \quad (2.23)$$

$$\mathbf{X}'\mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} = \mathbf{X}'\mathbf{y} \quad (2.24)$$

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}_{\text{EKO}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{y} \quad (2.25)$$

Yukarıda görüldüğü gibi Klasik Modelde, En Çok Olabilirlik yöntemi, En Küçük Kareler tahmin yönteminin regresyon katsayıları ($\hat{\boldsymbol{\beta}}_{\text{HEKK}}$) ile aynı sonuçları vermiştir.

2.4.2 Sabit Etkili Modeller

Panel veri kullanılarak yapılan çalışmalarda, birimler arasındaki farklılıklarından veya birimler ve zaman içinde meydana gelen farklılıklardan kaynaklanan değişmeyi, modele dahil etmenin bir yolu; bu değişimin regresyon modelinin katsayılarının bazılarında veya tümünde değişmeye yol açtığını varsaymaktır. Katsayıların birimlere, zamanlara veya birimlere ve zamanlara göre değiştiğinin varsayıldığı modellere “*Sabit Etkili Modeller*” denir (Sayyan, 2000, s.20).

Sabit etkili modellerde katsayılar sadece birimler arasındaki farklılıkları yansıtıyorsa, “*Tek Yönlü Hata Bileşeni Sabit Birim Etkili Modeller*”, sadece zamanlar arasındaki farklılıkları yansıtıyorsa “*Tek Yönlü Hata Bileşeni Sabit Zaman Etkili Modeller*” birimlere ve

zamana göre oluşan farklılıkları yansıtıyorsa, “İki Yönlü Hata Bileşeni Sabit Etkili Modeller” adını almaktadır.

Bu farklılıklar, tek veya iki yönlü sabit etkili modellerin, sadece sabit katsayısını ya da tüm katsayılarını değiştirebilmektedir. Modelin genel formülasyonu, birimler arasındaki farklılıkların sabit terimdeki farklılıklarda yakalanabildiğini varsaymaktadır (Yücel, 2006, s.89). Bu nedenle, sabit etkili modellerin genel gösterimi aynı zamanda;

$$y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it} X_{2it} + \beta_{3it} X_{3it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + u_{it} \quad (2.2)$$

$$i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T$$

şeklinde gösterilen panel veri modellerine uyum sağlamaktadır.

2.4.2.1 Tek Yönlü Sabit Birim Etkileri Modeli

Tek Yönlü Sabit Birim Etkileri modelinde, (2.5) modelinden hareket edildiğinde eğim parametreleri tüm yatay kesit birimleri için aynı iken, sabit parametre ise birim etki içermesi sebebiyle birimden birime değişmektedir. Farklı bir deyişle sabit terim her bir yatay kesit için farklı bir değer almaktadır, yani birimler arasındaki farklılıklar sabit terimdeki farklılıklarla ifade edilmektedir. Buda panel veri analizinde en çok kullanılan yöntemdir.

(2.2) numaralı panel veri regresyon modelindeki β_{1it} sadece birimlere göre değişeceğinden β_{1i} şeklinde yazılır. Eğim parametreleri de sabit olarak varsayıldığı için $\beta_{2it} = \beta_2$, $\beta_{3it} = \beta_3, \dots, \beta_{kit} = \beta_k$ haline getirilir.

Yani doğrusal sabit birim etkiler panel veri modeli;

$$y_{it} = \beta_{1i} + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.5)$$

şeklinde elde edilmektedir.

Burada β_{1i} 'nin birim etkilerini içerisinde barındırdığı varsayımı yapılmaktadır ve

$$\beta_{1i} = \beta_1 + \mu_i \quad (2.26)$$

şeklinde yazılmaktadır. Birimlerin gözlemlenemeyen spesifik etkisi μ_i ile ifade edilmektedir (Baltagi, 2005, s.11).

(2.26) denklemini (2.5) denkleminde yerine yazıldığında;

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + \mu_i + u_{it} \quad i=1, \dots, N; \quad t=1, \dots, T \quad (2.27)$$

veya matris gösterimi;

$$\mathbf{y} = \mathbf{Z}_\mu \boldsymbol{\mu} + \mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.28)$$

şeklinde elde edilir. Burada $\mathbf{y}' = (y_{11}, \dots, y_{1T}, y_{21}, \dots, y_{2T}, \dots, y_{N1}, \dots, y_{NT})$; NT boyutundaki bağımlı değişkenler vektörünü, \mathbf{X} ; NTxK boyutundaki birim ve zamana göre değişen bağımsız değişkenler matrisi, $\boldsymbol{\beta}$; Kx1 boyutundaki EKK tahmincilerinin regresyon katsayıları sütun vektörünü, $\mathbf{u}' = (u_{11}, \dots, u_{1T}, u_{21}, \dots, u_{2T}, \dots, u_{N1}, \dots, u_{NT})$; NT boyutundaki artıkların vektörünü ifade etmektedir. $\mathbf{Z}_\mu = \mathbf{I}_N \otimes \mathbf{1}_T$ ise NTxN boyutundaki bir ve sıfırlardan oluşan seçici matristir. Buradaki \mathbf{I}_N ; N boyutundaki birim matrisi, $\mathbf{1}_T$; Tx1 Boyutundaki bütün elemanları 1 olan sütun vektörünü, \otimes ise Kronicker çarpımını ifade etmektedir. $\boldsymbol{\mu}' = (\mu_1, \dots, \mu_N)$; ise N boyutundaki birim etkileri vektörüdür.

$$\begin{array}{c} \begin{bmatrix} y_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{NT} \end{bmatrix} \\ \text{NTx1} \end{array} = \begin{array}{c} \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix} \\ \text{NTxN} \end{array} \otimes \begin{array}{c} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ 1 \end{bmatrix} \\ \text{Nx1} \end{array} \begin{array}{c} \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \mu_N \end{bmatrix} \\ \text{NTxK} \end{array} + \begin{array}{c} \begin{bmatrix} 1 & X_{211} & X_{311} & \dots & X_{K11} \\ 1 & X_{212} & X_{312} & \dots & X_{K12} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & X_{2NT} & X_{3NT} & \dots & X_{KNT} \end{bmatrix} \\ \text{Kx1} \end{array} \begin{array}{c} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_K \end{bmatrix} \\ \text{NTx1} \end{array} + \begin{array}{c} \begin{bmatrix} u_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ u_{NT} \end{bmatrix} \\ \text{NTx1} \end{array} \quad (2.29)$$

Yukarıdaki gibi daha açık bir şekilde de ifade edilebilir.

2.4.2.1.1 Tek Yönlü Sabit Birim Etkileri Modeli Tahmin Yöntemleri

2.4.2.1.1.1 Kukla Değişkenli En Küçük Kareler Tahmincisi

Sabit birim etkiler doğrusal regresyon modelinin katsayıları, N tane birim için N-1 kukla değişkenleri kullanarak en küçük kareler tahmincisi ile elde edilmektedir. Kukla değişkenlerini modele ilave ettiğimizde;

$$\mathbf{y} = \beta_1 + d_2\mu_2 + d_3\mu_3 + \dots + d_N\mu_N + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.30)$$

doğrusal regresyon modeli kurulmuş olur. Burada β_1 sabiti birinci birim için birim etkileri içeren sabit katsayıdır. d_i : i inci birimin için 1 olan diğer durumlarda 0 olan birimlerin kukla değişkenidir. i inci birimin spesifik etkisini içeren sabit katsayı ise $\beta_1 + \mu_i$ olmaktadır (Gujarati, 2004, s.642).

Kukla değişken parametreleri ile beraber eğim parametreleri düzenlendiğinde aşağıdaki matris gösterimi elde edilmiş olur.

$$\begin{bmatrix} y_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{NT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & X_{211} & X_{311} & \dots & X_{K11} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & 0 & \dots & 0 & X_{21T} & X_{31T} & \dots & X_{K1T} \\ 1 & 1 & \dots & 0 & X_{221} & X_{321} & \dots & X_{K21} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & 1 & \dots & 0 & X_{22T} & X_{32T} & \dots & X_{K2T} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & 0 & \dots & 1 & X_{2N1} & X_{3N1} & \dots & X_{KN1} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & 0 & \dots & 1 & X_{2NT} & X_{3NT} & \dots & X_{KNT} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \mu_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \mu_N \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \cdot \\ \beta_K \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ u_{NT} \end{bmatrix} \quad (2.31)$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{D} \hat{\boldsymbol{\beta}} + \hat{\mathbf{u}}$$

$K+N-2$ değişkenli en küçük kareler tahmincisi çözümü yapıldığında $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ aşağıdaki şekilde elde edilmektedir;

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{D}'\mathbf{D})^{-1} \mathbf{D}'\mathbf{y} \quad (2.32)$$

Burada, birim sayısının çok olduğu durumlarda kukla değişkenler de fazla olacağından en küçük kareler tahmincisi için dönüştürülen matrisin boyutu fazla büyük olacaktır. Her birim için sabit hesaplanması serbestlik derecesini ciddi bir biçimde azaltmaktadır. Bu nedenle $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ sapmalı olabilmektedir.

Kukla değişkenli EKK tahmincisi kullanılarak belirtme katsayısı hesaplanabilmektedir, fakat çok bilgi verici değildir. Çünkü her bir birim için modele kukla

değişken eklemek değişiminin büyük kısmını açıklayacaktır. Eğer y deki zaman değişiminin ne kadarının, açıklayıcı değişkenlerdeki zaman değişimi ile açıklandığını net olarak görülmek isteniyorsa grup içi tahmin yöntemini kullanmak daha uygun olmaktadır (Tatoğlu, 2012, s.83).

2.4.2.1.1.2 Grup İçi Tahmin Yöntemi

Grup içi tahmin yönteminde, her bir birim için zaman serisi gözlemlerinden birim ortalamaları çıkarılarak değişkenler dönüştürülmektedir ve bu dönüştürülmüş değişkenlere havuzlanmış EKK yöntemi uygulanmaktadır.

Birim etkileri içeren doğrusal panel veri regresyon modelini (2.28) yeniden ele alındığında;

$$\mathbf{y} = \mathbf{Z}_\mu \boldsymbol{\mu} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.28)$$

$\hat{\mathbf{u}}$ ü aşağıdaki şekilde yazılmaktadır.

$$\hat{\mathbf{u}} = \mathbf{y} - \mathbf{Z}_\mu \hat{\boldsymbol{\mu}} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} \quad (2.33)$$

EKK tahmincisi artıkların karelerinin toplamının (RSS) en küçüklenmesi ile bulunmaktadır.

$$RSS = \sum \sum (\hat{u}_{it})^2 = \hat{\mathbf{u}}' \hat{\mathbf{u}} \quad (2.11)$$

$$\hat{\mathbf{u}}' \hat{\mathbf{u}} = (\mathbf{y} - \mathbf{Z}_\mu \hat{\boldsymbol{\mu}} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}})' (\mathbf{y} - \mathbf{Z}_\mu \hat{\boldsymbol{\mu}} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}}) \quad (2.34)$$

$$\hat{\mathbf{u}}' \hat{\mathbf{u}} = \mathbf{y}'\mathbf{y} - 2\hat{\boldsymbol{\mu}}'\mathbf{Z}'_\mu \mathbf{y} - 2\hat{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\mathbf{y} + 2\hat{\boldsymbol{\mu}}'\mathbf{Z}'_\mu \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} + \hat{\boldsymbol{\mu}}'\mathbf{Z}'_\mu \mathbf{Z}_\mu \hat{\boldsymbol{\mu}} + \hat{\boldsymbol{\beta}}'\mathbf{X}'\mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} \quad (2.35)$$

(2.35) ifadesinin $\hat{\boldsymbol{\mu}}$ değişkenine göre türevini alınıp 0 a eşitlendiğinde;

$$\frac{\partial (\hat{\mathbf{u}}' \hat{\mathbf{u}})}{\partial \hat{\boldsymbol{\mu}}} = -2\mathbf{Z}'_\mu \mathbf{y} + 2\mathbf{Z}'_\mu \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} + 2\mathbf{Z}'_\mu \mathbf{Z}_\mu \hat{\boldsymbol{\mu}} = 0 \quad (2.36)$$

$$\mathbf{Z}_\mu \hat{\boldsymbol{\mu}} = \mathbf{y} - \mathbf{X}\hat{\boldsymbol{\beta}} \quad (2.37)$$

olarak bulunmaktadır.

(2.37) sisteminin çözümü yapıldığında;

$$\hat{\mu}_i = \bar{y}_i - \bar{X}_i \hat{\beta} \quad i = 1, \dots, N \quad (2.38)$$

olarak elde edilmektedir. Burada, \bar{y}_i ; $N \times 1$ boyutlu 1 den T ye kadar olan y_{it} değerlerinin zamanlara göre ortalamasını belirten sütun vektörü, \bar{X}_i ; ise $N \times K$ boyutlu 1 den T ye kadar olan X_{kit} değerlerinin zamanlara göre ortalamasını belirten matristir.

(2.38) denklemini (2.33) denkleminde yerine yazılıp düzenlendiğinde;

$$\hat{u} = y - Z_{\mu} (\bar{y}_i - \bar{X}_i \hat{\beta}) - X \hat{\beta} \quad (2.39)$$

$$\hat{u} = (y - Z_{\mu} \bar{y}_i) - (X - Z_{\mu} \bar{X}_i) \hat{\beta} \quad (2.40)$$

ifadesi elde edilir.

En küçük kareler tahmincisini bulmak için (2.11) denklemini elde edilip $\hat{\beta}$ değişkenine göre türevi alınıp 0'a eşitlendiğinde;

$$\frac{\partial (\hat{u}' \hat{u})}{\partial \hat{\beta}} = 2(X - Z_{\mu} \bar{X}_i)' (X - Z_{\mu} \bar{X}_i) \hat{\beta} - 2(X - Z_{\mu} \bar{X}_i)' (y - Z_{\mu} \bar{y}_i) = 0 \quad (2.41)$$

$$\hat{\beta} = \left[(X - Z_{\mu} \bar{X}_i)' (X - Z_{\mu} \bar{X}_i) \right]^{-1} \left[(X - Z_{\mu} \bar{X}_i)' (y - Z_{\mu} \bar{y}_i) \right] \quad (2.42)$$

$$\begin{array}{ccc} & \begin{array}{cc} K \times NT & NT \times K \end{array} & \\ & \begin{array}{cc} K \times NT & NT \times 1 \end{array} & \\ K \times 1 = & \begin{array}{cc} K \times K & K \times 1 \end{array} & \end{array}$$

olarak bulunur.

Yukarıda da görüldüğü üzere tek yönlü birim etkiler panel veri regresyonunun eğim parametrelerini elimizdeki veriler ile tahmin etmemiz mümkün kılınmıştır. Birim etkilerden oluşan $\hat{\mu}$ ifadesini de (2.38) denkleminde $\hat{\beta}$ tahmin katsayıları yerine yazılarak bulunur.

2.4.2.1.1.3 Grup İçi Tahmincilerinin Elde Edilmesinin Alternatif Yöntemi

Grup içi tahmincilerinin elde edilmesinin alternatif yöntemi;

$$\mathbf{y} = \beta_1 \mathbf{1}_{NT} + \mathbf{Z}_\mu \boldsymbol{\mu} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.43)$$

(2.43) denkleminde gösterilen birim etkiler doğrusal panel veri regresyonunun TxT boyutlu kovaryans dönüşüm matrisi (\mathbf{Q}) matrisi ile çarpılması ve elde edilen yeni modelin havuzlanmış EKK yöntemi ile tahmin edilmesidir (Baltagi, 2005, s.12).

$$\mathbf{P} = \mathbf{Z}_\mu (\mathbf{Z}'_\mu \mathbf{Z}_\mu)^{-1} \mathbf{Z}'_\mu \quad (2.44)$$

$$\mathbf{Q} = \mathbf{I}_{NT} - \mathbf{P} \quad (2.45)$$

\mathbf{P} ; her bir birim için gözlemlerin zaman boyunca ortalamalarını bulan bir matristir.

\mathbf{Q} ; her bir gözlemin birimlerin zaman boyunca ortalamalarından sapmalarını bulan matristir.

\mathbf{P} ve \mathbf{Q} matrisleri

(i) simetrik idempotent matrislerdir. Yani $\mathbf{P}' = \mathbf{P}$ ve $\mathbf{P}^2 = \mathbf{P}$

(ii) ortogonal matrislerdir, yani $\mathbf{PQ} = \mathbf{0}$

(iii) ve toplamları birim matrisi verir, $\mathbf{P} + \mathbf{Q} = \mathbf{I}$.

(2.43) denkleminin \mathbf{Q} matrisi ile çarpılması sonucunda;

$$\mathbf{Qy} = \mathbf{QX}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Qu} \quad (2.46)$$

elde edilmektedir. Burada, $\mathbf{Q}\beta_1 \mathbf{1}_{NT} = 0$ ve $\mathbf{QZ}_\mu \boldsymbol{\mu} = 0$ dır. Başka bir deyişle \mathbf{Q} matrisi birim etkileri ortadan kaldırmıştır. Yeni model elemanları ($y_{it} - \bar{y}_i$) olan $\tilde{\mathbf{y}} = \mathbf{Qy}$ 'nin elemanları ($X_{kit} - \bar{X}_{ki}$) olan $\tilde{\mathbf{X}} = \mathbf{QX}$ üzerindeki regresyonu haline gelir. Ve EKK tahmincileri aşağıdaki sonuçları vermektedir (Baltagi, 2004, s.12).

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = \left[(\mathbf{QX})' (\mathbf{QX}) \right]^{-1} \left[(\mathbf{QX})' \mathbf{Qy} \right] \quad (2.47)$$

$$\hat{\beta} = [X'Q'QX]^{-1} [X'Q'Qy] \quad (2.48)$$

$$\hat{\beta} = (X'QX)^{-1} (X'Qy) \quad (2.49)$$

2.4.2.2 Tek Yönlü Sabit Zaman Etkileri Modeli

Tek Yönlü Sabit Zaman Etkileri modelinde, (2.3) modelinden hareket edildiğinde eğim parametreleri tüm yatay kesit birimler için aynı iken, sabit parametre ise zaman etki içermesi sebebiyle zamandan zamana değişmektedir. Farklı bir deyişle sabit terim her bir zaman birimi için farklı bir değer almaktadır, yani zamanlar arasındaki farklılıklar sabit terimdeki farklılıklarla ifade edilmektedir. Çok nadir olsa da bazen sadece zaman etkilerinin olduğu tek yönlü modellerle karşılaşılabılır. Sadece zaman etkilerinin olduğu tek yönlü model aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

(2.3) nolu panel veri regresyon modelindeki β_{it} sadece zamanlara göre değişeceğinden β_{it} şeklinde yazılır. Eğim parametreleri de sabit olarak varsayıldığı için $\beta_{2it} = \beta_2$, $\beta_{3it} = \beta_3$, ..., $\beta_{kit} = \beta_k$ haline getirilir.

Yani tek yönlü sabit zaman etkileri doğrusal panel veri modeli;

$$y_{it} = \beta_{1t} + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.50)$$

şeklinde elde edilir.

Burada β_{1t} 'nin zaman etkilerini içerisinde barındırdığı varsayımı yapılmaktadır ve

$$\beta_{1t} = \beta_1 + \lambda_t \quad (2.51)$$

şeklinde yazılır. Zamanların gözlemlenemeyen spesifik etkisi λ_t ile ifade edilmektedir (Baltagi, 2005, s.11).

(2.51) denklemini (2.50) denkleminde yerine yazıldığında;

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + \lambda_t + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.52)$$

şeklinde elde edilmektedir.

Veya matris gösterimi;

$$\mathbf{y} = \mathbf{Z}_\lambda \boldsymbol{\lambda} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.53)$$

şeklinde gösterilmektedir. Burada, $\mathbf{y}' = (y_{11}, \dots, y_{1T}, y_{21}, \dots, y_{2T}, \dots, y_{N1}, \dots, y_{NT})$; NT boyutundaki bağımlı değişkenler vektörünü, \mathbf{X} ; NTxK boyutundaki birim ve zamana göre değişen bağımsız değişkenler matrisini, $\boldsymbol{\beta}$; Kx1 boyutundaki EKK tahmincilerinin regresyon katsayıları sütun vektörünü, $\mathbf{u}' = (u_{11}, \dots, u_{1T}, u_{21}, \dots, u_{2T}, \dots, u_{N1}, \dots, u_{NT})$; NT boyutundaki artıkların vektörü ifade etmektedir. $\mathbf{Z}_\lambda = \boldsymbol{\iota}_T \otimes \mathbf{I}_N$; ise NTxN boyutundaki bir ve sıfırlardan oluşan zamanlara göre seçici matristir. Buradaki \mathbf{I}_N ; N boyutundaki birim matrisi, $\boldsymbol{\iota}_T$; Tx1 Boyutundaki bütün elemanları 1 olan sütun vektörünü, \otimes ise Kronicker çarpımını ifade etmektedir. $\boldsymbol{\lambda}' = (\lambda_1, \dots, \lambda_T)$; ise N boyutundaki zaman etkileri vektörüdür.

$$\begin{array}{c} \begin{bmatrix} y_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{NT} \end{bmatrix} \\ \text{NTx1} \end{array} = \begin{array}{c} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ 1 \end{bmatrix} \\ \text{NTxN} \end{array} \otimes \begin{array}{c} \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix} \\ \text{Nx1} \end{array} \begin{array}{c} \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \lambda_N \end{bmatrix} \\ \text{NTxK} \end{array} + \begin{array}{c} \begin{bmatrix} 1 & X_{211} & X_{311} & \dots & X_{K11} \\ 1 & X_{212} & X_{312} & \dots & X_{K12} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & X_{2NT} & X_{3NT} & \dots & X_{KNT} \end{bmatrix} \\ \text{Kx1} \end{array} \begin{array}{c} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_K \end{bmatrix} \\ \text{NTx1} \end{array} + \begin{array}{c} \begin{bmatrix} u_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ u_{NT} \end{bmatrix} \\ \text{NTx1} \end{array} \quad (2.54)$$

Yukarıdaki gibi daha açık bir şekilde de ifade edilmektedir.

2.4.2.2.1 Tek Yönlü Sabit Zaman Etkileri Modeli Tahmin Yöntemleri

2.4.2.2.1.1 Kukla Değişkenli En Küçük Kareler Tahmincisi

Sabit Zaman etkileri doğrusal regresyon modelinin katsayıları, T tane zaman gözlemleri için T-1 tane kukla değişkenleri kullanarak en küçük kareler tahmincisi ile tahmin edilmektedir. Kukla değişkenlerini modele ilave ettiğimizde;

$$\mathbf{y} = \beta_1 + d_2 \lambda_2 + d_3 \lambda_3 + \dots + d_N \lambda_N + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.55)$$

doğrusal regresyon modeli kurulmuş olur. Burada, β_1 sabiti birinci birim için zaman etkileri içeren sabit katsayıdır. d_t : t zamanında 1 değerini alan diğer durumlarda 0 değerini alan t

zamanı için kukla değişkenidir. t inci zamanın spesifik etkisini içeren sabit katsayı ise $\beta_1 + \lambda_t$ olacaktır (Gujarati, 2004, s.644).

Kukla değişken parametreleri ile beraber eğim parametreleri düzenlendiğinde aşağıdaki matris gösterimi elde edilmektedir.

$$\begin{bmatrix} y_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{NT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & X_{211} & X_{311} \dots X_{K11} \\ 1 & 1 & \dots & 0 & X_{212} & X_{312} \dots X_{K12} \\ 1 & 0 & 1 & \dots & 0 & X_{213} & X_{313} \dots X_{K13} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 0 & \dots & 1 & X_{21T} & X_{31T} \dots X_{K1T} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 0 & \dots & 0 & X_{2N1} & X_{3N1} \dots X_{KN1} \\ 1 & 1 & \dots & 0 & X_{2N2} & X_{3N2} \dots X_{KN2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 0 & \dots & 1 & X_{2NT} & X_{3NT} \dots X_{KNT} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \lambda_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \lambda_T \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_K \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ u_{NT} \end{bmatrix} \quad (2.56)$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{D} \hat{\boldsymbol{\beta}} + \hat{\mathbf{u}}$$

K+T-2 değişkenli en küçük kareler tahmincisi çözüm yapıldığında, $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ tahmin katsayıları aşağıdaki şekilde elde edilmektedir.

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{D}'\mathbf{D})^{-1} \mathbf{D}'\mathbf{y} \quad (2.57)$$

Burada, zaman gözlemlerinin fazla olduğu durumlarda kukla değişkenler de fazla olacağından en küçük kareler tahmincisi için dönüştürülen matrisin boyutu fazla büyük olacaktır. Her birim için sabit hesaplanması serbestlik derecesini ciddi bir biçimde azaltmaktadır. Bu nedenle $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ sapmalı olabilmektedir (Tatoğlu, 2012, s.83).

2.4.2.2.1.2 Grup İçi Tahmin Yöntemi

T'nin büyük olduğu durumlarda, kukla değişkenli EKK yöntemi ile tahmin yapılırken regresyonda çok fazla kukla değişkeninin bulunması gerekmekte, bu da çok fazla serbestlik derecesi kaybına sebep olmakta ve açıklayıcı değişkenler arasında muhtemel çoklu doğrusal bağlantı sorununa yol açabilmektedir. Bu durumda modelin tahmininde kukla değişken yerine grup içi dönüşümün kullanılması daha uygun olacaktır (Tatoğlu, 2012, s.135).

Sabit zaman etkileri modeli (2.52) tekrar ele alındığında;

$$\mathbf{y} = \beta_1 + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\lambda} + \mathbf{u} \quad (2.52)$$

zaman ortalamaları alınmış model aşağıdaki gibi elde edilmektedir.

$$\bar{y}_t = \beta_1 + \bar{\mathbf{X}}_t\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\lambda} + \bar{\mathbf{u}}_t \quad (2.58)$$

Zaman ortalamalarından fark alınarak dönüştürülen model, (2.52) denkleminin den (2.58) denkleminin çıkarılması ile bulunmaktadır.

$$\mathbf{y} - \bar{y}_t = (\beta_1 - \beta_1) + (\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_t)\boldsymbol{\beta} + (\boldsymbol{\lambda} - \boldsymbol{\lambda}) + (\mathbf{u} - \bar{\mathbf{u}}_t) \quad (2.59)$$

$$\tilde{\mathbf{y}} = \mathbf{y} - \bar{y}_t \quad (2.60)$$

$$\tilde{\mathbf{X}} = \mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_t \quad (2.61)$$

$$\tilde{\mathbf{u}} = \mathbf{u} - \bar{\mathbf{u}}_t \quad (2.62)$$

$$\tilde{\mathbf{y}} = \tilde{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta} + \tilde{\mathbf{v}} \quad (2.63)$$

Dönüştürülmüş modele havuzlanmış EKK uygulanması ile $\boldsymbol{\beta}$ ' nın sabit etkiler tahminçisi aşağıdaki gibi elde edilmektedir.

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\tilde{\mathbf{X}}'\tilde{\mathbf{X}})^{-1} \tilde{\mathbf{X}}'\tilde{\mathbf{y}} \quad (2.64)$$

2.4.2.3 İki Yönlü Sabit Birim Ve Zaman Etkileri Modeli

Eğim parametresinin sabit, sabit parametrenin birimlere ve zamana göre değişken olduğu modellere “Birim ve Zaman Etkileri Modeli” denilmektedir. (2.5) modelinden hareket edildiğinde, eğim parametreleri tüm yatay kesit birimler ve zaman kesitleri için aynı iken, sabit parametre ise birim ve zaman etki içermesi sebebiyle hem birimden birime, hem de zamandan zamana değişmektedir. Farklı bir deyişle sabit terim her bir yatay kesit ve zaman

birimleri için farklı bir değer almaktadır, yani birimler ve zamanlar arasındaki farklılıklar sabit terimdeki farklılıklarla ifade edilmektedir.

(2.2) numaralı panel veri regresyon modelindeki β_{1it} birimlere ve zamanlara göre değişeceğinden β_{1it} şeklinde bırakılmaktadır. Eğim parametreleri de sabit olarak varsayıldığı için $\beta_{2it} = \beta_2$, $\beta_{3it} = \beta_3, \dots, \beta_{kit} = \beta_k$ haline getirilir.

Yani iki yönlü hata bileşenli doğrusal panel veri modeli;

$$y_{it} = \beta_{1it} + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.6)$$

şeklinde elde edilir.

Sabit etkiler modelinde β_{1it} 'nin birimlere ve zamanlara göre farklılıkları içerdiği varsayımı yapılmaktadır ve

$$\beta_{1it} = \beta_1 + \mu_i + \lambda_t \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.65)$$

şeklinde yazılır. Birimlerin gözlemlenemeyen spesifik etkisi μ_i , zamanların gözlenmeyen spesifik etkisi λ_t ile ifade edilir (Baltagi, 2005, s.33).

(2.65) denklemi (2.6) denkleminde yerine yazıldığında;

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + \mu_i + \lambda_t + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.66)$$

şeklinde elde edilmektedir.

Veya matris gösterimi;

$$\mathbf{y} = \mathbf{Z}_\mu \boldsymbol{\mu} + \mathbf{Z}_\lambda \boldsymbol{\lambda} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.67)$$

şeklinde elde edilmektedir. Burada, $\mathbf{y}' = (y_{11}, \dots, y_{1T}, y_{21}, \dots, y_{2T}, \dots, y_{N1}, \dots, y_{NT})$; NT boyutundaki bağımlı değişkenler vektörünü, \mathbf{X} ; NTxK boyutundaki ilk sütunu birlerden oluşan birim ve zamana göre değişen bağımsız değişkenler matrisini, $\boldsymbol{\beta}$; Kx1 boyutundaki

EKK tahmincilerinin regresyon katsayıları sütun vektörünü, $\mathbf{u}' = (u_{11}, \dots, u_{1T}, u_{21}, \dots, u_{2T}, \dots, u_{N1}, \dots, u_{NT})$; NT boyutundaki artıkların vektörü ifade etmektedir. $\mathbf{Z}_\mu = \mathbf{I}_N \otimes \mathbf{1}_T$; NTxN boyutundaki bir ve sıfırlardan oluşan birimlere göre seçici matristir, $\mathbf{Z}_\lambda = \mathbf{1}_T \otimes \mathbf{I}_N$ ise yine bir ve sıfırlardan oluşan zamanlara göre seçici matristir. Buradaki \mathbf{I}_N ; N boyutundaki birim matris, $\mathbf{1}_T$; Tx1 boyutundaki bütün elemanları 1 olan sütun vektörüdür. \otimes ise Kronicker çarpımını ifade etmektedir. $\boldsymbol{\mu}' = (\mu_1, \dots, \mu_N)$; N boyutundaki birim etkiler vektörü iken $\boldsymbol{\lambda}' = (\lambda_1, \dots, \lambda_T)$; da T boyutundaki zaman etkiler vektörüdür.

$$\begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} y_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{NT} \end{bmatrix} \\
 \text{NTx1}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix} \\
 \text{NTxN}
 \end{array}
 \otimes
 \begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ 1 \end{bmatrix} \\
 \text{Nx1}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \mu_N \end{bmatrix} \\
 \text{Nx1}
 \end{array}
 +
 \begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ 1 \end{bmatrix} \\
 \text{NTxN}
 \end{array}
 \otimes
 \begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix} \\
 \text{NTxN}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \lambda_N \end{bmatrix} \\
 \text{Nx1}
 \end{array}
 +
 \begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} 1 & X_{211} & X_{311} & \dots & X_{K11} \\ 1 & X_{212} & X_{312} & \dots & X_{K12} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & X_{2NT} & X_{3NT} & \dots & X_{KNT} \end{bmatrix} \\
 \text{NTxK}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_K \end{bmatrix} \\
 \text{Kx1}
 \end{array}
 +
 \begin{array}{c}
 \begin{bmatrix} u_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ u_{NT} \end{bmatrix} \\
 \text{NTx1}
 \end{array}$$

Yukarıdaki gibi daha açık bir ifade ile gösterilebilmektedir.

2.4.2.3.1 İki Yönlü Sabit Birim ve Zaman Etkileri Modelinin Tahmin Yöntemleri

2.4.2.3.1.1 Kukla Değişkenli En Küçük Kareler Tahmincisi

Sabit birim ve zaman etkileri doğrusal regresyon modelinin katsayıları, birimler ve zamanlar için kukla değişkenleri kullanarak en küçük kareler tahmincisi ile tahmin edilebilir. N tane birim için N-1, T tane zaman birimi için T-1 kukla değişkenlerini modele ilave ettiğimizde;

$$\mathbf{y} = \beta_1 + d_1\mu_2 + d_2\mu_3 + \dots + d_{N-1}\mu_N + d_N\lambda_2 + d_{N+1}\lambda_3 + \dots + d_{N+T-2}\lambda_T + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.68)$$

doğrusal regresyon modeli kurulmuş olur. Burada, β_1 sabiti birinci birim ve birinci zaman için birim etkileri içeren sabit katsayıdır. n inci birimin spesifik etkisini ve t inci zaman biriminin spesifik etkisini içeren sabit katsayı ise $\beta_1 + \mu_n + \lambda_t$ olacaktır. Kukla değişken parametreleri ile beraber eğim parametreleri düzenlendiğinde aşağıdaki matris gösterimi elde edilmiş olur (Gujarati, 2004, s.644).

$$\begin{bmatrix} y_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_{NT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 & X_{211} & X_{311} \dots X_{K11} \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 1 & \dots & 0 & X_{212} & X_{312} \dots X_{K12} \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \dots & 0 & X_{213} & X_{313} \dots X_{K13} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 1 & X_{21T} & X_{31T} \dots X_{K1T} \\ 1 & 1 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 & X_{221} & X_{321} \dots X_{K21} \\ 1 & 1 & \dots & 0 & 1 & \dots & 0 & X_{222} & X_{322} \dots X_{K22} \\ 1 & 1 & \dots & 0 & 0 & 1 \dots & 0 & X_{223} & X_{323} \dots X_{K23} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 1 & \dots & 0 & 0 & \dots & 1 & X_{22T} & X_{32T} \dots X_{K2T} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 0 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 & X_{2N1} & X_{3N1} \dots X_{KN1} \\ 1 & 0 & \dots & 1 & 1 & \dots & 0 & X_{2N2} & X_{3N2} \dots X_{KN2} \\ 1 & 0 & \dots & 1 & 0 & 1 \dots & 0 & X_{213} & X_{313} \dots X_{K13} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 0 & \dots & 1 & 0 & \dots & 1 & X_{2NT} & X_{3NT} \dots X_{KNT} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \mu_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \mu_N \\ \lambda_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \lambda_T \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_K \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{11} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ u_{NT} \end{bmatrix} \quad (2.69)$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{D} \hat{\boldsymbol{\beta}} + \hat{\mathbf{u}}$$

$K+N+T-3$ değişkenli en küçük kareler tahmincisi çözüm yapıldığında $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ aşağıdaki şekilde elde edilmektedir;

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{D}'\mathbf{D})^{-1} \mathbf{D}'\mathbf{y} \quad (2.70)$$

Burada da yine hem birim elemanlarının fazla olması hem de zaman periyodunun uzun olması durumda kukla değişken sayısında çok fazla artış olacağından birim ve zaman etkilerde karşılaşılan problemler ile karşı karşıya kalınmaktadır.

2.4.2.3.1.2 Grup İçi Tahmin Yöntemi

Grup içi tahmin yönteminde, her bir birim için zaman serisi gözlemlerinden birim ortalamaları çıkarılarak ve yine her bir birim için zaman ortalamaları çıkarılarak değişkenler dönüştürülmektedir ve bu dönüştürülmüş değişkenlere havuzlanmış EKK yöntemi uygulanmaktadır (Baltagi, 2005, s.34).

Sabit Birim ve zaman etkilerini içeren model;

$$\mathbf{y} = \beta_1 + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\mu} + \boldsymbol{\lambda} + \mathbf{u} \quad (2.71)$$

Birimlere göre ortalamaları alınmış model;

$$\bar{y}_i = \beta_1 + \bar{\mathbf{X}}_i\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\mu} + \bar{\mathbf{u}}_i \quad (2.72)$$

Zamanlara göre ortalamaları alınmış model;

$$\bar{y}_t = \beta_1 + \bar{\mathbf{X}}_t\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\lambda} + \bar{\mathbf{u}}_t \quad (2.73)$$

Birim ve zaman etkilerinin modelden düşürülmesi;

$$\mathbf{y} - \bar{y}_i - \bar{y}_t + \bar{y}_{..} = (\beta_1 - \beta_1 - \beta_1) + (\mathbf{X} - \bar{\mathbf{X}}_i - \bar{\mathbf{X}}_t + \bar{\mathbf{X}}_{..})\boldsymbol{\beta} + (\boldsymbol{\mu} - \boldsymbol{\mu}) + (\boldsymbol{\lambda} - \boldsymbol{\lambda}) + (\mathbf{u} - \bar{\mathbf{u}}_i - \bar{\mathbf{u}}_t + \bar{\mathbf{u}}_{..}) \quad (2.74)$$

Birim ve zaman etkilerinden arındırılmış model;

$$\tilde{\mathbf{y}} = -\boldsymbol{\beta}_1 + \tilde{\mathbf{X}}\boldsymbol{\beta} + \tilde{\mathbf{u}} \quad (2.75)$$

Son olarak dönüştürülmüş (2.75) modele havuzlanmış EKK tahmin yöntemini uygulanılarak $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ parametreler vektörü tahmin edilmektedir.

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\tilde{\mathbf{X}}'\tilde{\mathbf{X}})^{-1} \tilde{\mathbf{X}}'\tilde{\mathbf{y}} \quad (2.76)$$

2.4.2.3.1.3 Grup İçi Tahmincilerinin Elde Edilmesinin Alternatif Yöntemi

Grup içi tahmincilerinin elde edilmesinin alternatif yöntemi;

$$\mathbf{y} = \beta_1 \mathbf{1}_{NT} + \mathbf{Z}_\lambda \boldsymbol{\lambda} + \mathbf{Z}_\mu \boldsymbol{\mu} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.77)$$

şeklinde gösterilen birim ve zaman etkileri doğrusal panel veri regresyonunun, NTxNT boyutlu dönüşüm matrisi (\mathbf{Q}) ile çarpılması ve elde edilen yeni modelin havuzlanmış EKK yöntemi ile tahmin edilmesidir (Baltagi, 2005, s.33).

$$\mathbf{Q} = \mathbf{E}_N \otimes \mathbf{E}_T \quad (2.78)$$

Burada $\mathbf{E}_N = \mathbf{I}_N - \bar{\mathbf{J}}_N$ ve $\mathbf{E}_T = \mathbf{I}_T - \bar{\mathbf{J}}_T$ şeklinde ifade edilir. Ayrıca \mathbf{I}_N ; N boyutundaki birim matrisi, $\bar{\mathbf{J}}_N$; N boyutundaki birler matrisi, \mathbf{I}_T ; T boyutundaki birim matrisi ve $\bar{\mathbf{J}}_T$; T boyutundaki birler matrisini belirtir.

Sabit birim ve etkileri içerisinde barındıran (2.77) modeli \mathbf{Q} ile çarpılması sonucunda;

$$\mathbf{Qy} = \mathbf{Q}\beta_1 t_{NT} + \mathbf{QZ}_\lambda \lambda + \mathbf{QZ}_\mu \mu + \mathbf{QX}\beta + \mathbf{Qu} \quad (2.79)$$

$$\mathbf{Qy} = \mathbf{QX}\beta + \mathbf{Qu} \quad (2.80)$$

Elde edilir. burada $\mathbf{Q}\beta_1 t_{NT} = 0$, $\mathbf{QZ}_\mu \mu = 0$, $\mathbf{QZ}_\lambda \lambda = 0$ dır. Farklı bir ifade ile \mathbf{Q} matrisi birim ve zaman etkilerini ortadan kaldırmıştır. Yeni model elemanları ($y_{it} - \bar{y}_i - \bar{y}_t + \bar{y}_{..}$) olan $\tilde{\mathbf{y}} = \mathbf{Qy}$ 'nin elemanları ($X_{kit} - \bar{X}_{ki} - \bar{X}_{k.t} + \bar{X}_{k..}$) olan $\tilde{\mathbf{X}} = \mathbf{QX}$ üzerindeki regresyonu haline gelir. Ve EKK tahmincileri aşağıdaki sonuçları vermektedir (Baltagi, 2004;33).

$$\hat{\beta} = \left[(\mathbf{QX})' (\mathbf{QX}) \right]^{-1} \left[(\mathbf{QX})' \mathbf{Qy} \right] \quad (2.81)$$

$$\hat{\beta} = [\mathbf{X}'\mathbf{Q}'\mathbf{QX}]^{-1} [\mathbf{X}'\mathbf{Q}'\mathbf{Qy}] \quad (2.82)$$

$$\hat{\beta} = (\mathbf{X}'\mathbf{QX})^{-1} (\mathbf{X}'\mathbf{Qy}) \quad (2.83)$$

2.4.3 Rassal Etkili Modeller

Rassal etkili modellerde kesitlere, zamanlara veya kesitlere ve zamanlara bağlı olarak meydana gelen değişiklikler modele hata teriminin bileşeni olarak dahil edilmektedirler. Böylece sabit etkili modellerde karşılaşılan serbestlik derecesi kaybının da önüne geçilmektedir (Yılmaz, 2008, s.103).

Rassal etkili modeller, yatay kesit birimlerinin büyük bir ana küleden rassal olarak seçilmesi varsayımında geçerli olmaktadır. Yatay kesit birimleri rassal olarak seçildiği için, örneklem dışındaki ek bir yatay kesit birimine ilişkin de çıkarımlar yapılabilmektedir. Sabit

etkili modellerde ise yatay kesit birimlerinin dışına çıkıldığında herhangi bir çıkarımdan söz edilememektedir.

Sabit etkili modellerde de açıklandığı gibi, verideki farklılıklar tek veya iki faktörlü modellerin hata terimine sadece sabit katsayısının tahmininde değişmeye yol açacak şekilde dahil edilebileceği gibi, tüm katsayılarının tahmininde değişmeye yol açacak şekilde de dahil edilebilir (Sayyan, 2000, s.44).

2.4.3.1 Tek Yönlü Rassal Birim Etkili Modeller

Sabit etkiler yöntemi, birim etki açıklayıcı değişkenler ile korelasyonlu ise kullanılmakta, katsayıları tahmin etmek için sadece zamana göre değişkenliği dikkate almakta ve bu durumda tutarlı tahminler üretmektedirler. Birim etkiler ile açıklayıcı değişkenler arasında korelasyon yoksa yatay kesit boyutundaki değişkenlikten kaynaklı bütün bilgileri yok etmeleri nedeniyle, bir başka ifade ile yaptıkları dönüşümlerle birim etkiyi modelden elimine ettikleri için etkin değillerdir. Eğer birim etkiler açıklayıcı değişkenler ile korelasyonsuz ise, dirençli standart hatalar ile havuzlanmış EKK kullanılması mantıklı görülebilmektedir. Fakat bilindiği gibi, havuzlanmış EKK'nın hata terimi, eğer varsa hem birim hem de artık hata ögesini içermektedir. Bu durumda havuzlanmış EKK yöntemi tahmini sonucunda, bu iki hata ögesinin tahmini birbirinden ayrılmadığı için hata teriminin yapısı hakkındaki bilgiler yok olacağından, etkinlik kaybı olmaktadır. Dolayısıyla, havuzlanmış EKK gibi birim etkileri hata terimi içerisine koyan ve bu iki hata ögesini ayırmaya çalışan rassal etkiler tahmin yönteminin kullanılması uygun olacaktır (Tatoğlu, 2012, s.103).

Birimler arasındaki farklılıkların, sabit katsayının tahmininde değişikliğe yol açtığı düşünülen ve "Hata bileşenleri Modeli" olarak da adlandırılan modellerdir. Bu şekilde adlandırılmasının nedeni, modellerde birimler arasındaki farklılıkların, modelin hata terimine birime özel bir değişken eklenerek inceleniyor olmasıdır. Eklenen bu değişken sadece sabit katsayıyı etkileyecek şekilde modele dahil edilmektedir. Bu durumda model aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$y_{it} = \beta_{1i} + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.5)$$

Burada β_{1i} ' birimlere göre değişen sabit parametrelerinin ortalaması β_1 olan rastlantısal olarak dağılmış değişkenler olduğu kabul edilmektedir.

$$\beta_{1i} = \beta_1 + \mu_i \quad i = 1, \dots, N \quad (2.84)$$

μ_i tesadüfî hata terimlerinin ise ortalamasının 0 varyansının σ_μ^2 olduğu kabul edilmektedir (Tatoğlu, 2012, s.104).

(2.84) sabit parametreyi (2.5) denkleminde yerine yazıldığında;

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} + \mu_i \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.85)$$

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + w_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.86)$$

elde edilir. w_{it} hata terimlerinin iki bileşenden meydana geldiği görülmektedir. Birincisi birimlerin spesifik etkisini belirten μ_i , ikincisi de zaman serilerinin ve yatay kesit birimlerinin hatalarını içeren hata bileşeni. Bu nedenden dolayı “Hata Bileşenleri Modeli (ECM)” adını alır (Gujarati, 2005, s.648).

Hata bileşenleri modeline ait bir takım genel varsayımlar bulunmaktadır. Bu varsayımları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- $\mu_i \sim N(0, \sigma_\mu^2)$
- $u_{it} \sim N(0, \sigma_u^2)$
- $E(\mu_i u_{it})=0, \quad E(\mu_i \mu_j)=0 \quad (i \neq j)$
- $E(u_{it} u_{is})=E(u_{it} u_{jt})=E(u_{it} u_{js})=0 \quad (i \neq j, t \neq s)$

Her bir gözlemin hata bileşenleri birbirleri ile korelasyonlu değildir ve yine hem yatay kesit birimleri hem de zaman serisi birimleri ile otokorelasyonlu değildir (Gujarati, 2005, s.648).

Bu varsayımların sonucunda $E(w_{it})=0$ ve $\text{Var}(w_{it})= \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2$ sonuçları elde edilmektedir.

$$E(w_{it}) = E(u_{it} + \mu_i) = E(u_{it}) + E(\mu_i) = 0 \quad (2.87)$$

$$\text{Var}(w_{it}) = E(u_{it} + \mu_i)^2 = E(u_{it}^2) + 2E(u_{it}\mu_i) + E(\mu_i^2) = \sigma_\mu^2 + \sigma_u^2 \quad (2.88)$$

Eğer $\sigma_\mu^2=0$ olursa Rassel Birim Etkiler modelinin Klasik Modelden farkı kalmaz ve parametrelerin tahmini için havuzlanmış EKK yöntemi kullanılabilir (Gujarati, 2005, s.648).

Birleşik hatanın varyans kovaryans matrisi;

$$\Omega = E(\mathbf{ww}') = Z_\mu E(\boldsymbol{\mu}\boldsymbol{\mu}')Z_\mu' + E(\mathbf{uu}') \quad (2.89)$$

$$\Omega = \sigma_\mu^2 (\mathbf{I}_N \otimes \mathbf{J}_T) + \sigma_u^2 (\mathbf{I}_N \otimes \mathbf{I}_T) \quad (2.90)$$

$$\Omega = \begin{bmatrix} \sigma_\mu^2 + \sigma_u^2 & \sigma_\mu^2 & \cdots & \sigma_\mu^2 \\ \sigma_\mu^2 & \sigma_\mu^2 + \sigma_u^2 & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & \sigma_\mu^2 \\ \sigma_\mu^2 & \cdots & \sigma_\mu^2 & \sigma_\mu^2 + \sigma_u^2 \end{bmatrix} \quad (2.91)$$

şeklinde. Bu aynı zamanda w_{it} ile w_{jt} arasındaki korelasyon katsayısının da

$$\rho = \text{corr}(w_{it}, w_{jt}) = 1 \quad i = j, t = s$$

$$\rho = \text{corr}(w_{it}, w_{jt}) = \frac{\sigma_\mu^2}{\sigma_\mu^2 + \sigma_u^2} \quad i = j, t \neq s$$

$$\rho = \text{corr}(w_{it}, w_{jt}) = 0 \quad i \neq j, t \neq s$$

olduğu anlamına gelmektedir (Baltagi, 2004, s.15).

2.4.3.1.1 Tek Yönlü Rassel Birim Etkileri Modelinin Tahmin Yöntemleri

2.4.3.1.1.1 Havuzlanmış En Küçük Kareler Yöntemi

$\sigma_\mu^2 = 0$ olduğu durumlarda Rassel Birim Etkiler modelinin Klasik Modelden farkı kalmaz ve parametrelerin tahmini için havuzlanmış EKK yöntemi kullanılabilir. Fakat bunun dışındaki durumlarda $\hat{\boldsymbol{\beta}}$ ' lar tutarlı fakat etkin değildirler. Çünkü havuzlanmış en küçük kareler yöntemi iki hata ögesini birbirinden ayırmadığı için etkinlik kaybı oluşmaktadır (Tatoğlu, 2012, s.107).

2.4.3.1.1.2 Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi

Genelleştirilmiş En Küçük Kareler(GEKK) yöntemi, hata teriminin varyans-kovaryans matrisi biliniyorsa, kullanılacak yöntemdir. Genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincileri, rassal etkili modeller için en iyi doğrusal sapmasız tahmincilerdir. Ayrıca N ve T'nin sonsuza gitmesi durumunda, genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincileri aynı zamanda tutarlı da olmaktadır (Baltagi, 2005, s.16).

β için genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincisi aşağıdaki gibi elde edilmektedir.

$$\hat{\beta}_{\text{GEKK}} = (\mathbf{X}'\boldsymbol{\Omega}^{-1}\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\boldsymbol{\Omega}^{-1}\mathbf{y} \quad (2.92)$$

Yukarıdaki eşitlikte görüldüğü üzere Genelleştirilmiş En Küçük Kareler tahmincilerini bulmak için birleşik hataların varyans-kovaryans matrisinin ($\boldsymbol{\Omega}$) tersini bulmamız gerekir. Bu ise tipik panel veri analizleri için NTxNT boyutlu çok büyük bir matristir. Araştırmacıların N ve T değerleri küçük dahi olsa bu matrisin tersini alması denenmemelidir. Wansbeek ve Kapteyn(1982b, 1983) tarafından geliştirilen basit bir hile ile bu büyük matrisin tersi ($\boldsymbol{\Omega}^{-1}$) elde edilmektedir (Baltagi, 2005;15).

$$\boldsymbol{\Omega} = \sigma_{\mu}^2 (\mathbf{I}_N \otimes \mathbf{J}_T) + \sigma_u^2 (\mathbf{I}_N \otimes \mathbf{I}_T) \quad (2.93)$$

Eşitliğinde \mathbf{J}_T 'nin yerine $T\bar{\mathbf{J}}_T$ ve \mathbf{I}_T 'nin yerine $\mathbf{E}_T + \bar{\mathbf{J}}_T$ yerleştirilir.

$$\boldsymbol{\Omega} = \sigma_{\mu}^2 (\mathbf{I}_N \otimes T\bar{\mathbf{J}}_T) + \sigma_u^2 [\mathbf{I}_N \otimes (\mathbf{E}_T + \bar{\mathbf{J}}_T)] \quad (2.94)$$

$$\boldsymbol{\Omega} = T\sigma_{\mu}^2 (\mathbf{I}_N \otimes \bar{\mathbf{J}}_T) + \sigma_u^2 (\mathbf{I}_N \otimes \mathbf{E}_T) + \sigma_u^2 (\mathbf{I}_N \otimes \bar{\mathbf{J}}_T) \quad (2.95)$$

$$\boldsymbol{\Omega} = (T\sigma_{\mu}^2 + \sigma_u^2) (\mathbf{I}_N \otimes \bar{\mathbf{J}}_T) + \sigma_u^2 (\mathbf{I}_N \otimes \mathbf{E}_T) = \sigma_I^2 \mathbf{P} + \sigma_u^2 \mathbf{Q} \quad (2.96)$$

Sonucuna ulaşılmaktadır. Burada $\sigma_I^2 = T\sigma_{\mu}^2 + \sigma_u^2$ dır. Ve bu eşitliğe $\boldsymbol{\Omega}$ 'nin spektral ayrışma gösterimi denilmektedir. \mathbf{P} ve \mathbf{Q} matrislerinin özelliğinden dolayı birleşik hataların varyans kovaryans matrisinin tersi ($\boldsymbol{\Omega}^{-1}$) aşağıdaki şekilde elde edilmektedir (Baltagi, 2005, s.15).

$$\Omega^{-1} = \frac{1}{\sigma_l^2} \mathbf{P} + \frac{1}{\sigma_u^2} \mathbf{Q} \quad (2.97)$$

Varyans-kovaryans matrisin tersi bulunduktan sonra, genelleştirilmiş EKK tahmincilerini elde etmek için (2.92) denkleminde, $\Omega^{-1} = \frac{1}{\sigma_l^2} \mathbf{P} + \frac{1}{\sigma_u^2} \mathbf{Q}$ ifadesi yerine yazıldığında;

$$\hat{\beta}_{\text{GEKK}} = \left[\mathbf{X}' \left(\frac{1}{\sigma_l^2} \mathbf{P} + \frac{1}{\sigma_u^2} \mathbf{Q} \right) \mathbf{X} \right]^{-1} \left[\mathbf{X}' \left(\frac{1}{\sigma_l^2} \mathbf{P} + \frac{1}{\sigma_u^2} \mathbf{Q} \right) \mathbf{y} \right] \quad (2.98)$$

$$\hat{\beta}_{\text{GEKK}} = \left[\frac{1}{\sigma_l^2} \mathbf{X}' \mathbf{P} \mathbf{X} + \frac{1}{\sigma_u^2} \mathbf{X}' \mathbf{Q} \mathbf{X} \right]^{-1} \left[\frac{1}{\sigma_l^2} \mathbf{X}' \mathbf{P} \mathbf{y} + \frac{1}{\sigma_u^2} \mathbf{X}' \mathbf{Q} \mathbf{y} \right] \quad (2.99)$$

$\hat{\beta}_{\text{GEKK}}$ tahmincileri elde edilmektedir.

$\mathbf{B}_{\text{XX}} = \mathbf{X}' \mathbf{P} \mathbf{X}$, $\mathbf{B}_{\text{Xy}} = \mathbf{X}' \mathbf{P} \mathbf{y}$, $\mathbf{W}_{\text{XX}} = \mathbf{X}' \mathbf{Q} \mathbf{X}$, $\mathbf{W}_{\text{Xy}} = \mathbf{X}' \mathbf{Q} \mathbf{y}$, $\phi^2 = \frac{\sigma_v^2}{\sigma_l^2}$; eşitlikleri de denklemde yerine yazıldığında;

$$\hat{\beta}_{\text{GEKK}} = \left[\phi^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \mathbf{W}_{\text{XX}} \right]^{-1} \left[\phi^2 \mathbf{B}_{\text{Xy}} + \mathbf{W}_{\text{Xy}} \right] \quad (2.100)$$

elde edilmektedir. Daha sonrasında ise takip eden işlemler yapıldığında;

$$\hat{\beta}_{\text{GEKK}} = \left[\phi^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \mathbf{W}_{\text{XX}} \right]^{-1} \phi^2 \mathbf{B}_{\text{Xy}} + \left[\phi^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \mathbf{W}_{\text{XX}} \right]^{-1} \mathbf{W}_{\text{Xy}} \quad (2.101)$$

$$\hat{\beta}_{\text{GEKK}} = \left[\phi^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \mathbf{W}_{\text{XX}} \right]^{-1} \phi^2 \mathbf{I}_{\text{NT}} \mathbf{B}_{\text{Xy}} + \left[\phi^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \mathbf{W}_{\text{XX}} \right]^{-1} \mathbf{I}_{\text{NT}} \mathbf{W}_{\text{Xy}} \quad (2.102)$$

denklemleri elde edilmektedir.

$$\mathbf{I}_{\text{NT}} = \mathbf{B}_{\text{XX}} \mathbf{B}_{\text{XX}}^{-1} = \mathbf{W}_{\text{XX}} \mathbf{W}_{\text{XX}}^{-1} \quad (2.103)$$

NT boyuttaki birim matrisler yerine (2.103) deki eşitlikler yerleştirildiğinde;

$$\hat{\beta}_{\text{GEKK}} = [\phi^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \mathbf{W}_{\text{XX}}]^{-1} \phi^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} \mathbf{B}_{\text{XX}}^{-1} \mathbf{B}_{\text{Xy}} + [\phi^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \mathbf{W}_{\text{XX}}]^{-1} \mathbf{W}_{\text{XX}} \mathbf{W}_{\text{XX}}^{-1} \mathbf{W}_{\text{Xy}} \quad (2.104)$$

elde edilmektedir.

$$\mathbf{W}_1 = [\phi^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \mathbf{W}_{\text{XX}}]^{-1} \mathbf{W}_{\text{XX}} \quad (2.105)$$

$$\mathbf{W}_2 = [\phi^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \mathbf{W}_{\text{XX}}]^{-1} \phi^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} = \mathbf{I} - \mathbf{W}_1 \quad (2.106)$$

$$\hat{\beta}_{\text{GIT}} = \mathbf{W}_{\text{XX}}^{-1} \mathbf{W}_{\text{Xy}} \quad (2.107)$$

$$\hat{\beta}_{\text{GAT}} = \mathbf{B}_{\text{XX}}^{-1} \mathbf{B}_{\text{Xy}} \quad (2.108)$$

$$\hat{\beta}_{\text{GEKK}} = \mathbf{W}_1 \hat{\beta}_{\text{GIT}} + \mathbf{W}_2 \hat{\beta}_{\text{GAT}} \quad (2.109)$$

Genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincisi grup içi tahminci ve gruplar arası tahmincinin ağırlıklı ortalaması olarak elde edilmiştir (Baltagi, 2005, s.17).

Fuller ve Battese(1973, 1974) birim etkileri içeren tek yönlü regresyon modelinin her iki tarafını $\sigma_u \Omega^{-1/2}$ ile çarparak, dönüştürülen yeni modele EKK yönteminin uygulanmasını önermişlerdir (Baltagi, 2005, s.15).

$$\Omega^{-1/2} = \frac{1}{\sigma_1} \mathbf{P} + \frac{1}{\sigma_u} \mathbf{Q} \quad (2.110)$$

$$\sigma_u \Omega^{-1/2} = \mathbf{Q} + \frac{\sigma_u}{\sigma_1} \mathbf{P} \quad (2.111)$$

Rassal birim etkileri içerisinde barındıran (2.43) modelinin her iki tarafı (2.111) ile çarpıldığında;

$$\mathbf{Qy} + \frac{\sigma_u}{\sigma_1} \mathbf{Py} = \mathbf{Q}\beta_1 t_{\text{NT}} + \frac{\sigma_u}{\sigma_1} \mathbf{P}\beta_1 t_{\text{NT}} + \mathbf{QZ}_\mu \mu + \frac{\sigma_u}{\sigma_1} \mathbf{PZ}_\mu \mu + \mathbf{QX}\beta + \frac{\sigma_u}{\sigma_1} \mathbf{PX}\beta + \mathbf{Qu} + \frac{\sigma_u}{\sigma_1} \mathbf{Pu} \quad (2.112)$$

$$\mathbf{Qy} + \frac{\sigma_u}{\sigma_l} \mathbf{Py} = \mathbf{QX}\boldsymbol{\beta} + \frac{\sigma_u}{\sigma_l} \mathbf{PX}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Qu} + \frac{\sigma_u}{\sigma_l} \mathbf{Pu} \quad (2.113)$$

$$(\mathbf{I} - \mathbf{P})\mathbf{y} + \frac{\sigma_u}{\sigma_l} \mathbf{Py} = (\mathbf{I} - \mathbf{P})\mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \frac{\sigma_u}{\sigma_l} \mathbf{PX}\boldsymbol{\beta} + (\mathbf{I} - \mathbf{P})\mathbf{u} + \frac{\sigma_u}{\sigma_l} \mathbf{Pu} \quad (2.114)$$

$$\mathbf{y} - \left(1 - \frac{\sigma_u}{\sigma_l}\right) \mathbf{Py} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} - \left(1 - \frac{\sigma_u}{\sigma_l}\right) \mathbf{PX}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} - \left(1 - \frac{\sigma_u}{\sigma_l}\right) \mathbf{Pu} \quad (2.115)$$

eşitliği elde edilmektedir.

$\theta = 1 - \frac{\sigma_u}{\sigma_l}$ ifadesi (2.115) denkleminde yazıldığında;

$$\mathbf{y} - \theta \bar{\mathbf{y}}_i = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} - \theta \bar{\mathbf{X}}_i \boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} - \theta \bar{\mathbf{u}}_i \quad (2.116)$$

elde edilmektedir. Dönüştürülmüş modele EKK yöntemi uygulandığında $\boldsymbol{\beta}$ 'nin tahmincileri aşağıdaki şekilde bulunmaktadır.

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = \left(\mathbf{X}^{*'} \mathbf{X}^*\right)^{-1} \mathbf{X}^{*'} \mathbf{y}^* \quad (2.117)$$

μ_i rassal iken, $\boldsymbol{\beta}$ 'nin kovaryans tahmincisi sapmasız ve tutarlı iken, küçük örneklerde genelleştirilmiş EKK ile karşılaştırıldığında doğrusal in iyi sapmasız tahminci değildir.

2.4.3.1.1.3 En Uygun Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi

Rassal etkiler modelinin genelleştirilmiş EKK ile tahmin edilebilmesi için varyans-kovaryans matrisinin bilinmesi gerekmektedir. Fakat hata teriminin gerçek dağılımı bilinmediği için varyans-kovaryans matrisi tahmin edildikten sonra, en küçük kareler yöntemi uygulanarak, genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincilerine ulaşılmaktadır. Bu noktada, varyans bileşenlerinin tahmini için *Walhus Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi*, *Amemiya Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi*, *Swar Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi* ve *Nerlove Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi* devreye girmektedir.

2.4.3.1.1.3.1 Wallhus Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi

Wallace ve Hussain (1969), varyans bileşenlerinin tahmini için “*Walhus Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi*” ni önermişlerdir. Yani havuzlanmış EKK yöntemini uygulanarak artıklar tahmin edilip, daha sonra bu artıkları kullanarak genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincilerine ulaşılmıştır. Bunun sonucunda, rassal etkili modellerde, EKK tahmincileri hala yansız ve tutarlı olacağını, ancak etkin olmayacağını öne sürmektedirler (Baltagi, 2005, s.16).

Havuzlanmış EKK dan elde edilen artıklar kullanılarak $\hat{\sigma}_1^2$ ve $\hat{\sigma}_v^2$ değerlerini tahmin edilir.

$$\hat{\sigma}_1^2 = \frac{\mathbf{u}'\mathbf{P}\mathbf{u}}{\text{tr}(\mathbf{P})} = T \sum_{i=1}^N \bar{u}_i^2 / N \quad (2.118)$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{\mathbf{u}'\mathbf{Q}\mathbf{u}}{\text{tr}(\mathbf{Q})} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (\hat{u}_{it} - \bar{u}_i)^2}{N(T-1)} \quad (2.119)$$

Bu değerler varyans-kovaryans matrisinin tahmin edilmesinde kullanılır. Varyans kovaryans matrisi tahmin edildikten sonra esnek genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincileri elde edilir.

Veya tahmin edilmiş $\hat{\phi}^2 = \frac{\hat{\sigma}_v^2}{\hat{\sigma}_1^2}$ değeri (2.100) eşitliğinde yerine yazılarak esnek genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincileri elde edilmektedir.

2.4.3.1.1.3.2 Amemiya Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi

Amemiya (1971), hata teriminin varyans kovaryans matrisini tahmin etmek için kukla değişkenli en küçük kareler yönteminden elde edilen artıkların kullanılmasını önermiştir. Havuzlanmış EKK yöntemi ile elde edilen artıkların, gerçek varyans bileşenlerinden farklı bir dağılıma sahip olduğunu göstermiş, havuzlanmış EKK yöntemiyle elde edilen artıkların yerine Kukla Değişkenli EKK yönteminden (LSDV) elde edilen artıkların kullanılarak varyans bileşenlerinin hesaplanmasını önermiştir (Baltagi, 2005, s.16).

Yine KDEKK yönteminden elde edilen artıklar kullanılarak $\hat{\sigma}_1^2$, $\hat{\sigma}_v^2$ ve $\hat{\phi}^2$ değerleri tahmin edildikten sonra Genelleştirilmiş En Küçük Kareler tahmincilerine ulaşılmaktadır.

2.4.3.1.1.3.3 Swar Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi

Swamy ve Arora (1972), varyans bileşenlerini tahmin etmede “*Swar Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi*” olarak anılan yöntemlerinde, regresyonların hata kareler ortalamasına karşılık gelen, iki regresyonun çalıştırılmasını önermişlerdir. Birinci regresyon grup içi (within) regresyonudur. Within regresyonunun bize verdiği varyans bileşeninin gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$\hat{\sigma}_u^2 = \left[\mathbf{y}'\mathbf{Qy} - \mathbf{y}'\mathbf{QX}(\mathbf{X}'\mathbf{QX})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Qy} \right] / [N(T-1) - K] \quad (2.120)$$

İkinci regresyon ise, gruplar arası (between) regresyonu olarak adlandırılan, yani birimlerin zaman içinde değişen ortalamalarının regresyonudur. İkinci regresyon modeli ise bize aşağıda gösterilen varyans bileşenini verir (Baltagi, 2005, s.16).

$$\hat{\sigma}_1^2 = \left[\mathbf{y}'\mathbf{Py} - \mathbf{y}'\mathbf{PZ}(\mathbf{Z}'\mathbf{PZ})^{-1}\mathbf{Z}'\mathbf{Py} \right] / [N - K - 1] \quad (2.121)$$

İkinci adımda ise bu değerler kullanılarak β 'nin genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincileri elde edilmektedir.

2.4.3.1.1.3.4 Nerlove Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi

Nerlove'nin (1971), önerdiği varyans bileşenleri tahmincisi ise $\hat{\sigma}_\mu^2$ değerini kukla değişkenli EKK tahmincisinde elde edilen kukla katsayılarının kullanılarak hesaplamayı, $\hat{\sigma}_u^2$ değerini ise within regresyonundan elde edilen artıkların kullanılarak hesaplamayı önermiştir (Baltagi, 2005, s.16).

İkinci adımda ise tahmin edilen bu değerler genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincilerini elde etmek için kullanılmaktadır.

2.4.3.2 İki Yönlü Rassal Birim ve Zaman Etkili Modeller

Sadece birimler arasındaki farklılıkların değil, zaman içindeki değişmelerinde bir birleşen olarak modele dahil edildiği, rassal etkili modellerdir. Bu farklılıkların modelin hata terimine sadece sabit katsayıyı etkileyecek şekilde eklenmesi, hata bileşenleri modeli olarak da ifade edilen modeli oluşturmaktadır.

Bu durumda model aşağıdaki gibi ifade edilecektir.

$$y_{it} = \beta_{1it} + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.6)$$

Burada β_{1it} ' birimlere göre değişen sabit parametrelerinin ortalaması β_1 olan rastlantısal olarak dağılmış değişkenler olduğu kabul edilir.

$$\beta_{1it} = \beta_1 + \mu_i + \lambda_t \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.122)$$

μ_i tesadüfî birim hata terimlerinin ise ortalamasının 0, varyansının σ_μ^2 olduğu, λ_t rassal zaman hata terimlerinin ise ortalamasını 0, varyansının σ_λ^2 olduğu varsayımı yapılmaktadır (Baltagi, 2005, s.35).

(2.122) sabit parametre (2.6) denkleminde yerine yazıldığında;

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + u_{it} + \mu_i + \lambda_t \quad (2.123)$$

$$i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T$$

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=2}^K \beta_k X_{kit} + w_{it} \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T \quad (2.124)$$

şeklinde elde edilmektedir. $w_{it} = u_{it} + \mu_i + \lambda_t$, hata terimlerinin üç bileşenden meydana geldiği görülmektedir. Birincisi birimlerin spesifik etkisini belirten μ_i , ikincisi zamanların spesifik etkisini belirten λ_t , üçüncüsü de zaman serilerinin ve yatay kesit birimlerinin hatalarını içeren hata bileşeni.

Eğer $\mu_i \sim N(0, \sigma_\mu^2)$, $\lambda_t \sim N(0, \sigma_\lambda^2)$ ve $u_{it} \sim N(0, \sigma_u^2)$ birbirlerinden bağımsız ise model iki yönlü rassal etkiler modelidir (Baltagi, 2005;s.35).

Bu varsayımların sonucunda;

$$E(w_{it}) = E(u_{it} + \mu_i + \lambda_t) = E(u_{it}) + E(\mu_i) + E(\lambda_t) = 0 \quad (2.125)$$

$$\begin{aligned}
\text{Var}(w_{it}) &= E(u_{it} + \mu_i + \lambda_t)^2 \\
&= E(u_{it}^2) + E(\mu_i^2) + E(\lambda_t^2) + 2E(u_{it}\mu_i) + 2E(\mu_i\lambda_t) + 2E(u_{it}\lambda_t) \\
&= \sigma_u^2 + \sigma_\mu^2 + \sigma_\lambda^2
\end{aligned} \tag{2.126}$$

$$\text{Cov}(w_{it}, w_{js}) = \sigma_\mu^2 \tag{2.127}$$

$$\text{Cov}(w_{it}, w_{js}) = \sigma_\lambda^2 \tag{2.128}$$

eşitlikleri elde edilmektedir.

$$\mathbf{w} = \mathbf{Z}_\mu \boldsymbol{\mu} + \mathbf{Z}_\lambda \boldsymbol{\lambda} + \mathbf{u} \tag{2.129}$$

(2.129) eşitliği kullanılarak varyans kovaryans matrisi hesaplanabilmektedir.

$$\boldsymbol{\Omega} = E(\mathbf{w}\mathbf{w}') = \mathbf{Z}_\mu E(\boldsymbol{\mu}\boldsymbol{\mu}') \mathbf{Z}_\mu' + \mathbf{Z}_\lambda E(\boldsymbol{\lambda}\boldsymbol{\lambda}') \mathbf{Z}_\lambda' + E(\mathbf{u}\mathbf{u}') \tag{2.130}$$

$$\boldsymbol{\Omega} = \sigma_\mu^2 (\mathbf{I}_N \otimes \mathbf{J}_T) + \sigma_\lambda^2 (\mathbf{J}_N \otimes \mathbf{I}_T) + \sigma_u^2 (\mathbf{I}_N \otimes \mathbf{I}_T) \tag{2.131}$$

u_{it} ile u_{js} arasındaki korelasyon katsayısı da;

$$\rho = \text{corr}(w_{it}, w_{js}) = 1 \quad i = j, t = s$$

$$\rho = \text{corr}(w_{it}, w_{js}) = \frac{\sigma_\mu^2}{\sigma_\mu^2 + \sigma_\lambda^2 + \sigma_u^2} \quad i = j, t \neq s$$

$$\rho = \text{corr}(w_{it}, w_{js}) = \frac{\sigma_\lambda^2}{\sigma_\mu^2 + \sigma_\lambda^2 + \sigma_u^2} \quad i \neq j, t = s$$

$$\rho = \text{corr}(w_{it}, w_{js}) = 0 \quad i \neq j, t \neq s$$

olduğu anlamına gelmektedir (Baltagi, 2005;s.35).

2.4.3.2.1 İki Yönlü Rassal Birim ve Zaman Etkili Modellerin Tahmin Yöntemleri

2.4.3.2.1.1 Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi

Fuller ve Battese (1973, 1974), rassal birim ve zaman etkilerini içeren iki yönlü regresyon modelinin her iki tarafını $\sigma_u \Omega^{-1/2}$ ile çarparak dönüştürülen yeni modele, EKK yönteminin uygulanmasını önermişlerdir.

Ω^{-1} matrisini elde etmek için, (2.131) eşitliğinde J_N 'nin yerine $N\bar{J}_N$, I_N 'nin yerine $E_N + \bar{J}_N$, J_T 'nin yerine $T\bar{J}_T$, I_T 'nin yerine $E_T + \bar{J}_T$ yerleştirilip düzenlendiğinde aşağıdaki sonuçlar bulunmaktadır.

$$\Omega = \sum_{i=1}^4 \lambda_i Q_i \quad (2.132)$$

Burada $\lambda_1 = \sigma_u^2$, $\lambda_2 = T\sigma_\mu^2 + \sigma_u^2$, $\lambda_3 = N\sigma_\lambda^2 + \sigma_u^2$, $\lambda_4 = N\sigma_\lambda^2 + T\sigma_\mu^2 + \sigma_u^2$, $Q_1 = E_N \otimes E_T$, $Q_2 = E_N \otimes \bar{J}_T$, $Q_3 = \bar{J}_T \otimes E_T$ ve $Q_4 = \bar{J}_N \otimes \bar{J}_T$ eşitlikleri vardır (Baltagi, 2005, s.35).

Q_i matrislerini özelliklerinden yararlanarak;

$$\sigma_u \Omega^{-1/2} = \sum_{i=1}^4 (\sigma_u / \lambda_i^{1/2}) Q_i \quad (2.133)$$

şeklinde elde edilmektedir.

(2.77) Regresyon eşitliğinin her iki tarafını $\sigma_u \Omega^{-1/2}$ ile çarptığımızda, elemanları $y_{it}^* = y_{it} - \theta_1 \bar{y}_i - \theta_2 \bar{y}_t - \theta_3 \bar{y}_{..}$ olan dönüştürülmüş değerler bulunur ve dönüştürülmüş bu regresyon eşitliğine EKK yöntemi uygulanılarak genelleştirilmiş EKK tahmincileri elde edilmektedir (Baltagi 2004, s.36).

2.4.3.2.1.2 En Uygun Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Yöntemi

Tesadüfî Birim ve Zaman etkiler modelinin genelleştirilmiş EKK ile tahmin edilebilmesi için varyans-kovaryans matrisinin bilinmesi gerekmektedir. Fakat hata teriminin gerçek dağılımı bilinmediği için varyans-kovaryans matrisi tahmin edildikten sonra, en küçük kareler yöntemi uygulanarak, genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincilerine ulaşılmaktadır. Bu noktada, varyans bileşenlerinin tahmini için *Wallhus Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi*, *Amemiya Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi*, *Swar Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi* ve *Nerlove Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi* devreye girmektedir.

2.4.3.2.1.2.1 Wallhus Tipi Varyans Bileşenleri

Havuzlanmış EKK yöntemini uygulanılarak artıklar tahmin edilip daha sonra bu artıkları kullanarak genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincilerine ulaşılmıştır. Bunun

sonucunda, tesadüfî etkili modellerde, EKK tahmincileri hala yansız ve tutarlı olacağını, ancak etkin olmayacağını öne sürmektedirler (Baltagi, 2005, s.36).

2.4.3.2.1.2.2 Amemiya Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi

Amemiya(1971), hata teriminin varyans kovaryans matrisini tahmin etmek için kukla değişkenli en küçük kareler yönteminden elde edilen artıkların kullanılmasını önermiştir. EKK yöntemi ile elde edilen artıkların, gerçek varyans bileşenlerinden farklı bir dağılıma sahip olduğunu göstermiş, EKK yöntemiyle elde edilen artıkların yerine kukla KDEKK yönteminden elde edilen artıkların kullanılarak varyans bileşenlerinin hesaplanmasını önermiştir (Baltagi, 2005, s.36).

2.4.3.2.1.2.3 Swar Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi

Swamy ve Arora(1972), varyans bileşenlerini tahmin etmede “*Swar Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi*” olarak anılan yöntemlerinde, regresyonların hata kareler ortalamasına karşılık gelen, üç regresyonun çalıştırılmasını önermişlerdir. Birinci regresyon Within regresyonudur. Within regresyonunun bize verdiği varyans bileşeninin gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$\hat{\lambda}_1 = \hat{\sigma}_u^2 = \left[\mathbf{y}'\mathbf{Q}_1\mathbf{y} - \mathbf{y}'\mathbf{Q}_1\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{Q}_1\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Q}_1\mathbf{y} \right] / [(N-1)(T-1) - K] \quad (2.134)$$

İkinci regresyon ise, between regresyonu olarak adlandırılan, yani birimlerin zaman içinde değişen ortalamalarının regresyonudur. İkinci regresyon modeli ise bize aşağıda gösterilen varyans bileşenini vermektedir (Baltagi, 2005: s.37).

$$\hat{\lambda}_2 = \left[\mathbf{y}'\mathbf{Q}_2\mathbf{y} - \mathbf{y}'\mathbf{Q}_2\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{Q}_2\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Q}_2\mathbf{y} \right] / [(N-1) - K] \quad (2.135)$$

Üçüncü regresyon ise birimlerin zaman periyotlarına göre between regresyonudur. Üçüncü regresyon modeli ise bize aşağıda gösterilen varyans bileşenini vermektedir.

$$\hat{\lambda}_3 = \left[\mathbf{y}'\mathbf{Q}_3\mathbf{y} - \mathbf{y}'\mathbf{Q}_3\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{Q}_3\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Q}_3\mathbf{y} \right] / [(T-1) - K] \quad (2.136)$$

İkinci adımda ise bu değerler kullanılarak β 'nın genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincileri elde edilmektedir.

$$\hat{\beta}_{\text{GEKK}} = \left[(\mathbf{X}'\mathbf{Q}_1\mathbf{X})/\sigma_u^2 + (\mathbf{X}'\mathbf{Q}_2\mathbf{X})/\lambda_2 + (\mathbf{X}'\mathbf{Q}_3\mathbf{X})/\lambda_3 \right]^{-1} \times \left[(\mathbf{X}'\mathbf{Q}_1\mathbf{y})/\sigma_u^2 + (\mathbf{X}'\mathbf{Q}_2\mathbf{y})/\lambda_2 + (\mathbf{X}'\mathbf{Q}_3\mathbf{y})/\lambda_3 \right] \quad (2.137)$$

$$\hat{\beta}_{\text{GEKK}} = \left[\mathbf{W}_{\text{XX}} + \phi_2^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \phi_3^2 \mathbf{C}_{\text{XX}} \right]^{-1} \left[\mathbf{W}_{\text{Xy}} + \phi_2^2 \mathbf{B}_{\text{Xy}} + \phi_3^2 \mathbf{C}_{\text{Xy}} \right] \quad (2.138)$$

Yukarıdaki eşitlikte $\mathbf{W}_{\text{XX}} = \mathbf{X}'\mathbf{Q}_1\mathbf{X}$, $\mathbf{B}_{\text{XX}} = \mathbf{X}'\mathbf{Q}_2\mathbf{X}$, $\mathbf{C}_{\text{XX}} = \mathbf{X}'\mathbf{Q}_3\mathbf{X}$, $\phi_2^2 = \sigma_u^2/\lambda_2$ ve $\phi_3^2 = \sigma_u^2/\lambda_3$ şeklinde gösterilmektedir. Aynı zamanda β 'nin grup içi tahmincisi $\tilde{\beta}_W = \mathbf{W}_{\text{XX}}^{-1}\mathbf{W}_{\text{Xy}}$, birimlere göre gruplar arası tahmincisi $\tilde{\beta}_B = \mathbf{B}_{\text{XX}}^{-1}\mathbf{B}_{\text{Xy}}$ ve zamanlara göre gruplar arası tahmincisi $\tilde{\beta}_C = \mathbf{C}_{\text{XX}}^{-1}\mathbf{C}_{\text{Xy}}$ dir. Buda β 'nin genelleştirilmiş EKK tahmincisinin grup içi, birimlere ve zamanlara göre gruplar arası tahmincilerin ağırlıklı ortalaması olduğunu göstermektedir (Baltagi, 2005;s.37).

$$\hat{\beta}_{\text{GEKK}} = \mathbf{W}_1\tilde{\beta}_W + \mathbf{W}_2\tilde{\beta}_B + \mathbf{W}_3\tilde{\beta}_C \quad (2.139)$$

$$\mathbf{W}_1 = \left[\mathbf{W}_{\text{XX}} + \phi_2^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \phi_3^2 \mathbf{C}_{\text{XX}} \right]^{-1} \mathbf{W}_{\text{XX}} \quad (2.140)$$

$$\mathbf{W}_2 = \left[\mathbf{W}_{\text{XX}} + \phi_2^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \phi_3^2 \mathbf{C}_{\text{XX}} \right]^{-1} \phi_2^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} \quad (2.141)$$

$$\mathbf{W}_3 = \left[\mathbf{W}_{\text{XX}} + \phi_2^2 \mathbf{B}_{\text{XX}} + \phi_3^2 \mathbf{C}_{\text{XX}} \right]^{-1} \phi_3^2 \mathbf{C}_{\text{XX}} \quad (2.142)$$

2.4.3.2.1.2.4 Nerlove Tipi Varyans Bileşenleri Tahmincisi

Nerlove'nin (1971) önerdiği varyans bileşenleri tahmincisi ise $\hat{\sigma}_\mu^2$ ve $\hat{\sigma}_\lambda^2$ değerini kukla değişkenli EKK tahmincisinde elde edilen kukla katsayılarının kullanılarak hesaplamayı, $\hat{\sigma}_\nu^2$ değerini ise within regresyonundan elde edilen artıkların kullanılarak hesaplamayı önermiştir.

İkinci adımda ise tahmin edilen bu değerler genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincilerini elde etmek için kullanılmaktadır.

2.4.4 Tahmin Yöntemleri Arasında Tercihler

2.4.4.1 Hausman Spesifikasyon Testi

Panel veri modellerinin seçiminde en belirgin olarak Hausman testi ile Breusch-Pagan Lagrange Çarpanları testi kullanılmaktadır.

Belirtildiği üzere Hausman(1978) testi, Sabit etkili modeller ile Rassal etkili modeller arasında bir seçim yapılması gerektiği zaman hangi modelin tercih edilmesi gerektiğine karar verilmesinde kullanılan bir testtir. Bu test hata terimleri ile açıklayıcı değişkenler arasında korelasyon olmadığı temel hipotezi altında, sabit etkiler tahmincisi ile rassal etkiler tahmincisinin sapmasız ve tutarlı fakat rassal etkiler tahmincisinin daha etkin olduğu sonucuna götürecektir. Alternatif hipotez ise açıklayıcı değişkenler ile hata terimleri arasında korelasyon vardır şeklindedir. Bu durumda rassal etkiler tahmincilerinin sapmalı olacağı beklenir. Sabit etkiler tahmincileri tutarlı olacağından tercih edilmelidir (Greene, 2003, s.301).

$H_0 = \alpha_i$ ile X_{it} arasında ilişki yoktur.

$H_1 = \alpha_i$ ile X_{it} arasında ilişki vardır.

Hausman test istatistiğinde gerçekte, Sabit Etkili Modelin parametre tahmincileri ($\hat{\beta}_{FE}$) ile Rassal Etkili Modelin parametre tahmincileri ($\hat{\beta}_{RE}$) arasındaki farkın istatistik olarak anlamlı olup olmadığı incelenmektedir (Cameron ve Trivedi, 2005, s:717). Sabit ya da Rassal Etkili Modeller arasındaki belirgin fark, sabit zaman etkisinin açıklayıcı değişkenlerle ilişkili ya da ilişkisiz olup olmadığıdır. Rassal Etkili Model geçerli olduğunda, Sabit Etkili Tahminci, tutarlı olan parametre tahminlerini vermeye devam etmektedir. Sabit Etkili Tahminci, diğer açıklayıcı değişkenlerle ilişkili sabit zaman faktörlerinin hepsinin ölçülebildiğinden emin olmadıkça Rassal Etkili Tahminciye tercih edilmemelidir. Gerçekte ne Sabit Etkili Tahminci ne de Rassal Etkili Tahmincinin mükemmel olduğu söylenemez. Bunun en önemli nedenini; Rassal Etkili Tahmincinin gerçek etkinin üzerinde sapmalı tahminler vermesi, buna karşılık Sabit Etkili Tahmincinin ise gerçek etkinin altında sapmalı tahminler vermesi oluşturmaktadır (Johnston ve DiNardo, 1997, s:403).

Hausman test istatistiği “Rassal etkiler tahmincisi doğrudur.” sıfır hipotezi altında k serbestlik dereceli ki-kare dağılımı göstermektedir. Gerçekleşmesi durumunda rassal etkili modelin hata terimleri bileşenlerinin bağımsız değişkenler ile ilişkili olmadığı kararı verilebilecektir. Bu durumda sabit etkili modeli tercih edilecektir.

2.4.5 Panel Veri Modelinde Temel Varsayımlar

Panel veri modellerinde hata terimlerinin birim içerisinde ve birimlere göre eşit varyanslı olduğu (homoskedastik) varsayılmaktadır. Ayrıca hata teriminin dönemsel ve uzamsal korelasyonsuz olduğu, başka bir ifade ile sırasıyla otokorelasyonsuz ve birimler arası korelasyonsuz olduğu varsayımları da yapılmaktadır. Bu varsayımlar gerçekleştiğinde hata artıklarının varyans-kovaryans matrisi birim matris olmaktadır ve aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir.

$$\text{Var}(\mathbf{u}) = E(u_{it}u'_{it}) = \sigma_u^2 \quad (2.143)$$

I ←	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \hline 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 & \dots & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}$	→ I,II
-----	--	--------

Yukarıda I ile belirtilen matris 1. birimin varyans kovaryans matrisidir. Bu matrisin köşegenleri varyansı, köşegen dışı elemanları ise kovaryansları vermektedir. Köşegenler sabit olduğu için homoskedastik ve köşegen dışı elemanlar 0 olduğu için otokorelasyon yoktur denilmektedir. Diğer birimler içinde durum aynıdır. Bir başka ifade ile birim içerisinde otokorelasyon olduğunda köşegen dışı elemanlar 0 dan farklı ve heteroskedasite varsa köşegen elemanları birbirinden farklı olacaktır. Köşegen dışı matrisler birimlerin hata terimlerinin birbirleri ile ilişkilerini göstermektedir. Tüm korelasyonların 0 olduğu görülmektedir. Birimler arası korelasyon yoktur denilmektedir.

Dolayısıyla birim içerisindeki durum, birim içi homoskedastik ve otokorelasyonsuz hata yapısını; birimler arası durumlar ise birimler arası korelasyonsuzluğu ve birimlere göre homoskedastik hata yapısını göstermektedir.

Panel veride çalışıldığında, birim içi heteroskedasite çok önemli bir problem olmamakla birlikte, otokorelasyon çoğunlukla her bir dönemdeki hataların birim etki içermesi nedeniyle meydana gelmektedir. Panel veri modellerinde, birim içi heteroskedasite ve otokorelasyon dışında, birimlere göre heteroskedasite ve eş zamanlı otokorelasyonla da karşılaşılabilir. Birimlere göre heteroskedastik ve birimler arası eş zamanlı korelasyonlar olduğu, birim içinde homoskedastik ve otokorelasyonsuz olduğu varsayımı altında hataların varyansı aşağıdaki gibi olmaktadır.

$$\text{Var}(\mathbf{u}) = E(u_{it}u'_{it}) = \sigma_u^2 \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & \dots & 0 & \sigma_{12} & 0 & \dots & 0 & \dots & \dots & \sigma_{1N} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_1^2 & \dots & 0 & 0 & \sigma_{12} & \dots & 0 & \dots & \dots & 0 & \sigma_{1N} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_1^2 & 0 & 0 & \dots & \sigma_{12} & \dots & \dots & 0 & 0 & \dots & \sigma_{1N} \\ \sigma_{12} & 0 & \dots & 0 & \sigma_2^2 & 0 & \dots & 0 & \dots & \dots & \sigma_{2N} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{12} & \dots & 0 & 0 & \sigma_2^2 & \dots & 0 & \dots & \dots & 0 & \sigma_{2N} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_{12} & 0 & 0 & \dots & \sigma_2^2 & \dots & \dots & 0 & 0 & \dots & \sigma_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sigma_{1N} & 0 & \dots & 0 & \sigma_{2N} & 0 & \dots & 0 & \dots & \dots & \sigma_N^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_{1N} & \dots & 0 & 0 & \sigma_{2N} & \dots & 0 & \dots & \dots & 0 & \sigma_N^2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_{1N} & 0 & 0 & \dots & \sigma_{2N} & \dots & \dots & 0 & 0 & \dots & \sigma_N^2 \end{bmatrix} \quad (2.144)$$

Yukarıdaki matriste görüldüğü gibi her bir birim için varyans değişkendir, birimlere göre heteroskedasite vardır. Fakat birim içinde heteroskedasite yoktur. Ayrıca birim içinde korelasyon olmamasına rağmen birimler arası korelasyon vardır.

Bu problemleri göz ardı ederek tahminler yapmak standart hataların sapmalı olmasına sebep olacağı için etkinliği engellemektedir. Böylece t istatistikleri güven aralıkları da gerçekliğini kaybetmektedir. Bu nedenle bu varsayımdan sapmaların varlıkları test edilmeli ve daha sonra ise varlıkları halinde uygun yöntemlerle tahmin yapılmalıdır (Tatoğlu, 2012;197-199).

2.4.5.1 Temel Varsayımların Testi

2.4.5.1.1 Değişen Varyans Testi

Ekonometrik analizlerde zaman serisi serilerinden daha çok yatay kesit verileri ile çalışma yapılırken karşılaşılan bir durumdur. Uygulamada daha çok yatay kesit birimleri içinde hata süreci homoskedastik iken varyansın birimlere göre değişebildiği durumla karşılaşılmaktadır.

Birimlere göre heteroskedastinin testi için sabit etkiler modelinde Wald testi kullanılır. Rassal etkiler modelinde ise Breusch-Pagan Lagrange Çarpan (1980) testi veya Levene (1960), Brown ve Forsythe'nin (1974) testleri kullanılmaktadır.

2.4.5.1.2 Otokorelasyon Testi

Sabit etkiler modelini grup içi tahmin yöntemi ile tahmin ederken zamana göre birim ortalamalarından fark alınması nedeniyle u_{it} lerin yerine \hat{u}_{it} ler tahmin edilmektedir. Burada u_{it} lerin korelasyonsuz olduğu durumda bile \hat{u}_{it} lerin negatif korelasyonlu olduğu bilinmektedir (Tatoğlu, 2012, s.210).

Rassal etkiler modelinde ise hata teriminde zaman göre korelasyon çok sık görülmektedir. Hata terimindeki korelasyon katsayısı $\sigma_{\mu}^2 / (\sigma_{\mu}^2 + \sigma_u^2)$ şeklindedir. Oto korelasyon ihmal edilerek tahmin yapılsa Parametreler tutarlı fakat etkin olmamakta ve bu durumda standart hatalar sapmalı olmaktadır.

Sabit etkiler ve rassal etkiler modelinde otokorelasyonun testi için Wooldridge testi, Baltagi-Wu'nun (1999) yerel en iyi değişmez ve Bhargava, Franzini ve Narendranathan'nın (1982) Durbin-Watson testleri kullanılmaktadır.

2.4.5.1.3 Birimler Arası Korelasyon Testi

Panel veri modellerinde genel varsayımlardan hata teriminin birimlere göre bağımsız olduğudur, fakat yatay kesit birimler boyunca hataların eş zamanlı korelasyona sahip olması genellikle görülebilmektedir. Bu durumda oto korelasyon ve heteroskedastite de olduğu gibi korelasyon matrisinin birim matris olmasını engellemektedir. Bu nedenle birimler arası korelasyonsuzluk varsayımı test edilmelidir (Hoecle, 2007, s.2).

Birimler arası korelasyonun varlığını sınamak amacıyla Breusch- Pagan Lagrange Çarpanı testi, Pesaran'nın (2004) testi, Freidman'ın (1937) testi ve Frees'in (1995, 2004) testi kullanılmaktadır.

2.4.6 Heteroskedasite, Otokorelasyon Ve Birimler Arası Korelasyon Varlığında Dirençli Tahminciler Üreten Yöntemler

Heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun varlığı durumlarında hata terimlerinin varyans kovaryans matrisi (Ω) birim matrise eşit değildir, bir başka ifade ile $E(u_i u_i') = \sigma_u^2 I_T$ eşitliği yerine $E(u_i u_i') = \sigma_u^2 \Omega_T$ eşitliği gelmektedir. Bu durumda heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon yokken,

$$\text{Var}(\hat{\beta}) = E\left[(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{u}\mathbf{u}'\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\right] \quad (2.145)$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}) = \sigma_u^2 \left[(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{I}\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\right] \quad (2.146)$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}) = \sigma_u^2 (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \quad (2.147)$$

şeklinde ifade edilebilen parametrelerin varyans kovaryans matrisi, heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun en az bir tanesinin varlığında

$$\text{Var}(\hat{\beta}) = E\left[(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{u}\mathbf{u}'\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\right] \quad (2.148)$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}) = \sigma_u^2 \left[(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{\Omega}\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\right] \quad (2.149)$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}) = \sigma_u^2 (\mathbf{X}'\mathbf{\Omega}^{-1}\mathbf{X})^{-1} \quad (2.150)$$

halini almaktadır. Bu durum tutarsızlığa neden olmakta, fakat etkinliği etkilememektedir. Bir başka ifade ile varyanslar ve dolayısıyla standart hataların, t ve F istatistiklerinin, R^2 değerinin ve güven aralıklarının geçerliliği etkilenmektedir. Bu nedenle modelde bu sorunlardan en az biri varsa, parametre tahminlerine dokunmadan standart hatalar düzeltilmelidir (Tatoğlu, 2012, s.241).

2.4.6.1 Huber, Eicker ve White Tahmincisi

Bilindiği üzere doğrusal modellerin hata terimlerinde heteroskedasite sorunu varsa parametre tahmincileri tutarlıdır fakat etkin değillerdir. Kalıntıların bağımsız dağılımlı olması durumunda (otokorelasyon yok), Ω matrisinin bilindiği ve köşegen matris olduğu, fakat köşegen elemanlarının birbirlerinde eşit olmadığı durumda varyansların tahmini için

$$\text{Var}(\hat{\beta}) = \frac{N}{N-k} (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}' \text{diag}(u_i^2) \mathbf{X} (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \quad (2.151)$$

“Huber Tahmincisi”, “White Tahmincisi” veya “Eicker Tahmincisi” olarak bilinen tahminciyi önermişlerdir (White, 1980, s.821). Tahmin edilen parametrelerin varyans kovaryans matrisi için önerilen bu tahminci homoskedastik hatalar üretmektedir.

2.4.6.2 Arellano, Froot ve Rogers Tahmincisi

Huber, Eicker ve White tahmincilerinden sonra çalışmalar Arellano(1987), Froot(1989) ve Rogers(1993) tarafından geliştirilmiş ve kalıntıların bağımsız dağılımlı olması varsayımının esneklediği (otokorelasyonun varlığı) durumda da tahminler yapılmıştır. Hata terimlerinin birim içerisinde korelasyonlu ve birimler arası korelasyonsuz olduğu durumda dirençli standart hatalar üretilmiştir (Rogers, 1993, s.19).

$$\text{Var}(\hat{\beta}) = \frac{N-1}{N-k} \frac{M}{M-1} (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \sum_{i=1}^N \mathbf{X}'_i \hat{u}_i \hat{u}_i' \mathbf{X}_i (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \quad (2.152)$$

Parametrelerin varyans tahmincisi yukarıdaki şekilde ifade edilmektedir. Burada M küme sayısı, N kümelerdeki birim sayısı ve \hat{u}_i j. kümedeki i. hata terimidir.

2.4.6.3 Newey-West Tahmincisi

Newey-West (1987, 1994) tarafından önerilen başka bir yaklaşımda da, heteroskedasite ve otokorelasyonun varlığında tutarlı tahminler üretilmektedir. Newey-West'in geliştirilmiş momentler temelli kovaryans matrisi, White'in tahmincisinin genişletilmiş bir halidir ve otokorelasyon için gecikme uzunluğu sıfır seçildiğinde, Newey-West tahmincisi White tahmincisine eşit olmaktadır (Tatoğlu, 2012, s.250).

2.4.6.4 Parks - Kmenta Tahmincisi

Heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun varlığında dirençli standart hatalar üreten yöntem Parks tarafından önerilmiştir. Parks, Kmenta (1986) tarafından tanımlanan Esnek GEKK yöntemi temelli bir algoritma önermiştir.

Bu yaklaşımda önce incelenen model EKK yöntemi ile tahmin edilmekte, sonra elde edilen kalıntılar otokorelasyon ve heteroskedasiteyi hesaplamak için kullanılmaktadır ve

tekrar GEKK yöntemi ile tahmin yapmaktadır. Bu süreç β lar sabit bir sayıya yaklaşıncaya kadar devam etmektedir (Tatoğlu, 2012, s.253).

Bu metodun orta ve uzun ölçekli mikro ekonometrik panellerde kullanılması iki sebepten dolayı uygun değildir. Birincisi, bu metot yatay kesit boyutu N zaman boyutu T den büyükse esnek değildir ki mikro ekonometrik panellerin hepsi genelde bu şekildedir. İkicisi Beck ve Katz bu metodun kabul edilemeyecek kadar çok düşük standart hatalar ürettiğini göstermiştir (Hoeckl, 2007, s.4). Dolayısıyla bu metot ile tahmin edilen β ların standart hataları aşağıya doğru, t-istatistik değerleri ise yukarıya doğru sapmalıdır.

2.4.6.5 Beck ve Katz Tahmincisi

Beck ve Katz (1995) dirençli standart hataları elde etmek için “Panel Düzeltilmiş Standart Hatalar(PCSE)” yöntemini önermiştir. Birimler arası korelasyonu düzeltmek için kullanılan ve büyük T asimptotik temelli standart hatalar üreten bu metodun küçük panellerde kullanımının uygun olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, PSCE tahmincisinin yatay kesit boyutu N’in zaman boyutu T’den çok büyük olduğu durumlarda zayıftır. Çünkü T/N oranı küçük ise, Beck ve Katz’ın PSCE metodunun tahminleri, NxN boyutlu yatay kesit kovaryans matrisinin tahminin doğru olmayacağı sebebiyle sapmalıdır (Hoeckl, 2007, s.5).

2.4.6.6 Driscoll ve Kraay Tahmincisi

Zaman boyutunun büyük olduğu düşünüldüğünde, Driscoll ve Kraay standart parametrik olmayan zaman serisi kovaryans matris tahmincilerinin uzamsal ve dönemsel korelasyonunun tüm genel formları için dirençli olabilecek şekilde geliştirilebildiğini göstermiştir. Bu şekilde düzeltilmiş standart hata tahminleri, yatay kesit boyutu N’den bağımsız olarak ($N \rightarrow \infty$) kovaryans matris tahmincilerinin tutarlılığını garantilemektedir. Böylece Driscoll ve Kraay’ın yaklaşımı, özellikle mikro ekonometrik panellerde karşılaşılan yatay kesit boyutunun büyüklüğü durumunda zayıf olan sadece büyük T olduğu durumda tutarlı kovaryans matris tahmincileri üreten Parks-Kmenta ya da Beck ve Katz yöntemlerine alternatif olarak türetilmiştir. Driscoll ve Kraay tahmincisi, büyük T ve N durumunda bile heteroskedasite varlığında tutarlı, uzamsal ve dönemsel korelasyonun genel formlarında dirençli standart hatalar üretmektedir (Hoeckl, 2007, s.5).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İKİLİ VİZE SERBESTLİĞİ ANLAŞMASI YAPILAN ÜLKELERDEN TÜRKİYE'YE YÖNELEN TURİZM TALEBİNİN MODELLENMESİ ve BU ANLAŞMALARIN GELEN TURİST SAYILARINA ETKİSİ

Bu bölümde araştırmanın konusuna benzer, uluslar arası alanda ve Türkiye de yapılan çalışmalardan örnekler verilmiş, modelde kullanılan değişkenlerin seçilmesi hakkında bilgi verilmiş, analize konu olabilecek farklı modeller kurulmuş ve bu modeller farklı tahmin yöntemleri ile tahmin edilmiştir. Daha sonrasında ise tahmin sonuçları karşılaştırılıp uygun modeller belirlenmiştir. Uygun olan modellerin temel varsayımları sağlayıp sağlamadığına bakıldıktan sonra dirençli standart hatalar elde edilip nihai modellere ulaşılmıştır.

3.1 Literatür Taraması

Literatürde turizm talebi ile ilgili analiz yapan birçok araştırma mevcuttur. Bu araştırmaları üç grupta inceleyebiliriz. Birinci gruptaki çalışmalar zaman seri analizleri yöntemlerini kullanarak çeşitli ülkelere veya çeşitli turizm bölgelerine gelecek turist sayılarını tahmin etmektedirler. İkinci gruptaki çalışmalar yatay kesit verileri ile belirli bir ülkeye veya belirli bir turizm bölgesine gelen turist sayılarının tekbir zaman için modellemektedirler. Üçüncü grup ise panel veriler ile belirli bir ülkeye veya belirli bir turizm bölgesine yönelen turizm talebini belirli bir zaman periyodu içinde modellemişlerdir. Yönelen turizm talebinin belirli tarihlerde meydana gelen olaylardan etkilenip etkilenmediklerini araştıran çalışmaları ise iki şekilde görülmektedir. Biricisi tek bir ülke veya turizm bölgesi için zaman serilerini kullanarak yapılan analizlerdir. Bu analizlerde, zaman serileri olayların meydana geldiği tarihte kesilerek geleceğe dönük tahminler elde edilmektedir. Tahmin sonuçlarını elde ettikten sonra gerçek değerler ile karşılaştırılarak olayın etkisi analiz edilmeye çalışılmıştır. İkincisi ise panel veriler ile olayın meydana geldiği dönemler için kukla değişkenler kullanılarak turizm bölgesine yönelen turizm talebinin olaydan etkilenip etkilenmediği analiz edilmektedir.

Bu araştırmalardan bir tanesi Bonham, Edmonds ve Mak (2006) tarafından yapılmış olup 11 Eylül saldırısının ve dünyada meydana gelen küresel kötü olayların Amerika ve Hawaii'nin turizmüne olan etkilerini araştırmıştır. Turizm talebini, turist gönderen ülkelerin kişi başına düşen milli gelir değerleri, Amerika'nın tüketici fiyatları endeksi değerleri, reel döviz kuru değerleri ile açıklamıştır. Kukla değişkenleri olarak ise 11 Eylül terörist saldırısı, Afganistan'ın istilasını, Bali'nin bombalanmasını, Irak'ın istilasını, kuş gribi salgını,

Madrid treninin bombalanmasını ve son olarak ta Hint okyanusundaki tusunamisini kullanmıştır. Vektör Hata Düzeltme modellerini kullanarak dinamik tahminler elde etmiş, dünyada meydana gelen kötü olayların turizme olan etkisini araştırmıştır.

Bir diğer araştırma Page, Song ve Wu (2011) tarafından küresel krizin ve kuş gripinin Birleşik Krallığa gelen turist sayıları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bağımsız değişken olarak turist gönderen ülkenin kişi başına düşen GSMH değerlerini, Birleşik Krallığın Tüketici Fiyat Endeksini ve alternatif ülkenin Tüketici Fiyat Endekslerini kullanmıştır. Kukla değişken olarak ise küresel krizin olduğu yıllara 1 değerini diğer yıllara ise 0 değerini vermiştir. Yine kuş gribi vakalarını görüldüğü yıllara 1 değerini diğer yıllara ise 0 değerini vermiştir. Zaman içinde değişen parametreler modelini kullanarak meydana gelen olayların gelen turist sayılarına etkisini araştırmıştır.

Smeral'ın (2010) çalışmasında Avustralya, Japonya, Kanada, ABD ve Avrupa birliği ülkelerinin turizm gelirlerinin küresel ekonomik krizden ne kadar etkilendiği araştırmıştır. Ülkelerin turizm gelirlerini açıklamak için turist gönderen ülkelerin GSYİH değerleri en büyük faktör olarak seçilmiştir. Bunun yanında açıklayıcı değişken olarak Tüketici Fiyat Endeksi ve kukla değişkenler kullanılmıştır. Otoregresif dağıtılmış gecikme modeli kullanılarak küresel krizin etkileri araştırılmıştır.

Uluslar arası turizm talebi ile ilgili yapılan bir diğer araştırma Filipinler üzerine yapılmıştır. Rodolfo, Domingo ve Agner'in (2010) çalışmasında 11 Eylül terör saldırısının ve SARS(ağır akut solunum yolu yetersizliği sendromu) salgınının Filipinlere gelen turist sayılarına etkisi araştırılmıştır. SARS hastaları ilk defa 2003 Şubat ayı sonlarında; Asya, Kuzey Amerika ve Avrupa'dan bildirilmiştir. Filipinlere diğer ülkelere gelen turist sayılarını, turist gönderen ülkelerin kişi başına düşen GSMH değerleri, çapraz döviz kuru değerleri ve gecikmeli turist sayılarını kullanarak açıklamıştır. Kukla değişkenleri olarak 2001 yılı için 11 Eylül saldırısını ve 2003 yılı için SARS salgınının kullanılmıştır.

Ülkeler arası vize serbestliği anlaşmaları üzerinde analiz yapan tek bir çalışmaya ulaşılmıştır. Lee, Song ve Bendle (2010) yaptığı çalışmada Japonya ve Kore arasında imzalanan vize serbestliği anlaşmasının Kore'ye gelen turist sayılarının ne kadar etkilediği belirlenmeye çalışılmıştır. Vize anlaşması yapılan tarihe kadarki zaman serileri kullanılarak farklı yöntemlerle geleceğe dönük tahmin yapılmış, yapılan bu tahminlerin ortalaması alınarak gerçek değerlerle karşılaştırılmıştır ve turizm talebinin vize serbestliği anlaşmasından hangi oranda etkilendiği ölçülmüştür.

Türkiye de turizm talep tahmini ile ilgili yapılan çalışmalar ise yine üç gruba ayrılabilir. Birincisi zaman serisi analizi yöntemleri ile geçmiş verileri kullanarak yapılan tahminler. İkincisi tek bir zaman için turizm talebini modelleyen yatay kesit analizidir. Üçüncüsü ise panel veri kullanılarak yapılan tahminlerdir.

Zaman serisi analizlerini kullanarak yapılan çalışmaların en dikkat çekicisi Çuhadar'ın (2006) yaptığı “Turizm Sektöründe Talep Tahmini İçin Yapay Sinir Ağları Kullanımı ve Diğer Yöntemlerle Karşılaştırılmalı Analizi” dir. Bu çalışmada Ocak 1992 – Aralık 2005 döneminde Antalya iline gelen yabancı turistler serisi kullanılarak zaman serisi yöntemlerinden, “Mekanik Tahmin (Naive III), “Hareketli Ortalamalar”, “Winters'ın Mevsimsel Üstel Düzleştirme”, “Box-Jenkins (ARIMA)” ve “Yapay Sinir Ağları” yöntemlerinin öngörü doğruluklarını karşılaştırarak en yüksek doğruluğu sağlayan yöntem ve modelin belirlenmesi ve belirlenen model yardımıyla 2006–2007 yılları için Türkiye'nin önemli bir turizm merkezi olan Antalya iline yönelik dış turizm talebinin aylar itibariyle tahmin edilmesi amaçlanmıştır.

Diğer bir çalışma Soysal ve Ömürgönülşen (2009) tarafından yapılmıştır. Türkiye’de 2000 ile 2007 yılları arasında T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı’nca verilen turizm işletme belgesine sahip tesislerde konaklayan yerli ve yabancı olmak üzere toplam turist sayısının veri olarak kullanıldığı bu çalışmanın amacı, eldeki veri setine en uygun olan sayısal öngörü yöntemini bulmak ve bu yöntemi kullanarak 2008 yılında Türkiye’deki işletme belgeli tesislere gelen turist sayısına ilişkin altı aylık tahminde bulunmaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için, önce zaman serisi yöntemlerinden Hareketli Ortalama, Basit Üstel Düzleştirme, Holt ve Winter yöntemleri sırasıyla eldeki veriye uygulanmış, daha sonra bu yöntemlerin performansları karşılaştırılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda Winter yönteminin, mevsimselliği ve trendi ele alıyor olması sebebiyle eldeki veri setiyle tahmin yapılması için daha uygun düştüğü ve dolayısıyla diğer zaman serisi yöntemlerine göre daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Winter yönteminin en uygun model olarak belirlenmesinden sonra, 2000 ile 2007 yılları arası aylık veriler kullanılarak 2008 yılının ilk altı ayı için Türkiye’deki işletme belgeli tesislerde konaklayan yerli ve yabancı toplam turist sayısına ilişkin tahminde bulunulmuştur.

Panel veri analizi kullanılarak yapılan çalışmalar ise fazla bulunmamaktadır. Aydın (2007) tarafından yapılan araştırma seçilmiş ülkelerden Türkiye’ye turizm talebini panel veri yaklaşımı ile analiz etmiştir. Türkiye en çok turist gelen yirmi ülkenin 1996 ve 2006 dönemindeki verileri kullanılmıştır. Açıklayıcı değişken olarak ise turist gönderen ülkelerin kişi başına düşen milli gelir rakamlarını ve gecikmeli turist sayılarını kullanmıştır. Değişken

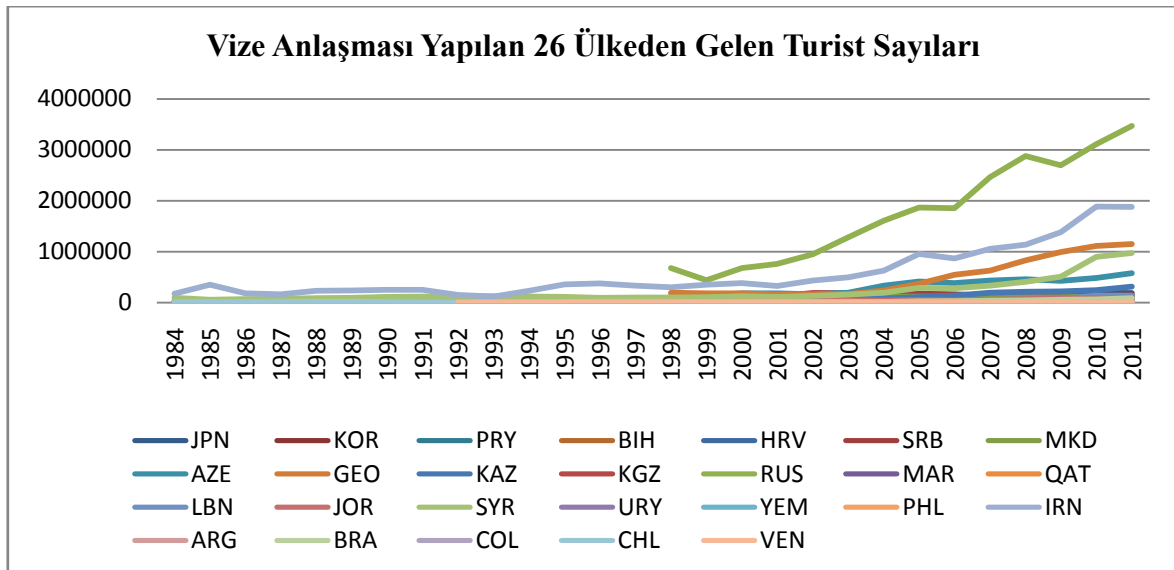
sabit katsayılı sabit eğim katsayılı modeller kullanılarak yapılan analizler sonucunda Türkiye'nin turizm talebi modellenmiştir.

Turizm talebi ile ilgili yapılan farklı bir çalışma ise Bahar (2007) tarafından yapılmıştır. Bahar yaptığı çalışmada Türkiye'deki devalüasyon uygulamalarının turizm sektörü üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu amaçla 1980 ve 2005 yıllarına ait turist sayısı, ABD doları Ve Alman Markından oluşan döviz kuru sepeti ile devalüasyon yapılan yıllara ait olan kukla değişken yardımıyla, devalüasyonların turist sayısı üzerinde etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda ise yapılan devalüasyonların turist sayısını arttırdığını tespit etmiştir.

3.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada Türkiye için önemli gelir kaynağı olan turizm gelirlerinde temel belirleyici olan turist sayısı ele alınmıştır. Her yıl Türkiye'ye gelen turist sayıları verileri incelenmiştir. Bu veriler Türkiye'ye turist gönderen ülkelerin kişi başına düşen milli gelir verileri, çapraz döviz kurları ve gecikmeli turist sayıları ile ilişkilendirilmeye çalışılmış, bunun yanında Türkiye'nin bu ülkelerle yapmış olduğu iki taraflı vize serbestliği anlaşmalarının gelen turist sayılarında etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

Araştırmada vize serbestliği anlaşması bulunan 26 ülkenin verileri kullanılmıştır. Türkiye'nin Kasım 2012 itibari ile 66 ülke ile ikili vize serbestliği anlaşması mevcuttur. Ancak bu 66 ülkenin düzenli verilerine ulaşamadığı için verileri elde edilebilen 26 ülke analize konu edilmiştir. Bu 26 ülkeden Türkiye'ye gelen turist sayılarının ikili vize serbestliği anlaşmalarından etkilenip etkilenmediği araştırılmıştır.



Şekil 3.1 Vize Anlaşması Yapılan 26 Ülkeden Gelen Turist Sayıları⁴

3.3 Araştırmada Kullanılan Veriler

Bu çalışmada bağımlı değişken olarak ikili vize serbestliği anlaşması yapılan 26 kaynak ülkeden 1984 – 2011 döneminde Türkiye’ye gelen turist sayıları yıllık veri olarak kullanılmıştır. Bu 26 ülkenin verileri T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı internet sayfasından derlenmiştir.

Hane halklarının veya tüketicilerin yurtdışı seyahatlerine karar vermelerini etkileyen en önemli iki faktör gelirleri ve seyahat edecekleri ülkenin fiyatları olarak kabul edilmektedir. Rugh (1973), Papatheodorou (2001) ve Giacomelli (2006) turistik seçimleri açıklayan bu teorinin kısıtlamalarından bahsetmiştir. Sadece gidilecek ülkelerin fiyatları ile kıyas yapmak turistik hizmet alınan ülkelerin kalite farklılaşmasını ve farklı hedeflere yönelik turist tutumlarını yok saymaktadır. Bu teori turizm ürünleri pazarlayan ülkelerin turizm üzerine stratejik plan yapmadığını, gelecek olan turistlerin önlerine alternatif seyahat çeşitliliğini sunmadığı sadece turistlerden ücret aldığı varsayımını yapar. Tüm bu kısıtlamalara rağmen turistlerin gelirleri ve fiyatlar basitliği ve uygulanabilirliği yüzünden turizm talebini açıklayan en önemli iki faktör olmuşlardır. Bunun yanında tatil süresinin uzunluğu, yolda harcanacak zaman ve ulaşım maliyetleri de turistlerin tercihlerinde önemli rol oynamaktadır (Rodolfo, Domingo, Agner, 2010, s.7).

Araştırmada adı geçen vize anlaşması yapılan 26 ülkenin ve Türkiye’nin kişi başına düşen Gayri Safi Milli Hasıla değerleri ve çapraz döviz kuru değerleri Dünya Bankasının veri

⁴ Kültür ve Turizm Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, Turizm İstatistikleri, <http://sgb.kulturturizm.gov.tr/TR,15229/turizm-istatistikleri.html>.

merkezinden derlenmiştir.⁵ Ülkelerin 1984 - 2011 yılları arasındaki kişi başına düşen GSMH değerleri 2000 yılı sabit Amerikan doları bazında yıllık ortalama olarak analize dahil edilmiştir. Döviz kuru değerleri ise yine yıllık ortalama olarak 1 Amerikan Dolarının yerel paraya gelen karşılığıdır.

Turizm talebi üzerinde olumsuz yönde etkili olan en önemli sınırlayıcı faktörlerden birisi ülkeler tarafından turistlere ya da vatandaşlara uygulanan kontrollerdir. Bazı ülkeler kendi vatandaşlarının turizm hareketlerini kısıtlayabilmektedir. Diğer ülkelerde ise, bir grup ülke vatandaşları için pasaport ve vize konularında uygulanan kontroller olabilmektedir. Bunlara turizm ile ilgili vergiler ve fiyat kontrolü veya düzenlemeleri şeklinde görülen turizm sektöründeki devlet müdahalelerini de eklemek mümkündür. Bu doğrudan kontroller, turist gönderen ülkelere turizm bölgelerine olan hareketleri önemli ölçüde etkilemekte ve kısıtlamaktadır. Türkiye’de bir dönem uygulanan yurtdışına çıkış sayısı ve ayrıca yurtdışına çıkarılan döviz miktarı kısıtlamaları bu tip kontrollere örnek olarak verilebilir (Çuhadar, 2006, s.59).

3.3.1 Araştırmada Kullanılan Açıklayıcı Değişkenlerin Seçilmesi

Literatürde ülkeye gelen turistlerin gelirleri, göreceli fiyatlar ve ulaşım maliyetleri turizm talebini açıklamakta en sık kullanılan değişkenlerdir (Sinclair ve Stabler, 1997; Song ve Witt, 2000). Çünkü bu değişkenler uluslar arası turizm talebine en fazla etkisi olan değişkenlerdir.

3.3.1.1 Gelir

Turizm talebini açıklayan değişkenler arasında gelir en önemli değişkendir. Uluslar arası turizmde özellikle uzun mesafeli seyahatler lüks ürünler olarak kabul edilir ve önemli ölçüde bireylerin gelirlerine bağlıdır. Turistlerin kişi başına düşen gelirlerindeki artış, satın alınan turizm ürünlerinde artışa sebep olacaktır. Turistlerin bireysel olarak gelirleri öznel olduğu ve ölçülmesinde karşılaşılan güçlüklerden dolayı daha kolay ve geniş kullanım alanına sahip olan turist gönderen ülkelerin kişi başına düşen Gayri Safi Milli Hâsıla, kişi başına düşen Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla gibi değerleri kullanılmaktadır (Rodolfo, Domingo, Agner, 2010, s.9). Bu çalışmada gelir değişkeni için turist gönderen ülkelerin kişi başına düşen Gayri Safi Milli Hâsıla değerleri kullanılmıştır.

⁵ World Bank, World Development Indicators, <http://databank.worldbank.org>

3.3.1.2 Çapraz Döviz Kuru

Talep teorisine göre fiyatlar ve turizm talebi negatif yönlü ilişkilidir. turist gönderen ülkelere göre yaşam maliyetlerindeki azalma turizm talebini arttıracaktır. Yine tersi şekilde ülkedeki pahalılık diğer ülkelerden gelecek olan turistlerin tercihlerinin daha ucuz olan ülkelere kaymasına sebep olacaktır. Turizm fiyatlarını temsil eden tek bir değişken bulamamız mümkün olmayacaktır (Rodolfo, Domingo, Agner, 2010, s.9).

En çok kullanılan değişken ise çapraz döviz kuru değişkenidir. Turist gönderen ülkenin yerel parasının Türk lirası karşısında değer kaybetmesi, turistin bakış açısıyla, seyahat maliyetinin kendi ülkesine göre daha fazla artacağı anlamına gelmektedir (Rodolfo, Domingo, Agner, 2010, s.9).

3.3.1.3 Yıl

Türkiye'ye gelen turist sayısı her geçen yıl turizmin dünyada ve Türkiye'de gelişmesinden dolayı yukarıya doğru trendli olduğu bilinmektedir. Her yıl herhangi bir etken olmadan artması beklenen turist sayısının yukarıya doğru olan eğilimi yıl değişkeni ile elimine edilmiş olur. Aksi takdirde zaten turist sayısında beklenen artış vize değişkenine yüklenmiş olacaktır. Vize anlaşmalarının etkisinin gerçekte olduğundan daha fazla olduğu sonuçlarını doğuracaktır. Bu problemi elimine etmek için yıl açıklayıcı değişken olarak modele eklenmiştir. Yıl değişkenine 1984 yılından itibaren 1 den başlayarak artan değerler verilmiştir.

3.3.1.4 Vize Anlaşmaları Kukla Değişkeni

Araştırmanın amacı doğrultusunda Türkiye'nin Diğer Ülkelerle Yaptığı Vize serbestliği anlaşmaları kukla değişken olarak kullanılmıştır. Anlaşma yapılan yıla kadar kukla değişkene 0 değeri verilmiş, anlaşmanın yapıldığı yıldan itibaren 1 değeri verilmiştir. Bu şekilde vize tarihleri analize dahil edilerek yapılan anlaşmaların gelen turist sayıları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olup olmadıkları araştırılmıştır.

3.3.1.5 Vize Anlaşmaları Eğilim Değişkeni

Vize anlaşmaları eğilim değişkeni ise yıl ile vize kukla değişkeninin çarpılması ile elde edilmiştir. Vize eğilim değişkeninin modele bu şekilde eklenmesinde iki tane amaç vardır. Birincisi yapılan vize serbestliği anlaşmasının etkisinin anlaşmanın yapıldığı yıldan itibaren her geçen yıl artarak devam edeceğinin düşünülmesidir. İkincisi ise 90'lı yıllardaki etki ile 2000'li yıllardaki etkinin ayırt edilmiş olmasıdır. Bu şekilde vize tarihleri analize dahil

edilerek yapılan anlaşmaların gelen turist sayıları üzerindeki etkisinin yukarıya doğru eğilimli olup olmadığı araştırılmıştır.

$$ivizeyil = vize \times yıl$$

3.4 Araştırmanın Yöntemi

Türkiye'nin ikili vize serbestliği anlaşması olan ülkelerden Türkiye'ye gelen turist sayılarını açıklamak için modele Turist gönderen ülkelerin kişi başına düşen Gayri Safi Milli Hâsıla değerleri, çapraz döviz kuru değerleri ve yıl değişkenini açıklayıcı değişken olarak eklenmiştir.

Türkiye'nin diğer ülkelerle yaptığı ikili vize serbestliği anlaşmalarının gelen turist sayıları üzerinde nasıl bir etkiye sahip olup olmadığını belirlemek için iki ana model öngörülmüştür. Birincisinde vize kukla değişkeni modele eklenmiştir. Buradaki amaç vize anlaşmasının şok etkisi göstererek gelen turist sayılarını bir anda arttırdığı ve her yıl sabit bir etki yaptığı düşüncesidir. İkinci modelde ise vize eğilim değişkeni modele eklenmiştir. Burada da vize anlaşmasının şok etkisi yapması yerine her geçen yıl gelen turist sayıları üzerinde artarak etki yaptığı düşüncesidir.

$$TS = f(\text{gelir, fiyat, yıl, Dvize})$$

$$TS = f(\text{gelir, fiyat, yıl, ivizeyil})$$

Çalışmada “Sabit Parametresi Değişken Modeller” üzerinde durulmuştur. Araştırmada incelenecek modellerin hepsinin logaritması alınmış doğrusal modellerdir ve aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

3.4.1 Vize Kukla Değişkenini İçeren Modellerin Analizi

İlk olara vize kukla değişkenini içeren modeller analiz edilmiştir.

$$TS = f(\text{gelir, kur, yıl, Dvize})$$

Model 1: Klasik model

Logaritması alınmış doğrusal model aşağıdaki gibi elde edilir;

$$\ln(TS_{it}) = \beta_1 + \beta_2 \ln(KGSMH_{it}) + \beta_3 \ln(EX_{it}) + \beta_4 t_{it} + \beta_5 Dvize_{it} + u_{it}$$

$$i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

Model 2: Sabit birim etkili model

$$\ln(TS_{it}) = \beta_1 + \mu_i + \beta_2 \ln(KGSMH_{it}) + \beta_3 \ln(EX_{it}) + \beta_4 t_{it} + \beta_5 Dvize_{it} + u_{it}$$

$$i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

Model 3: Sabit zaman etkili model

$$\ln(TS_{it}) = \beta_1 + \lambda_t + \beta_2 \ln(KGSMH_{it}) + \beta_3 \ln(EX_{it}) + \beta_4 t_{it} + \beta_5 Dvize_{it} + u_{it}$$

$$i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

Model 4: Sabit birim ve zaman etkili model

$$\ln(TS_{it}) = \beta_1 + \mu_i + \lambda_t + \beta_2 \ln(KGSMH_{it}) + \beta_3 \ln(EX_{it}) + \beta_4 t_{it} + \beta_5 Dvize_{it} + u_{it}$$

$$i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

Model 5: Rassal birim etkili model

$$\ln(TS_{it}) = \beta_1 + \mu_i + \beta_2 \ln(KGSMH_{it}) + \beta_3 \ln(EX_{it}) + \beta_4 t_{it} + \beta_5 Dvize_{it} + u_{it}$$

$$i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

Model 6: Rassal zaman etkili model

$$\ln(TS_{it}) = \beta_1 + \lambda_t + \beta_2 \ln(KGSMH_{it}) + \beta_3 \ln(EX_{it}) + \beta_4 t_{it} + \beta_5 Dvize_{it} + u_{it}$$

$$i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

Model 7: Rassal birim ve zaman etkili model

$$\ln(TS_{it}) = \beta_1 + \mu_i + \lambda_t + \beta_2 \ln(KGSMH_{it}) + \beta_3 \ln(EX_{it}) + \beta_4 t_{it} + \beta_5 Dvize_{it} + u_{it}$$

$$i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

Yukarıda belirtilen modeller de

TS_{it} : Türkiye'ye i inci ülkeden t yılında gelen turist sayıları

$KGSMH_{it}$: i ülkesinin t yılındaki Kişi Başına Düşen GSMH değeri

EX_{it} : Türkiye ile i ülkesinin t yılındaki ortalama çapraz döviz kuru

t_{it} : bütün ülkeler için 1 den 28 kadar değerler alan trend değişkeni

$Dvize_{it}$: i ülkesi t yılındaki vize anlaşması kukla değişkeni

olarak belirtilmektedir.

3.4.1.1 Modellerin Tahmin Edilmesi

Yukarıdaki modellerin hepsi sırasıyla denenip en uygun model belirlenmeye çalışılmıştır. İlk önce 1 numaralı Klasik model denenecektir. İkinci adımda ise sabit birim etkilerinin olduğu model daha sonrasında ise sabit zaman etkileri olan model denenecektir. Hem birim hem de zaman etkilerinin var olduğu elde edilirse iki yönlü sabit birim ve zaman etkileri modeli oluşturulacaktır. Üçüncü adımda yine sırasıyla rassal birim etkiler modeli ile rassal zaman etkiler modeli denenecektir. Her iki etkinin varlığının tespiti neticesinde hem birim hem de zaman etkilerini birlikte içeren rassal birim ve zaman etkileri modelinin sonuçları elde edilecektir. Daha sonraki adımda ise modellerin analiz sonuçları değerlendirilip uygun olanlar belirlenecektir. Uygun olan sabit etkiler modeli ile rassal etkiler modelinin hangisinin etkin ve tutarlı olduğu Hausman testi yardımıyla tespit edilecektir.

En uygun modelin belirlenmesinden sonra ise panel veri analizinde temel varsayımların sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilecektir. Birimlere göre heteroskedastinin testi için sabit etkiler modelinde Wald testi kullanılacaktır. Rassal etkiler modelinde ise Breusch-Pagan Lagrange Çarpan testi veya Leneve, Brown ve Forsythe'nin testleri kullanılacaktır.

Sabit etkiler ve rassal etkiler modelinde otokorelasyonun testi için Baltagi-Wu'nun (1999) yerel en iyi değişmez ve Bhargava, Franzini ve Narendranathan'nın (1982) Durbin-Watson testleri kullanılacaktır.

Birimler arası korelasyonun varlığını sınamak amacıyla Breusch- Pagan Lagrange Çarpanı, Pesaran'nın (2004), Freidman'ın (1937) ve Frees'in (1995, 2004) testlerinden uygun olan herhangi birisi kullanılacaktır.

Son adımda ise varsayımların sağlanıp sağlanmadığı dikkate alınarak dirençli standart hatalar üreten tahmin yöntemlerinden uygun olan kullanılacaktır.

3.4.1.1.1 Modellerin Tahmin Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Belirlenen modeller tahmin edildiğinde aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Model 1. Klasik model

Klasik model birim ve zaman etkilerinin var olmadığı, bütün gözlemlerin birimlere ve zamanlara göre homojen olduğu varsayımına dayanmaktadır. Havuzlanmış En Küçük Kareler yöntemi ile modelin çözümü yapılmıştır.

Tablo 3.1 Model 1 için Havuzlanmış EKK Tahmincileri

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnKGSMH	-0.2675	-3.34	0.001
lnEX	0.0346	1.37	0.172
t	0.0545	3.87	0.000
Dvize	0.7305	3.89	0.000
_sabit	10.8645	15.57	0.000
N	Adj-R ²	F(4, 499)	prob > F
504	0.099	14.83	0.0000

Modelin çözüm sonuçlarına bakıldığında çapraz döviz kuru dışındaki bütün açıklayıcı değişkenlerin katsayılarının %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Kişi başına düşen GSMH ve döviz kuru değişkenlerinin katsayıları beklenildiğinin tersi yönde olduğu görülmektedir. Vize kukla değişkeninin katsayı değerlerine ve istatistik değerlerine bakıldığında, vize anlaşmasının Türkiye'ye ilgili ülkelerden gelen turist sayıları üzerinde pozitif anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Buda Türkiye'ye gelen turist sayılarında vize anlaşmasının olduğu yıldan itibaren bir sıçrama gözlemlendiği anlamına gelmektedir. Ayrıca F istatistik değerine bakıldığında, modelin genelinin anlamlı olduğunu görülmektedir. Bunun yanında R² değerinin 0,099 olması, modelin gelen turist sayılarını yaklaşık % 10 gibi çok düşük bir düzeyde açıkladığı bilgisini vermektedir.

Model 2. Sabit Birim Etkiler Modeli

Sabit Birim Etkiler Modeli iki yöntem ile çözülmüştür. Birinci yöntem Kukla Değişkenli EKK, ikinci ise Grup İçi Tahmin yöntemidir. Kukla Değişkenli EKK yönteminden her bir birim etkinin katsayılarının anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. Farklı ifade ile birim etkilerin varlığı test edilmiştir.

Alternatif olarak Grup İçi Tahmin yönteminin tercih edilmesinin iki sebebi vardır. Birincisi Kukla değişkenli EKK yöntemi ile elde edilen R^2 değerlerinin olması gerektiğinden büyük çıkmasıdır. İkincisi ise literatürde sabit birim etkiler modeli için çoğunlukla tercih edilen çözüm yönteminin Grup İçi Tahmin yöntemi olmasıdır.

Tablo 3.2 Model 2 için Kukla Değişkenli EKK Tahmincileri

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnKGSMH	1.2580	9.35	0.000
lnEX	-0.0206	-1.91	0.057
t	0.0626	12.66	0.000
Dvize	0.1989	3.06	0.002
ülke2	0.4988	2.55	0.011
ülke3	-1.9660	-4.18	0.000
ülke4	3.1456	7	0.000
ülke5	1.0144	3.32	0.001
ülke6	5.0336	9.66	0.000
ülke7	4.0052	9.11	0.000
ülke8	5.5497	11.03	0.000
ülke9	6.0799	11.47	0.000
ülke10	3.8418	8.69	0.000
ülke11	4.4610	6.68	0.000
ülke12	6.4727	15.53	0.000
ülke13	2.5468	5.58	0.000
ülke14	-3.5514	-22.58	0.000
ülke15	1.8296	6.01	0.000
ülke16	3.3292	8.08	0.000
ülke17	5.4075	11.45	0.000
ülke18	-2.0382	-7.7	0.000
ülke19	1.9433	3.29	0.001
ülke20	2.8180	5.72	0.000
ülke21	5.7490	13.33	0.000
ülke22	0.0473	0.19	0.846
ülke23	1.5344	4.55	0.000
ülke24	0.1624	0.43	0.668
ülke25	-0.4306	-1.42	0.157
ülke26	-0.7421	-2.43	0.016
_sabit	-3.4353	-2.5	0.013
N	Adj-R ²	F(29, 474)	prob > F
504	0.9657	488.92	0.0000

Kukla Değişkenli EKK yönteminden elde edilen sonuçlara bakıldığında açıklayıcı değişkenlerin katsayılarının hepsinin beklenildiği yönde ve döviz kuru hariç %1 anlamlılık

düzeyinde anlamlı etkilere sahip olduğu görülmektedir. Döviz kuru değişkeninin ise %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. F istatistik değerinden ve F olasılık değerinden modelinin genelinin anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. Vize kukla değişkeninin katsayısının pozitif ve anlamlı olması, ilgili ülkelerden Türkiye'ye gelen turist sayılarında vize anlaşmasının olduğu yıldan itibaren artış gözlemlendiği anlamına gelmektedir. Ayrıca birim etkileri anlamına gelen ülke kukla değişkenlerinin katsayılarının t-istatistik değerlerine bakıldığında, altı ülke dışındaki bütün katsayıların %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı, üç ülke dışındaki katsayıların %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bu yöntem ile modelde birim etkilerin varlığı tespit edilmiştir. Modelin R^2 değerinin 0,9657 olması, modelin Türkiye'ye gelen turist sayılarının % 96'sını açıkladığına işaret etmektedir. Daha önceden ifade edildiği gibi, R^2 değeri gerçek değerinden yüksek çıkmıştır.

Tablo 3.3 Model 2 için Grup İçi Tahminleri

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnKGSMH	1.2580	9.35	0.000
lnEX	-0.0206	-1.91	0.057
t	0.0626	12.66	0.000
Dvize	0.1989	3.06	0.002
_sabit	-1.3658	-1.33	0.183
N	R^2	F(4, 474)	prob > F
504	0.7314	322.69	0.0000

Grup içi tahmin sonuçlarına bakıldığında, Kukla Değişkenli EKK yöntemi ile elde edilen katsayı değerleri ve katsayıların t-istatistik değerleri ile aynı çıktıkları görülmektedir. Bundan dolayı Kukla Değişkenli EKK yönteminde yaptığımız katsayı yorumları, Grup İçi tahminleri için de geçerlidir. Aralarındaki fark F istatistik değerinde ve R^2 değerinde ortaya çıkmıştır. Yine F değerinden modelin genelinin anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. R^2 değerinin ise olması gerektiği seviyeye indiği göze çarpmaktadır. Buda model 2'nin Türkiye'ye gelen turist sayılarının yaklaşık olarak %73'ünü açıkladığı anlamına gelmektedir. Ayrıca birim etkileri için F testi sonucuna göre ise birim etkilerin varlığı tespit edilmiş olur.

Model 3. Sabit Zaman Etkiler Modeli

Sabit Zaman Etkiler Modeli tahminleri Kukla Değişkenli EKK yöntemi ile elde edilmiştir. Modelin geneli anlamlı çıkmıştır. Açıklayıcı değişkenlerden kişi başına düşen GSMH değerinin gelen turist sayıları üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır,

fakat katsayısının beklenildiğinin tersi yönde olduğu görülmektedir. Yıl ve döviz kuru değişkenlerinin anlamlı etkiye sahip olmadıkları görülmektedir. Vize değişkeninin katsayısının pozitif ve %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olması, vize anlaşmalarının yapıldığı yıldan itibaren gelen turist sayısında artış gözlemlendiği anlamına gelmektedir. Kukla Değişkenli EKK tahmin yönteminde zaman etkilerinin katsayılarının t-istatistik değerlerine bakıldığında hepsinin anlamlı bir etkiye sahip olmadıkları görülmüştür. Bu nedenle modelde zaman etkilerinin var olmadığı sonucuna varılmıştır. R^2 değerlerin 0.0742 olması modelin Türkiye'ye gelen turist sayılarının yaklaşık %8'ini açıkladığını işaret etmektedir ve çok düşük bir orandır.

Tablo 3.4 Model 3 için Kukla Değişkenler EKK Tahmincileri

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnKGSMH	-0.2844	-3.48	0.001
lnEX	0.0379	1.45	0.149
t	0.0317	0.97	0.331
Dvize	0.6982	3.59	0.000
yıl			
1985	0.0145	0.01	0.989
1986	-0.3323	-0.33	0.738
1987	-0.2849	-0.29	0.770
1988	-0.1330	-0.14	0.886
1989	-0.0223	-0.02	0.98
1990	-0.1453	-0.16	0.871
1991	-0.5400	-0.62	0.538
1992	-0.8386	-1.1	0.272
1993	-0.6455	-0.86	0.388
1994	-0.542	-0.74	0.458
1995	-0.4218	-0.59	0.556
1996	-0.8590	-1.27	0.206
1997	-0.8649	-1.3	0.194
1998	-0.5879	-0.97	0.333
1999	-0.8701	-1.46	0.145
2000	-0.8063	-1.43	0.152
2001	-0.5770	-1.05	0.294
2002	-0.5826	-1.07	0.284
2003	-0.4490	-0.83	0.405
2004	-0.3956	-0.74	0.461
2005	-0.1294	-0.24	0.809
2006	-0.0438	-0.08	0.935
2007	0.1225	0.23	0.82
2008	0.2197	0.41	0.686
2009	0.1964	0.36	0.720
2010	-0.0042	-0.01	0.994

2011 _sabit	(omitted) 11.7673	11.35	0.000
N	Adj-R ²	F(30, 473)	prob > F
504	0.0742	2.24	0.0001

Model 4. Sabit birim ve zaman etkiler modeli

Sabit birim ve zaman etkiler modeli model 3 ten elde edilen bulgular neticesinde zaman etkisi olmadığı sonucuna varıldığı için model 4'ün çözümü yapılamasına gerek duyulmamıştır.

Model 5. Rassal birim etkiler modeli

Rassal birim etkiler modeli En Çok Olabilirlik yöntemi ve Genelleştirilmiş EKK yöntemi ile tahmin edilmiştir. Literatürde rassal birim etkiler modeli Rassal Etkiler Modeli olarak geçmektedir. En Çok Olabilirlik yönteminin kullanılmasının sebebi rassal birim etkilerinin varlığının analiz edilmesidir. Analiz olarak birbirlerine yakın sonuçlar verse de modelin esas çözümü olarak Genelleştirilmiş EKK yöntemi kullanılmıştır.

Tablo 3.5 Model 5 için En Çok Olabilirlik Yöntemi Tahmincileri

Değişkenler	Katsayı	z-istatistiği	olasılık değeri
lnKGSMH	1.1343	8.76	0.000
lnEX	-0.0198	-1.84	0.065
t	0.0652	13.37	0.000
Dvize	0.2004	3.09	0.002
_sabit	-0.3249	-0.29	0.769
N		Wald chi(4)	prob > χ^2
504		1278.24	0.0000
olabilirlik oran testi		chibar2(1)	prob > chibar2
		1466.97	0.0000

EÇO yöntemi tahmin sonuçları bakıldığında bütün açıklayıcı değişkenlerin katsayılarının işaretlerinin beklenen yönde olduğu görülmektedir. Yine z-istatistik değerlerinden döviz kuru değişkeni dışındaki bütün açıklayıcı değişkenlerin turist sayıları üzerinde %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir etkiye sahip oldukları anlaşılmaktadır. Döviz kuru değişkenini ise %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Vize kukla değişkeni

katsayısı da beklenildiği gibi pozitif ve %1 de anlamlı çıkmıştır. Buda yapılan vize anlaşmalarının gelen turist sayıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu anlamına gelmektedir. Ayrıca Wald testi modelinin genelinin anlamlılığına, olabilirlik oran testi modelde birim etkinin var olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 3.6 Model 5 için Genelleştirilmiş EKK Yöntemi Tahmincileri

Değişkenler	Katsayı	z-istatistiği	olasılık değeri
lnKGSMH	1.0783	8.39	0.000
lnEX	-0.0195	-1.79	0.074
t	0.0664	13.54	0.000
Dvize	0.2011	3.06	0.002
_sabit	0.0961	0.09	0.928
N	R ²	Wald $\chi^2(4)$	prob > χ^2
504	0.7304	1242.42	0.0000
Breusch ve Pagan Lagrangian çarpım testi		$\chi^2 (1)$	Prob>chibar2
		3743.69	0.0000

Genelleştirilmiş EKK tahmin yöntemi de EÇO tahmin yöntemi ile paralel bulgular vermiştir. Bunun yanında R² değerinden, modelin Türkiye'ye yönelik turizm talebinin yaklaşık % 73'ünü açıkladığı görülmektedir. Breusch ve Pagan'ın Lagrangian çarpım testi sonuçları ise modelde birim etkilerin varlığına işaret etmektedir.

Model 6. Rassal zaman etkiler modeli

Rassal zaman etkiler modeli En Çok Olabilirlik yöntemi ile tahmin edilmiştir. En Çok Olabilirlik yönteminin kullanılmasının sebebi rassal zaman etkilerinin varlığının analiz edilmesidir.

Tablo 3.7 Model 6 için En Çok Olabilirlik Yöntemi Tahmincileri

Değişkenler	Katsayı	z-istatistiği	olasılık değeri
lnKGSMH	-0.2675	-3.34	0.001
lnEX	0.0346	1.37	0.171
t	0.0545	3.87	0.000
Dvize	0.7305	3.89	0.000
_sabit	10.8645	15.57	0.000
N		Wald $\chi^2(4)$	prob > χ^2

504		59.33	0.0000
olabilirlik oran testi		$\chi^2(2)$	prob > chibar2
		0.0000	1.0000

EÇO yöntemi tahmin sonuçları bakıldığında, döviz kuru dışındaki bütün açıklayıcı değişkenlerin katsayılarının gelen turist sayıları üzerinde %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir etkiye sahip oldukları görülmektedir. Fakat kişi başına düşen GSMH değişkeninin katsayılarının beklenildiğinin aksine, zıt yönde olduğu görülmektedir. Vize değişkeninin katsayısının pozitif ve %1 de anlamlı olması, vize anlaşmalarının yapıldığı yıldan itibaren ilgili ülkelerden gelen turist sayılarında artış gözlemlendiği anlamına gelmektedir. Ayrıca Wald testi modelinin genelini anlamlılığını, olabilirlik oran testi modelde zaman etkilerinin var olmadığını işaret etmektedir.

Model 7. Rassal birim ve zaman etkiler modeli

Rassal birim ve zaman etkilerinin birlikte bulunduğu model En Çok Olabilirlik yöntemi ile tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçlarına bakıldığında bütün katsayıların işaretlerinin beklenildiği gibi olduğu görülmektedir. T-istatistik değerlerine bakıldığında döviz kuru dışındaki açıklayıcı değişkenlerin hepsinin anlamlı etkilere sahip oldukları görülmektedir. Vize kukla değişkeni pozitif ve t-istatistiği sonuçlarına göre %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Yani vize anlaşmalarının ilgili ülkelerden gelen turist sayıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Wald testi modelinin genelini anlamlılığına, olabilirlik oran testi modelde birim ve zaman etkilerinin en az bir tanesinin var olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 3.8 Model 7 için En Çok Olabilirlik Yöntemi Tahminleri

Değişkenler	Katsayı	z-istatistiği	olasılık değeri
lnKGSMH	0.7889	6.04	0.000
lnEX	-0.0026	-0.25	0.804
t	0.0659	11.15	0.000
Dvize	0.1611	2.56	0.011
_sabit	2.4910	2.25	0.024
N		Wald $\chi^2(4)$	prob > χ^2
504		397.30	0.0000
olabilirlik oran testi		$\chi^2(2)$	prob > chibar2
		1500.62	0.0000

3.4.1.1.2 Modellerin Karşılaştırılması ve Uygun Modellerin Belirlenmesi

Bu bölümde ilk olarak yukarıda elde edilen bulgular değerlendirilmiş ve uygun olmayan modeller elimine edilmiştir. İkinci adımda kalan modeller Hausman testi ile karşılaştırılmış ve en iyi model seçilmiştir.

Klasik Model olan model 1 R^2 değerinin çok küçük, kişi başına düşen GSMH ve döviz kuru değişkenlerinin katsayılarının beklenildiğinin aksi yönünde olmasından dolayı elenmiştir.

Sabit Etkili modeller olan model 2, model 3 ve model 4 karşılaştırılmıştır. Model 3'ün KDEKK çözümünden zaman etkileri olmadığı anlaşılmıştır. Bununla beraber pozitif bir etki oluşturması beklenen kişi başına düşen GSMH değerinin, negatif etki oluşturduğu görülmektedir. Bu iki sebepten dolayı model 3 analizin dışına itilmiştir. Model 3'ün KDEKK çözümünden zaman etkileri olmadığı anlaşıldığı için zaten model 4 çözülmemiştir. Sabit Etkili Modellerden sabit birim etkiler modeli olan model 2, Grup içi tahmin yöntemi katsayılarının beklenildiği yönde ve anlamlı olmalarından, birim etkilerinin varlığının KDEKK yönteminden ispat edilmiş ve R^2 değerinin yeterli seviyede olmasından dolayı uygun çözüm olarak belirlenmiştir.

Rassal etkiler modelleri olan model 5, model 6 ve model 7 karşılaştırıldığında, model 5 uygun çözüm olarak belirlenmiştir. Model 5'in EÇO çözümündeki Olabilirlik Oran testi ve GEKK çözümündeki Breusch ve Pagan'ın Lagrangian çarpım testi birim etkilerinin varlığını göstermiştir. Ayrıca bütün katsayılar anlamlı ve beklenen yönde çıkmıştır. Model 6'nın EÇO çözümündeki Olabilirlik Oran testi zaman etkilerinin var olmadığını tespit etmiştir. Bunun yanında kişi başına düşen GSMH değişkeninin katsayısının negatif, döviz kuru değişkeninin katsayısının pozitif olduğu görülmektedir. Dolayısıyla model 6 analizin dışına itilmiştir. Rassal birim ve rassal zaman etkileri modeli olan model 7'nin açıklayıcı değişken katsayıları anlamlı ve beklenen yönde olmasına rağmen model 6 dan rassal zaman etkilerinin var olmadığı tespit edildiği için model 7'nin çözümü değerlendirilmeye ihtiyaç duyulmamıştır. Bu sebepten dolayı model 7 elenmiştir. Rassal birim etkileri olan model 5 Rassal Etkili Modeller arasında uygun çözüm olarak belirlenmiştir.

Elimizde kalan rassal birim etkili model 5 ve sabit birim etkili model 2 karşılaştırıldığında, her iki modelin tahmin sonuçlarının paralel yönde çıktığı görülmektedir. Her iki tahminde birbirlerine yakın sonuçlar vermiştir. Katsayıların işaretleri beklenildiği yönde çıkmıştır. İstatistik değerlerine bakıldığında iki tahminde de bütün açıklayıcı değişkenlerin anlamlı etkiye sahip oldukları belirlenmiştir. Modellerin ikisinin de genelinin

anlamli olduğu görülmektedir. R^2 değerlerinin ise çok yakın oldukları gözlenmektedir. Buda her iki modelin, analizdeki ülkelerden Türkiye'ye yönelen turizm talebinin yaklaşık % 73'n açıkladığı anlaşılmaktadır.

Tablo 3.9 Sabit ve Rassal Etkili Modellerin Katsayı Tablosu

Değişkenler	FE	RE
lnKGSMH	1.2580***	1.0783***
lnEX	-0.0206*	-0.0195*
t	0.0626***	0.0664***
Dvize	0.1989***	0.2011***
R^2	0.7314	0.7304
F	322.69	
	0.0000	
Wald χ^2		1242.42
		0.0000

*% 10 anlamlılık düzeyi

**% 5 anlamlılık düzeyi

***% 1 anlamlılık düzeyi

nc adımda sabit etkiler modeli tahmincileri ile rassal etkiler modelinin tahmincileri arasında fark olup olmadığı yaygın olarak kullanılan Hausman testi ile belirlenmiştir.

Tablo 3.10 Hausman Testi Sonuçları

Hausman Testi	$\chi^2(4)$	prob > χ^2
	20.49	0.0004

H_0 : Katsayılar arasındaki fark sistematik değildir.

H_1 : Katsayılar arasındaki fark sistematiktir.

Sabit etkiler modeli H_0 ve H_1 hipotezleri altında tutarlı, rassal etkiler modeli H_1 hipotezi altında tutarsız ve H_0 hipotezi altında etkindir, temel ve alternatif hipotezleri altında Hausman testi yapılmıştır. Hausman test istatistiğine bakıldığında H_0 temel hipotezinin % 1 anlamlılık derecesinde reddedildiği görülmektedir. H_1 hipotezi kabul edildiği için rassal

etkiler tahmincilerinin tutarsız olduğuna ve sabit etkiler tahmincilerinin geçerli olduğuna karar verilmiştir.

Modelimizin en uygun tahmincilerin sabit birim etkiler modeli olan model 2 olduğuna karar verilmiştir.

3.4.1.2 Temel Varsayımların Testi

Araştırmanın modelinin Sabit Birim Etkiler Modeli olduğuna karar verildikten sonra temel varsayımların sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiştir. Değişen varyans sorunu olup olmadığını tespit etmek için Değiştirilmiş Wald testi istatistik sonuçlarına bakılmıştır. Otokorelasyonun varlığını tespit etmek için Wooldridge testi, Bhargava, Franzini ve Narendnarathan'ın Durbin-Watson testi ve Baltagi-Wu'nun yerel en iyi değişmez testleri kullanılmıştır. Birimler arası korelasyonun varlığı ise Pesaran'ın birimler arası bağımlılık testi ile kontrol edilmiştir.

Tablo 3.11 Değiştirilmiş Wald Testi Sonuçları (Model 2)

Değiştirilmiş Wald Testi	$\chi^2(26)$	prob > χ^2
	7067.5	0.0000

$H_0: \sigma_i = \sigma \quad i = 1, \dots, N$ (varyans birimlere göre değişmez)

$H_1: \sigma_i \neq \sigma \quad i = 1, \dots, N$ (varyans en az bir birime göre değişir)

Değiştirilmiş Wald testi istatistik sonuçlarına göre H_0 hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Yani varyans birimlere göre değişmektedir. Değiştirilmiş Wald testi sonuçlarına göre modelimizde değişen varyans (heteroskedasite) sorunu olduğu tespit edilmiştir.

Otokorelasyonun varlığını tespit etmek için Wooldridge testi, Bhargava, Franzini ve Narendnarathan'ın Durbin-Watson testi ve Baltagi-Wu'nun yerel en iyi değişmez testleri sonuçları aşağıda listelenmiştir.

Tablo 3.12 Wooldridge, Durbin-Watson, Baltagi-Wu LBI Testleri Sonuçları (Model 2)

Wooldridge Testi	F(1, 28)	prob > F
	15.306	0.0006
Durbin-Watson testi	0.6510	
Baltagi-Wu LBI	0.8553	

Wooldridge testi için temel hipotez ve alternatif hipotez aşağıdaki şekilde olmaktadır.

H_0 : Otokorelasyon yoktur.

H_1 : Otokorelasyon vardır.

Test sonuçlarına bakıldığında H_0 hipotezinin reddedildiği görülmüştür ve otokorelasyon sorunu varlığı tespit edilmiştir.

Ayrıca Durbin-Watson ve Baltagi-Wu yerel en iyi değişmez testleri sonuçlarının 2 den uzak olması ciddi otokorelasyon sorunu olduğunu göstermektedir.

Yapılan üç test sonucunda da otokorelasyon varlığı belirlenmiştir.

Pesaran testi sonuçları ise birimler arası korelasyonun var olduğunu işaret etmektedir.

Tablo 3.13 Pesaran Testi Sonuçları (Model 2)

Pesaran'ın CD Testi	CD	prob
	6.018	0.0000

Pesaran birimler arası bağımlılık testi (H_0 : Birimler arası korelasyon yoktur) temel hipotezi altında test edilmiş ve hesaplanan test istatistiği $N(N-1)/2$ serbestlik derecesi ile χ^2 dağılımına uygunluğu kontrol edilmiştir. Olasılık değerinin 0 olması temel hipotezin ret edildiğini ve alternatif hipotezin (H_1 : En az iki birim arası korelasyon vardır) kabul edildiğini işaret etmektedir.

Sonuç olarak modelimizde değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon sorunları olduğu anlaşılmıştır.

3.4.1.3 Tutarlı Standart Hataların Elde Edilmesi

Modelimizde temel varsayımların sağlanmadığı belirlendikten sonra, bu üç varsayımın sağlanmaması halinde tutarlı standart hataların elde eden Driscoll ve Kraay'ın standart parametrik olmayan zaman serisi kovaryans matris tahmincileri kullanılmıştır.

Tablo 3.14 Driscoll ve Kraay Standart Hataları ile Grup İçi Tahmin Sonuçları (Model 2)

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnKGSMH	1.2580	5.91	0.000
lnEX	-0.0206	-1.69	0.104
t	0.0626	5.24	0.000
Dvize	0.1989	3.96	0.001
_sabit	-1.3658	-0.90	0.377
N	R ²	F(4, 29)	prob > F
504	0.7314	357.10	0.0000

Tahmin sonuçlarında görüldüğü üzere katsayılarda herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir. Sadece modelimizdeki değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon sorunları dikkate alınarak çözüm yapılmış ve standart hatalar düzeltilmiştir. Bunun neticesinde istatistik testlerinde farklılıklar meydana gelmiştir. Grup içi tahmin sonuçlarında döviz kuru değişkeninin olasılık değeri 0,057 iken standart hatalar düzeltildikten sonra 0,104'e yükseldiği görülmektedir. Temel varsayımlar dikkate alınmadan yapılan çözümde anlamlı olarak görünen döviz kuru değişkeninin, gerçekte anlamlı olmadığı ortaya çıkmıştır. Buda temel varsayımları dikkate almadan yapılan çözümlerin, yanlış bulgular verebileceğine örnek olarak verilebilir.

3.4.2 Vize Eğilim Değişkenini İçeren Modellerin Analizi

Vize kukla değişkeni vize anlaşmalarının ilgili ülkelerden gelen turist sayıları üzerinde sıçrama etkisini yaptığı öngörüsü doğrultusunda modele eklenmiştir. Fakat farklı bir bakış açısı olarak vize anlaşmalarının gelen turist sayılarına, anlaşmaların yapıldığı yıldan itibaren her geçen yıl artan bir etkisinin olduğu düşünülmektedir. Ani bir geçiş mi olduğu yoksa her geçen yıl etkisinin daha da arttığını belirlemek adına modellere vize değişkeni yerine vize eğilim değişkeni eklenmiştir.

$$TS = f(\text{gelir, fiyat, yıl, ivizeyil})$$

Vize kukla değişkenini içeren modellerde olduğu gibi vize eğilim değişkenini içeren klasik model, sabit birim etkili, sabit zaman etkili, sabit birim ve zaman etkili, rassal birim etkili, rassal zaman etkili ve rassal birim ve zaman etkili modeller denenmiştir. Vize kukla değişkenini içeren modellerdeki bulgulara paralel bulgular elde edilmiş ve sabit birim etkiler modelinin geçerli olduğu sonucuna varılmıştır.

Model 8. Sabit birim etkili model

Sabit birim etkili model grup içi tahmin yöntemi ile tahmin edilmiştir. Temel varsayımların testi yapıldıktan sonra tutarlı standart hataların elde edilmesi için Driscoll ve Kraay'ın standart parametrik olmayan zaman serisi kovaryans matris tahmincileri kullanılmıştır.

$$\ln(TS_{it}) = \beta_1 + \mu_i + \beta_2 \ln(KGSMH_{it}) + \beta_3 \ln(EX_{it}) + \beta_4 t_{it} + \beta_5 ivizeyear_{it} + u_{it}$$

$$i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

Tablo 3.15 Grup İçi Tahmin Yöntemi (Model 8)

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnKGSMH	1.1917	9.00	0.000
lnEX	-0.0193	-1.86	0.064
t	0.0527	9.92	0.000
ivizeyear	0.0159	5.42	0.000
_sabit	-0.7185	-0.71	0.478
N	R ²	F(4, 474)	prob > F
504	0.7421	340.94	0.0000

Sabit birim etkili modelin tahmin sonuçlara bakıldığında açıklayıcı değişkenlerin katsayılarının hepsinin beklenildiği yönde çıktığı görülmektedir. Döviz kuru değişkeni dışındaki bütün değişkenler %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Döviz kuru değişkeni ise %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. F istatistik değerinden ve F olasılık değerinden modelinin genelinin anlamlı olduğu anlaşılmaktadır. Vize eğilim değişkeninin katsayısının pozitif ve %1 de anlamlı olması vize anlaşmalarının gelen turist sayıları üzerinde anlamlı bir sahip olmasının yanında, vize anlaşmasını takip eden yıllarda Türkiye'ye gelen turist sayılarında her geçen yıl vize anlaşmasının arttırıcı bir etkisinin

olduğunu göstermektedir. Modelin R^2 değerinin 0,7421 olması modelin Türkiye'ye gelen turist sayılarının % 74'ünü açıkladığına işaret etmektedir.

Araştırmanın modelinin sabit birim etkiler Modeli olduğuna karar verdikten sonra temel varsayımların sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiştir. Değişen varyans sorunu olup olmadığını tespit etmek için Değiştirilmiş Wald testi istatistik sonuçlarına bakılmıştır. Otokorelasyonun varlığını tespit etmek için Wooldridge testi, Bhargava, Franzini ve Narendnarathan'ın Durbin-Watson testi ve Baltagi-Wu'nun yerel en iyi değişmez testleri kullanılmıştır. Birimler arası korelasyonun varlığı ise Pesaran'ın birimler arası bağımlılık testi ile test edilmiştir.

Tablo 3.16 Değiştirilmiş Wald Testi Sonuçları (Model 8)

Değiştirilmiş Wald Testi	$\chi^2(26)$	prob > χ^2
	556.32	0.0000

$H_0: \sigma_i = \sigma \quad i = 1, \dots, N$ (varyans birimlere göre değişmez)

$H_1: \sigma_i \neq \sigma \quad i = 1, \dots, N$ (varyans en az bir birime göre değişir)

Değiştirilmiş Wald testi istatistik sonuçlarına göre H_0 hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Yani varyans birimlere göre değişmektedir. Değiştirilmiş Wald testi sonuçlarına göre modelimizde değişen varyans (heteroskedasite) sorunu olduğu tespit edilmiştir.

Otokorelasyonun varlığını tespit etmek için Wooldridge testi, Bhargava, Franzini ve Narendnarathan'ın Durbin-Watson testi ve Baltagi-Wu'nun yerel en iyi değişmez testleri sonuçları aşağıda listelenmiştir.

Tablo 3.17 Wooldridge, Durbin-Watson, Baltagi-Wu LBI testleri sonuçları (Model 8)

Wooldridge Testi	F(1, 25)	prob > F
	15.130	0.0007
Durbin-Watson testi	0.6847	
Baltagi-Wu LBI	0.8850	

Wooldridge testi için temel hipotez ve alternatif hipotez aşağıdaki şekilde olacaktır.

H_0 : Otokorelasyon yoktur.

H_1 : Otokorelasyon vardır.

Test sonuçlarına bakıldığında H_0 hipotezinin reddedildiği görülmüştür ve otokorelasyon sorunu varlığı tespit edilmiştir.

Ayrıca Durbin-Watson ve Baltagi-Wu yerel en iyi değişmez testleri sonuçlarının 2 den uzak olması otokorelasyon sorunu olduğunu göstermektedir.

Yapılan üç test sonucunda da otokorelasyon varlığı belirlenmiştir.

Pesaran testi sonuçları ise birimler arası korelasyonun var olduğunu işaret etmektedir.

Tablo 3.18 Pesaran Testi Sonuçları (Model 8)

Pesaran'ın CD Testi	CD	prob
	5.914	0.0000

Pesaran'ın birimler arası bağımlılık testi (H_0 : Birimler arası korelasyon yoktur) temel hipotezi altında test edilmiş ve hesaplanan test istatistiği $N(N-1)/2$ serbestlik derecesi ile χ^2 dağılımına uygunluğu kontrol edilmiştir. Olasılık değerinin 0 olması temel hipotezin ret edildiğini ve alternatif hipotezin (H_1 : En az iki birim arası korelasyon vardır) kabul edildiğini işaret etmektedir.

Sonuç olarak modelimizin heteroskedastik, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon sorunları olduğu anlaşılmıştır.

Modelimizde temel varsayımların testi yapıldıktan sonra tutarlı standart hataların elde edilmesi için Driscoll ve Kraay'ın standart parametrik olmayan zaman serisi kovaryans matris tahminicileri kullanılmıştır.

Tablo 3.19 Driscoll ve Kraay Standart Hataları ile Grup İçi Tahmin Sonuçları (Model 8)

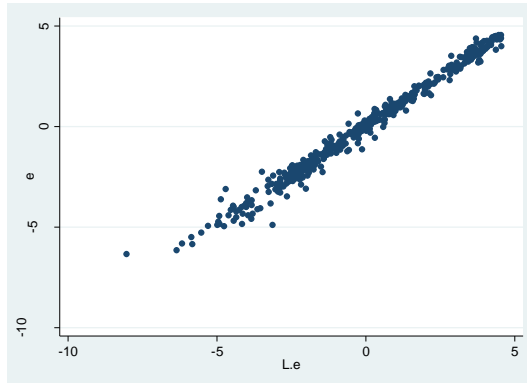
Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnKGSMH	1.1917	6.41	0.000
lnEX	-0.0193	-1.65	0.111
t	0.0527	4.02	0.000
ivizeyear	0.0159	3.53	0.002
_sabit	-0.7185	-0.55	0.590

N	R ²	F(4, 25)	prob > F
504	0.7421	350.23	0.0000

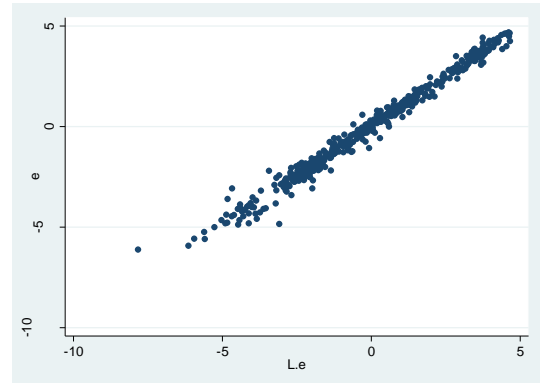
Tahmin sonuçlarında görüldüğü üzere katsayılarında herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir. Sadece modelimizdeki değişen varyans ve otokorelasyon sorunları dikkate alınarak çözüm yapılmış ve standart hatalar düzeltilmiştir. Bunun neticesinde istatistik testlerinde farklılıklar meydana gelmiştir.

3.4.3 Bir Gecikmeli Değişkenin Modele Dahil Edilmesi

Model 2 ve model 8'in R² değerlerinin yeterli düzeyde olmasına, dirençli standart hatalar üretilmesine ve en iyi modeller seçilmesine karşın Durbin-Watson testi ve Baltagi-Wu'nun yerel en iyi değişmez testleri sonuçlarının 2'den uzak olmaları, modellerin hata terimlerinde serisel ilişkiye işaret etmektedir. Ayrıca hata terimleri ile gecikmeli hata terimleri arasındaki grafik, aralarında doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir. Buda modelin dışında önemli açıklayıcı değişkenlerin kaldığı anlamına gelmektedir.



Şekil 3.2 Hata Terimleri ile Gecikmeli Hata Terimleri Grafiği (Model 2)



Şekil 3.3 Hata Terimleri ile Gecikmeli Hata Terimleri Grafiği (Model 8)

Uluslar arası turizm talebini etkileyen önemli değişkenlerden birisi reklam ve tanıtım çalışmaları olarak bilinmektedir. Ancak bu çalışmalardan daha etkili olan ise turistlerin ülkelerine döndüklerinde ziyaret ettikleri ülkeleri anlatmalarındır. Gerek ülkelerin yurtdışı tanıtım ve reklam çalışmalarını belirtebilecek bir istatistik verisinin olmaması, gerekse dilden dile reklam dediğimiz turistlerin döndüklerinde anlattıklarının daha etkili olması, bir yıl önce gelen turist sayısının modele değişken olarak eklenmesi yöntemi, literatürde çok kullanılan bir yöntemdir (Rodolfo, Domingo, Agner, 2010, s.7).

Bir yıl önce gelen turist sayısının modele değişken olarak eklenmesi ile hem otokorelasyondan kurtulması, hem de modelin incelenen durumu açıklama oranının yani R^2 değerinin artması beklenmektedir.

Model 9. Sabit etikler modeli

$$\ln(TS_{it}) = \beta_1 + \mu_i + \beta_2 \ln(\text{lag}TS_{it-1}) + \beta_3 \ln(\text{KGSMH}_{it}) + \beta_4 \ln(\text{EX}_{it}) + \beta_5 t_{it} + \beta_6 \text{Dvize}_{it} + u_{it}$$

$$i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

Gecikmeli değişkenin vize kukla değişkenli modele eklenmesi ile sabit birim etkili regresyon analizi yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 3.20 Grup İçi Tahmin Yöntemi (Model 9)

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnlagTS	0.6410	18.81	0.000
lnKGSMH	0.4995	4.30	0.000
lnEX	-0.0119	-1.43	0.155
t	0.0251	5.68	0.000
Dvize	0.1326	2.67	0.008
_sabit	-0.9179	-1.11	0.268
N	R^2	F(5, 450)	prob > F
481	0.8489	505.62	0.0000

Sabit birim etkili model olan model 9 grup içi tahmin yöntemi ile tahmin edilmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında döviz kuru dışındaki bütün değişkenler %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı ve değişkenlerin işaretleri beklenen yönde çıktığı görülmektedir. R^2 değerinin ise gecikmeli turist sayıları modele eklendiğinde 0,8489'a çıktığı görülmektedir. Bu modelin ilgili ülkelerden gelen turist sayılarının yaklaşık % 85'ini açıkladığını işaret etmektedir.

Modelin temel varsayımları sağlayıp sağlamadıkları diğer modellerde olduğu gibi aynı sistematik test edilmiştir.

Tablo 3.21 Değiştirilmiş Wald Testi Sonuçları (Model 9)

Değiştirilmiş Wald Testi	$\chi^2(26)$	prob > χ^2
	646.95	0.0000

Değiştirilmiş Wald testi modelde değişen varyans sorunu olduğunu göstermektedir. Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI test istatistikleri 2 civarında olması ciddi otokorelasyon sorunu olduğunu söylememesine rağmen Wooldridge testi modelde otokorelasyon sorun olduğunu işaret etmektedir.

Tablo 3.22 Wooldridge, Durbin-Watson, Baltagi-Wu LBI testleri sonuçları (Model 9)

Wooldridge Testi	F(1, 25)	prob > F
	31.626	0.0000
Durbin-Watson testi	2.0350	
Baltagi-Wu LBI	2.1920	

Pesaran'ın birimler arası bağımlılık testinde modelde birimler arası korelasyonun olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.23 Pesaran Testi Sonuçları (Model 9)

Pesaran'ın CD Testi	CD	prob
	6.905	0.0000

Model 9'un temel varsayımları sağlamadığı belirlendiği için Driscoll ve Kraay'ın standart parametrik olmayan zaman serisi kovaryans matris tahmincileri kullanılarak dirençli standart hatalar elde edilmiştir.

Tablo 3.24 Driscoll ve Kraay Standart Hataları ile Grup İçi Tahmin Sonuçları (Model 9)

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnlagTS	0.6410	12.38	0.000
lnKGSMH	0.4995	3.02	0.006
lnEX	-0.0119	-1.47	0.154
t	0.0251	6.27	0.000
Dvize	0.1326	5.29	0.000
_sabit	-0.9179	-0.99	0.330

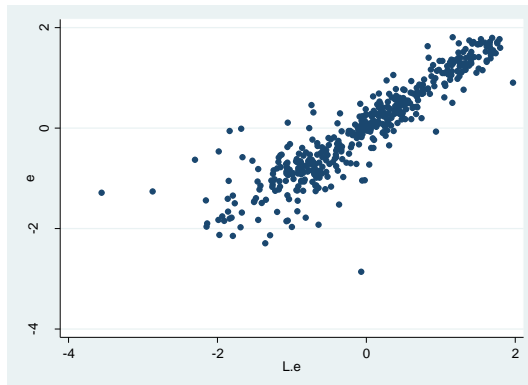
N	R ²	F(5, 25)	prob > F
481	0.8489	466.56	0.0000

Model son haline getirildikten sonra hatalar elde edilip Shapiro-Wilk W testi ile hataların normal dağılıma uygunluğu test edilmiştir.

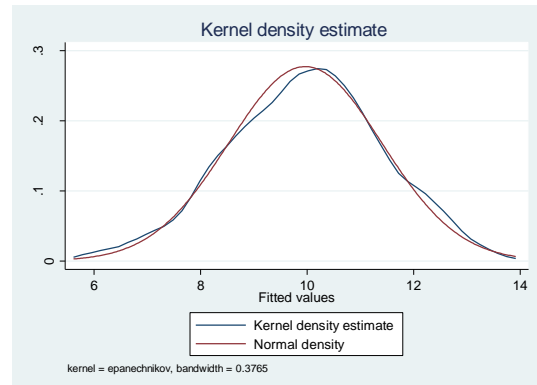
Tablo 3.25 Hataların Normal Dağılım Testi (Model 9)

Shapiro-Wilk W testi	Z	prob>z
	1.180	0.119

Burada Shapiro-Wilk W testi, H₀: Hatalar normal dağılır, temel hipotezi altında çalışmaktadır ve H₀ temel hipotezinin kabul edildiği görülmektedir. Buradan da hataların normal dağılıma uyduğu sonucunu çıkarılmaktadır. Aşağıdaki grafikte hataların dağılımı normal dağılım ile karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Gecikmeli turist sayılarını modele ilave edilmesi ile hata terimleri ile gecikmeli hata terimleri arasındaki grafik doğrusallıktan uzaklaşmıştır.



Şekil 3.4 Hata Terimleri ile Gecikmeli Hata Terimleri Grafiği (Model 9)



Şekil 3.5 Hataların ve Normal Dağılımın Grafiği (Model 9)

Model 10. Sabit etikler modeli

$$\ln(TS_{it}) = \beta_1 + \mu_i + \beta_2 \ln(\text{lag}TS_{it-1}) + \beta_3 \ln(\text{KGSMH}_{it}) + \beta_4 \ln(\text{EX}_{it}) + \beta_5 t_{it} + \beta_6 \text{vizeyear}_{it} + u_{it}$$

$$i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

Gecikmeli turist sayılarının vize eğilim değişkenli modele eklenmesi ile sabit birim etkili regresyon analizi yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 3.26 Grup İçi Tahmin Yöntemi (Model 10)

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnlagTS	0.6282	18.20	0.000
lnKGSMH	0.4879	4.21	0.000
lnEX	-0.0131	-1.60	0.111
t	0.0228	4.96	0.000
ivizeyear	0.0070	3.05	0.002
_sabit	-0.6679	-0.80	0.422
N	R ²	F(5, 450)	prob > F
481	0.8496	508.43	0.0000

Sabit birim etkili model olan model 10 grup içi tahmin yöntemi ile tahmin edilmiştir ve model 9'a paralel bulgular elde edilmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında döviz kuru dışındaki bütün değişkenler %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı ve değişkenlerin işaretleri beklenen yönde çıktığı görülmektedir. R² değerinin ise gecikmeli turist sayıları modele eklendiğinde 0,8496'a çıktığı görülmektedir. Bu modelin ilgili ülkelerden gelen turist sayılarının yaklaşık % 85'ini açıkladığını işaret etmektedir.

Modelin temel varsayımları sağlayıp sağlamadıkları diğer modellerde olduğu gibi aynı yöntemler ile test edilmiştir.

Tablo 3.27 Değiştirilmiş Wald Testi Sonuçları (Model 10)

Değiştirilmiş Wald Testi	$\chi^2(26)$	prob > χ^2
	543.64	0.0000

Tablo 3.28 Wooldridge, Durbin-Watson, Baltagi-Wu LBI testleri sonuçları (Model 10)

Wooldridge Testi	F(1, 25)	prob > F
	31.828	0.0000
Durbin-Watson testi	2.0188	
Baltagi-Wu LBI	2.1779	

Tablo 3.29 Pesaran Testi Sonuçları (Model 10)

Pesaran'ın CD Testi	CD	prob
	6.984	0.0000

Değiştirilmiş Wald testi modelde değişen varyans sorunu olduğunu göstermektedir. Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI test istatistikleri 2 civarında olması ciddi otokorelasyon sorunu olduğunu söylememesine rağmen Wooldridge testi modelde otokorelasyon sorunu olduğunu işaret etmektedir. Pesaran'ın birimler arası bağımlılık testinde modelde birimler arası korelasyonun var olduğunu göstermektedir. Model 10'un temel varsayımları sağlamadığı belirlendiği için Driscoll ve Kraay'ın standart parametrik olmayan zaman serisi kovaryans matris tahminicileri kullanılarak dirençli standart hatalar elde edilmiştir.

Tablo 3.30 Driscoll ve Kraay Standart Hataları ile Grup İçi Tahmin Sonuçları (Model 10)

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnlagTS	0.6282	11.46	0.000
lnKGSMH	0.4879	3.05	0.005
lnEX	-0.0131	-1.64	0.113
t	0.0228	5.16	0.000
ivizeyear	0.0070	3.16	0.004
_sabit	-0.6679	-0.78	0.444
N	R ²	F(5, 25)	prob > F
481	0.8496	483.87	0.0000

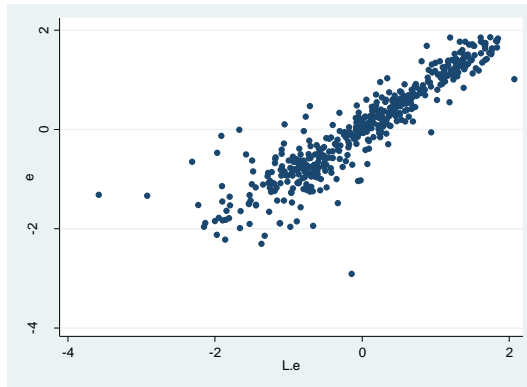
Model son haline getirildikten sonra hatalar elde edilip Shapiro-Wilk W testi ile hataların normal dağılıma uyduğu test edilmiştir.

Tablo 3.31 Hataların Normal Dağılım Testi (Model 10)

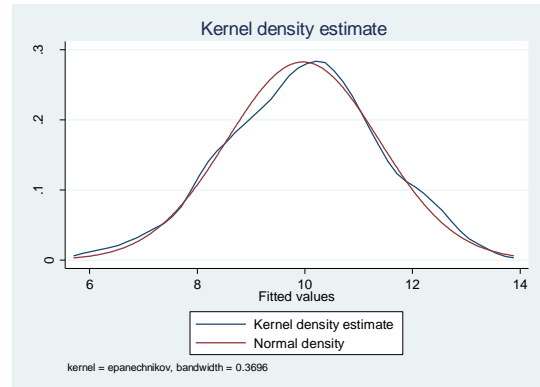
Shapiro-Wilk W testi	Z	prob>z
	1.140	0.1272

Hataların normal dağılıma uyduğu test sonucundan anlaşılmaktadır. Aşağıdaki grafikte hataların dağılımı normal dağılım ile karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Hata

terimleri ile gecikmeli hata terimleri arasındaki grafik model 9 da olduğu gibi doğrusallıktan uzaklaşmıştır.



Şekil 3.6 Hata Terimleri ile Gecikmeli Hata Terimleri Grafiği (Model 10)



Şekil 3.7 Hataların ve Normal Dağılımın Grafiği (Model 10)

3.4.4 Newey-West Tahmincileri

Modeller değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon sorunlarını içerdiği için Driscoll ve Kraay'ın tahmincisi ile standart hatalar düzeltilmiştir. Fakat düzeltilen hata terimleri ile gecikmeli hata terimleri arasındaki grafiklerde aralarındaki serisel ilişkinin tam dağılmadığı dikkat çekmektedir. Bu yüzden sabit birim etkili modeller olan Model 9 ve Model 10 Newey-West tahmincileri ile alternatif olarak tahmin edilmiştir.

Tablo 3.32 Newey-West Tahmincileri (Model 9)

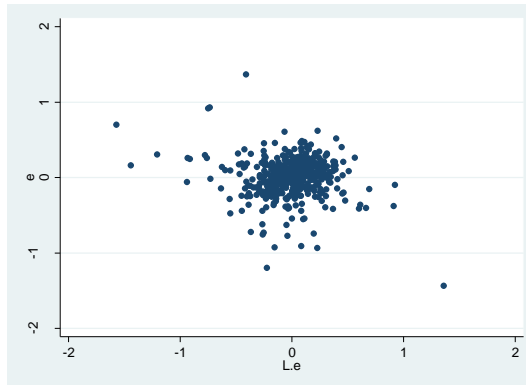
Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnlagTS	0.6410	12.41	0.000
lnKGSMH	0.4995	3.42	0.001
lnEX	-0.0119	-1.45	0.149
t	0.0251	5.41	0.000
vize	0.1326	2.86	0.004
_sabit	-1.8009	-1.43	0.153
N		F(5, 450)	prob > F
481		1048.49	0.0000

Katsayıların değişmediği sadece standart hataların değiştiği neticesinde ise istatistik değerlerinde farklılıklar meydana geldiği görülmektedir. Newey-West tahmincilerinin ürettiği hataların, Driscoll ve Kraay tahmincilerinin ürettiği hatalar gibi normal dağılıma uygun olduğu tablo 3.31 de görülmektedir. Aralarındaki fark ise hataların kendi arasındaki

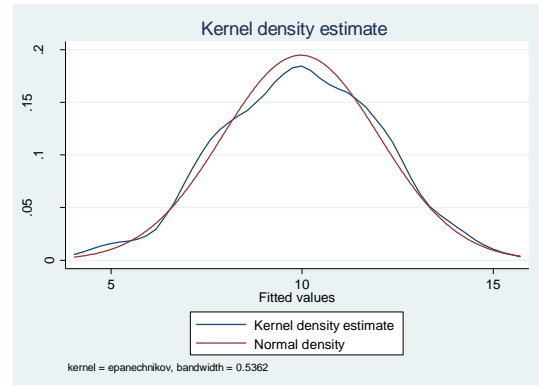
serisel ilişkide ortaya çıkmıştır. Driscoll ve Kraay tahmincileri hata terimleri ile gecikmeli hata terimleri arasındaki doğrusal ilişkiyi bozmuş olsa da, Newey-West tahmincilerinin bu ilişkiyi tam olarak bozduğu 3.8'nolu şekilde açıkça görülmektedir.

Tablo 3.33 Hataların Normal Dağılım Testi (Model 9)

Shapiro-Wilk W testi	Z	prob>z
	0.887	0.1876



Şekil 3.8 Hata Terimleri ile Gecikmeli Hata Terimleri Grafiği (Model 9)



Şekil 3.9 Hataların ve Normal Dağılımın Grafiği (Model 9)

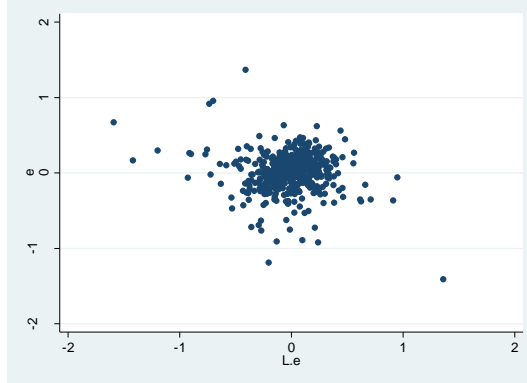
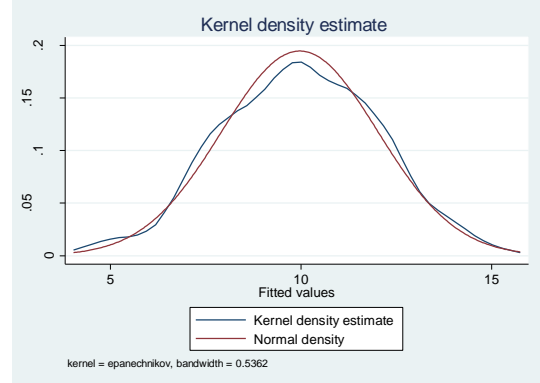
Model 10 içinde benzer sonuçlar elde edilmiştir. Katsayı tabloları, hataların normal dağılım testi, hataların dağılım grafiği ve hataların gecikmeli hatalar ile olan grafiği aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 3.34 Newey-West Tahmincileri (Model 10)

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	olasılık değeri
lnlagTS	0.6282	11.77	0.000
lnKGSMH	0.4879	3.36	0.001
lnEX	-0.0131	-1.66	0.098
t	0.0228	5.00	0.000
ivizeyear	0.0070	3.21	0.001
_sabit	-1.4876	-1.19	0.236
N		F(5, 450)	prob > F
481		1037.59	0.0000

Tablo 3.35 Hataların Normal Dağılım Testi (Model 9)

Shapiro-Wilk W testi	Z	prob>z
	0.952	0.1704

**Şekil 3.7 Hata Terimleri ile Gecikmeli Hata Terimleri Grafiği (Model 10)****Şekil 3.6 Hataların ve Normal Dağılımın Grafiği (Model 10)**

3.5 Analiz Sonuç Tabloları

Geçerliliği tespit edilen modellerin katsayıları ve anlamlılık düzeyleri incelendiğinde vize değişkeninin bütün modellerde her iki şekliyle de %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır. Açıklayıcı değişkenlerden sadece çapraz kur değişkeninin tek bir modelde %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı çıktığı görülmektedir. Diğer değişkenlerin hepsi bütün modellerde %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı çıkmıştır.

Tablo 3.36 Modellerin Katsayı Tablosu

	Model 2 (Driscoll)	Model 8 (Driscoll)	Model 9 (Driscoll)	Model 9 (Newey)	Model 10 (Driscoll)	Model 10 (Newey)
Gecikmeli Turist Sayıları			0.641	0.641	0.628	0.628
Gelir	1.258	1.191	0.499	0.499	0.487	0.487
Çapraz Kur	-0.020 ^(AD)	-0.019 ^(AD)	-0.011 ^(AD)	-0.011 ^(AD)	-0.013 ^(AD)	-0.013*
Yıl	0.062	0.052	0.025	0.025	0.022	0.022
Vize Kukla Değişkeni	0.198		0.132	0.132		
Vize Eğilim Değişkeni		0.015			0.007	0.007
Sabit	-1.365 ^(AD)	-0.718 ^(AD)	-0.917 ^(AD)	-1.800 ^(AD)	-0.667 ^(AD)	-1.487 ^(AD)

Belirtilmediği sürece bütün katsayılar %1 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır

*%10 anlamlılık düzeyinde

AD- Anlamli değil

SONUÇ

Bu çalışmada, 1984 ve 2011 yılları arasındaki yirmi sekiz yıllık dönemde, yıllık olarak Türkiye'ye ikili vize muafiyeti anlaşması bulunan yirmi altı ülkeden gelen turist sayıları incelenmiştir. İncelenen bu veriler ilgili ülkelerin kişi başı milli gelirleri, çapraz döviz kurları, gecikmeli turist sayıları ile ilişkilendirilmiştir. Analizdeki zaman trendi yıl değişkeni olarak modele ilave edilmiştir. Vize serbestliği anlaşmalarının etkisini analiz etmek amacıyla vize değişkeni modele, vize kukla değişkeni ve vize eğilim değişkeni olmak üzere iki şekilde ayrı ayrı eklenmiştir. Özellikle vize serbestliği anlaşmaları olan ülkelerin seçilmesine uygun olarak, sonuçta sabit etkili modelleri, en iyi modeller 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 klasik model denenmiştir. İkinci aşamada sabit etkili modeller üzerinde çalışılmıştır. Daha sonra rassal etkili modeller tahmin edilmiştir. Bu üç grup modellerin, tahmin edilen havuzlanmış regresyon modeli ile karşılaştırılması ile önemli parametrelere sahip modeller belirlenerek ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Klasik modelin tahminleri beklentilere uygun çıkmadığı, belirtme katsayısının çok düşük olduğu ve daha sonraki modelleri tahmin ederken bulunan birim etkilerinin varlığından dolayı önemli bulunmamıştır.

Sabit etkili modeller arasında sabit birim etkiler modeli, birim etkilerin varlığı, birimlerin kukla değişkenlerinin modele eklenmesiyle kukla değişken katsayılarının istatistik testleri sonucunda önemli bulunduğu için uygun model olarak belirlenmiştir. Sabit zaman etkilerinin varlığı, zaman kukla değişkenlerinin modele eklenmesiyle kukla değişkenleri katsayılarının istatistik testleri sonucunda önemsiz bulunduğu için sabit zaman etkili model ve sabit birim ve zaman etkili model önemsiz bulunmuştur. Sonuç olarak sabit etkili modeller arasında sabit birim etkiler modeli grup içi tahmin yöntemi uygun model olarak belirlenmiştir.

Rassal etkili modeller arasında rassal birim etkiler modeli birim etkilerin varlığı istatistik testleri sonucunda önemli bulunduğu için uygun model olarak belirlenmiştir. Rassal zaman etkilerinin varlığı istatistik testleri sonucunda ret edildiği için rassal zaman etkili model ve rassal birim ve zaman etkili model önemsiz bulunmuştur. Sonuç olarak rassal etkili

modeller arasında rassal birim etkiler modeli genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincileri uygun model olarak belirlenmiştir.

Daha sonra uygun çözümler olarak belirlenen, sabit birim etkiler ve rassal birim etkiler modeli, Hausman spesifikasyon testi ile karşılaştırılarak rassal etkiler tahmincilerinin tutarsız olduğuna ve sabit etkiler tahmincilerinin geçerli olduğuna karar verilmiştir. Hausman testi sonuçlarının, vize serbestliği anlaşmaları olan ülkelerin seçilmesine uygun olarak, sabit etkili bir modeli en iyi model olarak belirlemesi beklentilere uygundur.

Sabit zaman etkiler modeli vize anlaşması olan ülkelere Türkiye'ye yönelen turizm talebini en iyi açıklayan model olarak belirlendikten sonra temel varsayımların sağlanıp sağlanmadı test edilmiştir. Değiştirilmiş Wald testi sonuçlarına göre değişen varyans sorunu olduğu, Wooldridge testi, Bhargava, Franzini ve Narendranathan'ın Durbin-Watson testi ve Baltagi-Wu'nun yerel en iyi değişmez testleri sonuçlarına göre otokorelasyon sorunu olduğu tespit edilmiştir. Pesaran'ın birimler arası bağımlılık testi ile modelde birimler arası bağımlılığın varlığı belirlenmiştir.

Son olarak değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon sorunu olduğu için dirençli standart hatalar üreten Driscoll ve Kraay'ın hata düzeltme yöntemi kullanılarak dirençli standart hatalar elde edilmiştir.

İkinci aşamada ise vize eğilim değişkeni vize kukla değişkeninin yerine konulmuştur ve aynı sırayı takiben modeller analiz edilmiştir. Paralel bulgular elde edilmiş ve sabit birim etkili model en iyi model olarak seçilmiştir. Temel varsayımların testi yapıldıktan sonra dirençli standart hatalar elde edilmiştir.

Bu sonuçlara göre her iki modelde de Türkiye'nin vize anlaşması bulunan ülkelere yönelen turizm talebinin yaklaşık % 74'ü açıklanmış ve çapraz döviz kuru dışındaki açıklayıcı değişkenlerin %1 anlamlılık derecesinde anlamlı etkisini olduğu belirlenmiştir. Kişi başına düşen milli gelir ilgili ülkelere yönelen turizm talebini arttırırken, çapraz döviz kurunun azalttığı tespit edilmiştir. Yıl değişkeninin katsayısının pozitif olması Türkiye'ye gelen turist sayısının yukarıya doğru trendli olduğunu ifade etmektedir. Yapılan ikili vize muafiyeti anlaşmalarının ilgili ülkelere yönelen turizm talebini her iki modelde de olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Daha sonraki adımda gecikmeli turist sayıları her iki modele eklenip analizler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, her iki modelde döviz kuru dışındaki açıklayıcı değişkenlerin hepsi %1 anlamlılık derecesinde anlamlı bulunmuştur. Yapılan ikili vize

muafiyeti anlaşmalarının ilgili ülkelerden Türkiye'ye yönelen turizm talebini her iki modelde de olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Her iki modelde ilgili ülkelerden Türkiye'ye yönelen turizm talebinin açıklanma yüzdesinin gecikmeli değişkenin eklenmesiyle %85'e çıktığı belirlenmiştir.

Driscoll ve Kraay tahmincilerinin hata terimleri ile gecikmeli hata terimleri arasındaki doğrusal ilişkiyi net olarak bozamamasından dolayı alternatif olarak kullanılan Newey-West tahmincilerinin, doğrusal ilişkiyi net olarak bozduğu tespit edilmiştir. Katsayılar ve değişkenlerin anlamlılık düzeylerinde değişikliğe sebep olmadığı için çözüm yöntemi olarak kabul edilmiştir.

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. Bunun yanında düzenli verilerine ulaşamamış ülkelerin sayılarının artması ve anlaşmaların yapıldığı yıldan sonraki dönemlerin daha uzun olması durumunda vize anlaşmalarının etkileri daha net ortaya konulabileceği düşünülmektedir.

Eksikliği hissedilen verilerin toplanma sürecinin düzenlemelere kavuşturulması ve ikili vize muafiyeti anlaşmalarının dönemlerinin uzaması, ilerleyen yıllarda turizm alanında veya farklı alanlarda bu anlaşmaların etkisini araştıran çalışmaların kalitesini arttırması beklenmektedir.

K A Y N A K Ç A

AKAT Ö., “**Turizm İşletmeciliği**”, Ekin Kitabevi, Bursa, 2000.

AMEMİYA T., “**The estimation of the variances in a variance-components model**”, International Economic Review No:12, 1971.

AYDIN O., “**Seçilmiş Ülkelerden Türkiye’ye Turizm Talebi: Panel Veri Yaklaşımı**”, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2007.

AYSUN A., “**Gümrük Birliğinin Türkiye’nin Dış Ticaretine Etkisi: Panel Çekim Modeli Uygulaması**”, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2011

BAHAR O., “**Türkiye’deki Devaluasyon Uygulamalarının Turizm Sektörüne Etkisi**”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Cilt.12, Sayı.1, 255-272, 2007.

BALESTA P. ve NERLOVE M., “**Pooling Cross-Section Data and Time Series Data in the Estimation of a Dynamic Model: The Demand for Natural Gas**”, Econometrica No:34, 1966.

BALTAGI B. H. ve WU P. X., “**Unequally Spaced Panel Data Regression Models with AR(1) Disturbances**”, Econometric Theory No.15, 1999.

BALTAGI B. H., “**Econometric Analysis of Panel Data**”, 3. Basım, John Wiley&Sons Inc, İngiltere, 2005.

BECK N. ve J. N. KATZ, “**What to Do (and not to do) with Time Series Cross-Section Data**” American Political Science Review No:89, 1995.

BHARGAVA A., FRANZINI L. ve NARENDRANATHAN W., “**Serial Corelation and Fixed Effects Model**”, Rewiev of Econometric Studies No.49, 1982.

BONHAM C., EDMONDS C. ve MAK J., “**The Impacts of 9/11 Other Terrible Global Events on Tourism in the U.S. and Hawaii**”, East-West Center Working Papers Economics Series No.87, 2006.

BROWN M. B. ve FORSYTHE A.B., “**The Small Sample Behaviour of Some Statistics Which Test the Equality of Several Means**”, Technometrics No.6, 1974.

BULL A., “**The Economics of Travel and Tourism**”, 2. Basım, Addison Wesley Longman Australia Pty Ltd., Melbourne, 1995.

BULUT E (a), “**Turizmin Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Ekonomik Etkileri**”, e-Kitap Yayın, Ankara, 1999.

CAMERON A.C. ve TRIVEDI P.K., “**Microeconometrics : Methods and Applications**”, Cambridge University Press, New York, 2005.

ÇUHADAR M., “**Turizm sektöründe Talep Tahmini İçin Yapay Sinir Ağları Kullanımı ve Diğer Yöntemlerle Karşılaştırmalı Analizi: Antalya İlinin Dış Turizm Talebinde Uygulama**”, Süleyman Demirel Üniversitesi Doktora Tezi, Isparta, 2006.

DRISCOLL J. ve A. C. KRAAY, “**Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Data**”, Review of Economics and Statistics No:80, 1998.

Dış İşleri Bakanlığı, Yabancıların Tabi Olduğu Vize Rejimleri, <http://www.mfa.gov.tr/yabancilarin-tabi-oldugu-vize-rejimi.tr.mfa>

DİNÇER F. İ., “**Turizm ve Turist Tanımlarındaki Gelişmeler**”, Turizm Yıllığı, Türkiye Kalkınma Bankası Yayını, Ankara, 1993.

FREES E. W., “**Assessing Cross-Sectional Correlation in Panel Data**”, Journal of Econometrics No.69, 1995.

FREES E. W., “**Longitudinal Panel Data: Analysis and Applications in the Social Sciences**”, Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

FRIEDMAN M., “**The Use of Ranks to Avoid the Assumption of Normality Implicit in the Analysis of Variance**”, Journal of the American Statistical Association No.32, 1937.

FULLER, W.A. ve BATTESE G.E., “**Transformations for estimation of linear models with nested error Structure**”, Journal of the American Statistical Association No:68, 1973.

FULLER, W.A. ve BATTESE G.E., “**Estimation of linear models with cross-error structure**”, Journal of Econometrics No:2, 1974.

GIACOMELLI A., “**Modelling International Tourism Demand**”, Italy: University of Insubria, 2006.

- GRUNFELD Y. ve GRILICHES Z., **“Is Aggregation Necessarily Bad?”**, *Rewiev of Economics and Statistics*, 1960
- GREENE W.H., **“Econometric Analysis”**, 5. Basım, Prentice Hall, New Jersey, 2003.
- GUJARATI D. N., **“Basic Econometrics”**, McGraw-Hill Companies, 4. Basım, 2004.
- GURDAL M., **“Turizm Ulaştırması”**, Karınca Matbaası, İzmir, 1995.
- HAUSMAN J.A., **“Specification tests in Econometrics”**, *Econometrica* No:46, 1978.
- HILDRETH C., **“Combining Cross-Section Data and Time Series”**, Cowles Commission Discussion Paper:Statistics, No:347, 1950
- HOOCLE D., **“Robust Standard Errors for Panel Regressions with Cross-Sectional Dependence”**, *The Stata Journal* cilt:7 sayı:3, 2007.
- HSIAO C., **“Analysis of Panel Data”**, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.
- JOHNSTON J. ve DINARDO J., **“Econometric Methods”**, 4. Basım, McGraw-Hill Inc, New York, 1997.
- KMENTA J., **“Elements of Econometrics”**, 2. Basım, New York: Macmillan, 1986.
- KOZAK N., KOZAK M. A. ve KOZAK M., **“Genel Turizm, İlkeler-Kavramlar”**, Turhan Kitabevi, Ankara, 2001.
- KUH E., **“The Validity of Cross-Sectionally Estimated Behaviour Equations in Time Series Applications”**, *Ekonometrica* No:27,1959
- Kültür ve Tüvizim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı İnternet Sitesi, Turizm İstatistikleri, <http://sgb.kulturturizm.gov.tr/TR,15229/turizm-istatistikleri.html>.
- LEE C.K., SONG H. J. ve BENDLE L.J., **“The Impact of Visa-free Entry on Outbound Tourism: A Case Study of South Korean Travellers Visiting Japan”**, *Tourism Geographies: An International Journal of Tourism Space, Place and Environment*, 12:2, 302-323, 2010.
- LEVENE H., **“Robust Test for Equality of Variances”**, *Contrubutions to Probability and Statistics*: Stanford, California: Stanford University Press, 1960.
- NERLOVE M., **“A Note on Error Components Models”**, *Econometrica* No:39, 1971.

NEWKEY W.K. ve WEST K.D., “**A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix**”, *Ekonometrica* No:55,1987.

NEWKEY W.K. ve WEST K.D., “**Automatic Lag Selection in Covariance Matrix Estimation**”, *Review of Econometric Studies*, No:61,1994.

PAGE S., SONG H., WU D.C., “**Assessing the Impacts of the Global Economic Crisis and Swine Flu on Inbound Tourism Demand in the United Kingdom**”, *Journal of Travel Research* No.51,142-153, 2011.

PAPATHEODOROU A., “**Why People Travel to Different Places**”, *Annals of Tourism Research* 28, No. 1, 164-179, 2001.

PESARAN M. H., “**General diagnostic tests for cross section dependence in panels**”, University of Cambridge, Faculty of Economics, Cambridge Working Papers in Economics No: 0435, 2004.

RODOLFO M.C.L.S., DOMINGO V. ve AGNER M.G., “**Modelling International Demand: Case Of The Phillipines**”, 11th National Convention on Statistics (NCS), EDSA Shangri-La Hotel, Ekim 4-5, 2010.

ROGERS W.H., “**Regression Standard Errors in Clustered Samples**”, *Stata Technical Bulletin* Sayı:13, Stata Press, 1993

RUGG D., “**The Choice Journey Destination: A Theoretical and Empirical Analysis**”, *The Review of Economics and Statistics* 55, No.1, 64-72, 1973.

TATOĞLU F.Y., “**Panel Veri Ekonometrisi**”, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul, 2012.

TUNÇ A., “**Dünyadaki Türkiye İmajının Turizm Sektörüne Etkisi ve Bir Uygulama**”, Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Fakültesi Dergisi 1. Sayı, Ankara, 2003.

TUTAR F., “**Türk Turizm Sektöründeki Gelişmelerin Cari İşlemler Dengesine Muhtemel Etkileri: Akdeniz Ülkeleriyle Karşılaştırmalı Bir Analiz**”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Eskişehir, 1999.

SAYYAN H., “**Dinamik Panel Veri Modelleri ve OECD Ülkeleri Para Talebi Uygulaması**”, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul, 2000.

SINCLAIR M. T. ve STABLER M., **“The Economics of Tourism”**, Routledge, Londra, 1997

SMERAL E., **“Impacts of the World Recession and Economic Crisis on Tourism: Forecasts and Potential Risks”**, Journal of Travel Research No.49,31-38, 2009.

SONG H. ve WITT S. F., **“Tourism demand modeling and forecasting, modern econometric approaches”**, The Netherlands: Pergamon, Amsterdam, 2000.

SOYSAL M., ÖMÜRGÖNÜLŞEN M., **“Türk Turizm Sektöründe Talep Tahmini Üzerine Bir Uygulama”**, Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, Cilt 21, Sayı 1, Bahar: 128-136, 2010.

SWAMY P.A., **“Efficient Inference in A Random Coefficient Regression Model”**, Econometrica No:38, 1970.

SWAMY P.A. ve ARORA S.S., **“The Exact Finite Sample Properties of the Estimators of Coefficients in the Error Components Regression Models”**, Econometrica No:40, 1972.

ŞÜKRÜOĞLU D., **“Eşanlı Panel Veri Modelleri ve Bir Uygulama”**, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul, 2008.

ÜNLÜÖNEN K. ve KILIÇLAR A., **“Ekonomik Yansımalarla Türk Turizminin Seksen Yılı”**, Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Fakültesi Dergisi 1.sayı, Ankara, 2004.

WALLACE T.D. ve A. HUSSAIN, **“The use of error components models in combining cross-section and time-series data”**, Econometrica No:37, 1969.

WHITE H., **“A Heteroskedasticity-Consistant Covariance Matrix Estimator and A Direct Test for Heteroskedasticity”**, Econometrica Volume:48 No:4, 1980.

World Tourism Organization, **“Identifying Tourism Statistics: Basic References”** , http://statistics.unwto.org/sites/all/files/docpdf/identifying_0.pdf

WOOLDRIDGE J. M., **“Econometric Analysis Of Cross Section And Panel Data”**, The Mit Press, Londra, 2002.

World Bank, World Development Indicators, <http://databank.worldbank.org>

World Tourism Organization, **“World Tourism Barometer”** Volume: 2, No: 3, 2004.

World Tourism Organization, **“Tourism 2020 Vision”**, Madrid, 2001

YILMAZ M., “Gelişmekte Olan Ülkelerde Doğrudan Yabancı Yatırımlar-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2008.

YÜCEL F., “Türkiye ve Seçilmiş AB Üyesi Ülkeler Arasındaki Dış Ticaret Akımları Üzerine Analitik Bir Yaklaşım: Gümrük Birliği Öncesi ve Sonrası”, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, Adana, 2006.

ZELLNER A., “An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Test for Aggregation Bias”, Journal of American Statistical Association No:57,1962

ZENGİN B., “Turizm Sektörünün Türkiye Ekonomisine Reel ve Moneter Etkileri” Akademik İncelemeler Dergisi Cilt:5 Sayı:1, 2010.

EK 1- ANLAŞMA TARİHLERİ

Vize Muafiyeti Anlaşmaları Yürürlüğe Giriş Tarihleri (Dış işleri bakanlığı Uluslar Arası Anlaşmalar Arama Sayfası ua.mfa.gov.tr)

ÜLKELER	TARİHLER
Arjantin	9/23/1992
Azerbaycan	1992-2003
Bosna-Hersek	12/3/2010
Brezilya	7/14/2004
Fas	3/29/1967
Filipinler	9/13/1999
Güney Kore Cumhuriyeti	4/3/1972
Gürcistan	9/2/1995
Hırvatistan	5/1/2008
İran	12/1/1964
Japonya	1/5/1958
Katar	10/19/2009
Kazakistan	3/2/1992
Kırgızistan	8/24/1992
Kolombiya	8/8/2006
Lübnan	2/10/2010
Makedonya Cumhuriyeti	3/29/2009
Paraguay	1/13/2008
Rusya	4/16/2011
Sırbistan	10/2/2010
Suriye	4/1/2010
Şili	6/13/1991
Uruguay	1/8/1997
Ürdün	2/12/2010
Venezuela	11/17/2005
Yemen	1/11/2011

Ö Z G E Ç M İ Ş

Adı ve SOYADI :Celil ZURNACI
Doğum Tarihi ve Yeri :23/10/1981 – Salihli/MANİSA
Medeni Durumu :Evlü

Eğitim Durumu

Mezun Olduğu Lise :Salihli Sekine Evren Anadolu Lisesi/1999
Lisans Diploması :Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Edebiyat Fakóltesi
Matematik(İng) Bölümü (1999-2003)
Yüksek Lisans Diploması :Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Ekonometri Ana Bilim Dalı (2010-2013)
Tez Konusu : İkili Vize Serbestliği Anlaşması Yapılan Ülkelerden
Türkiye'ye Yönelen Turizm Talebinin Modellenmesi ve Bu
Anlaşmaların Gelen Turist Sayılarına Etkisi: Panel Veri
Yaklaşımı
Yabancı Dil / Diller :İngilizce

İş Denevimi

Çalıştığı Kurumlar :Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Araştırma Görevlisi (12.07.2012-Devam)
E-Mail :celilzurnaci@akdeniz.edu.tr