

**SEKTÖREL PANEL VERİ ANALİZİ YAKLAŞIMIYLA
TÜRKİYE’NİN AB ÜLKELERİNE İMALAT SANAYİ BAKIMINDAN
İHRACATININ BELİRLENMESİ**

Bülent ALTUNKAYNAK

**DOKTORA TEZİ
İSTATİSTİK**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MART 2007
ANKARA**

**SEKTÖREL PANEL VERİ ANALİZİ YAKLAŞIMIYLA
TÜRKİYE’NİN AB ÜLKELERİNE İMALAT SANAYİ BAKIMINDAN
İHRACATININ BELİRLENMESİ**

Bülent ALTUNKAYNAK

**DOKTORA TEZİ
İSTATİSTİK**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MART 2007
ANKARA**

Bülent ALTUNKAYNAK tarafından hazırlanan SEKTÖREL PANEL VERİ ANALİZİ YAKLAŞIMIYLA TÜRKİYE’NİN AB ÜLKELERİNE İMALAT SANAYİ BAKIMINDAN İHRACATININ BELİRLENMESİ adlı bu tezin Doktora tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof.Dr.Alptekin ESİN
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile İstatistik Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr.Bedriye SARAÇOĞLU

Üye : Prof.Dr.Alptekin ESİN

Üye : Prof.Dr.Hüseyin TATLIDİL

Üye : Prof.Dr.Müslim EKNİ

Üye : Prof.Dr.Semra Oral ERBAŞ

Tarih : 08/03/2007

Bu tez, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Bülent ALTUNKAYNAK

**SEKTÖREL PANEL VERİ ANALİZİ YAKLAŞIMIYLA TÜRKİYE’NİN AB
ÜLKELERİNE İMALAT SANAYİ BAKIMINDAN İHRACATININ
BELİRLENMESİ
(Doktora Tezi)**

Bülent ALTUNKAYNAK

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Mart 2007**

ÖZET

Bu çalışmada Türkiye’nin AB ülkelerine olan imalat sanayi ihracat hacmi sektörel panel veri analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada en çok ihracat yapılan 5 AB ülkesi (Almanya, İngiltere, Fransa, İspanya ve İtalya) ele alınmıştır ve 1992-2001 zaman aralığındaki 22 sektörü kapsamaktadır. Bu sektörler imalat sanayinde yer alan ve uluslararası standart sanayi sınıflandırılmasına (USSS Rev.3) göre sınıflandırılmış sektörlerdir. İhracat talebini belirlemek için kullanılacak modelde açıklayıcı değişkenler olarak sektörel katma değer, reel efektif döviz kuru, kapasite kullanım indeksi ve teknolojik yatırım oranı kullanılmıştır. Çalışmada panel birim kök, panel eşbütünleşme gibi tanı analizleri kullanılarak veriler incelenmiştir. Model tahminlerinde ise toplulaştırılmış panel veri tahminleri, sabit etki modeli tahminleri ve tamamen düzeltilmiş en küçük kareler yöntemleri uygulanmıştır. Çalışmada ayrıca Gümrük Birliği’nin panel regresyon modellerinde yapısal bir değişikliğe neden olup olmadığı da test edilmiştir. Yapılan analizlerde tüm değişkenlerin birinci dereceden durağan olduğu görülmüştür. Bunu takiben uygulanan eşbütünleşme testlerinde ise değişkenlerin eşbütünleşik olduğu sonucuna varılmıştır. Bir araya getirilmiş panel veri için elde edilen model tahminlerinde sektörel katma değer ve reel efektif döviz kurunun ihracat talebini etkileyen değişkenler olduğu bulunmuştur. Almanya ve Fransa için elde

edilen tahminlerde ise kapasite kullanım indeksinin önemli bir belirleyici olduğu sonucuna varılmıştır. İngiltere ve İtalya'ya yapılan ihracatta ise teknolojik yatırımların önemli bir belirleyici olmadığı görülmüştür. Benzer tahminler ve yorumlar her bir sektör için ayrıntılı bir şekilde yapılmıştır. Yapısal kararlılığın test edilmesiyle Gümrük Birliği'ne girdikten sonra sektörlerin çoğunda ortalama ihracat bakımından bir artış olduğu ancak esneklik katsayılarında çok fazla bir farklılık olmadığı sonucuna da ulaşılmıştır.

Bilim Kodu : 205.1.066
Anahtar Kelimeler : Panel veri modelleri, panel birim kök, panel eşbütünleşme, tamamen düzeltilmiş en küçük kareler, sabit etki modeli, yapısal kararlılık
Sayfa Adedi : 122
Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Alptekin ESİN

**DETERMINATION OF TURKEY'S EXPORT TO EU MEMBER STATES IN
TERMS OF MANUFACTURING INDUSTRY THROUGH SECTORAL
PANEL DATA ANALYSIS
(Ph.D. Thesis)**

Bülent ALTUNKAYNAK

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
March 2007**

ABSTRACT

In this study, Turkey's export volume to European Union member states has been analyzed by using the sectoral panel data analysis method. The study covered the 22 sectors of the five EU member countries, namely Germany, England, France, Spain, and Italy, to which Turkey exported goods the most within the period between 1992 and 2001. The sectors of interest were those in the manufacturing sector and classified according to the international standard industrial classification (ISIC Rev.3). In the model used to identify the demand for export, sectoral added value, real effective exchange rate, capacity utilization index, and rate of investment in technology were employed as the independent variables. The data were analyzed through diagnostics, such as panel unit root and cointegration. For the estimation of models, pooled panel data estimation, fixed effect model estimation, and fully modified least square method were utilized. Further, it was tested whether Customs Union brought about any structural changes in the panel regression models. It was observed in the analyses that all the variables were first difference stationary. In the proceeding cointegration tests, it was concluded that the variables were cointegrated. It was found in the model estimations obtained for the pooled panel data that sectoral added value and real effective exchange rate were the variables affecting the demand for export. In the estimations for Germany and

France, the result was that capacity utilization index was an important determinant. In the export to England and Italy, it was observed that investment in technology was not an important determinant. Comparable elaborate estimations and interpretations were made for each sector. With the testing of structural stability, it was concluded that after Customs Union coming into effect, there occurred an increase in most of the sectors in terms of the average export rate, whilst there did not happen a significant difference in the elasticity coefficients.

Science Code	: 205.1.066
Key Words	: Panel data models, panel unit root, panel cointegration, fully modified least squares, fixed effect model, structural stability
Page Number	: 122
Adviser	: Prof. Dr. Alptekin EŞİN

TEŞEKKÜR

Öncelikle yüksek lisans aşamasından başlayarak, doktora aşamasını tamamlayana kadar geçen süre içerisinde yakın ilgi ve değerli yardımlarını gördüğüm, fiili tez danışmanım kıymetli hocam Doç.Dr. M. Akif BAKIR’a teşekkür ederim. Engin bilgi ve deneyimlerini aktararak bir akademisyen olarak yetişmemi sağlayan hocama ne kadar teşekkür etsem azdır. O’nun yanında yetişmiş olmak benim için büyük bir şanstı.

Yine tez çalışması boyunca desteğini hep yanımda hissettiğim tez danışmanım Prof.Dr. Alptekin ESİN’e teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca Tez İzleme Komitesi’nde yer alan değerli hocalarım Prof.Dr. Bedriye SARAÇOĞLU ve Prof.Dr. Müslim EKNİ’ye değerli katkıları için teşekkür etmek ödevimdir.

Tez çalışmam boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli arkadaşım sevgili dostum Ö. Faruk CANTEKİN’e de teşekkürü bir borç bilirim. O olmasaydı onlarca literatürü tek başına okumak oldukça güç ve sıkıcı olurdu. Katkıları paha biçilmez değerdedir.

Son olarak da çalışmalarım sırasında ilgi ve sevgileriyle beni sürekli olarak destekleyen sevgili aileme çok teşekkür ederim.

Tüm hatalar bana aittir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR	xv
1. GİRİŞ	1
2. TÜRKİYE’DE İMALAT SANAYİ VE İHRACATIN YAPISI	4
2.1. Genel Yapı	4
2.2. Literatür Taraması	9
3. TEORİK ÇERÇEVE	11
3.1. Panel Verinin Özellikleri	11
3.2. Panel Verilerde Tanımlayıcı İstatistikler ve Grafikler	13
3.3. Panel Verilerde Tanı Analizleri	15
3.3.1. Birim kök ve eşbütünleşme	15
3.3.2. Panel birim kök testi	17
3.3.3. Panel eşbütünleşme testi	25
3.4. Panel Veride Modelleme ve Tahmin	30
3.4.1. Sabit etki modeli	30
3.4.2. Tesadüfi etki modeli	36
3.4.3. Sabit etki ya da tesadüfi etki model seçimi	37

	Sayfa
3.4.4. Tamamen düzeltilmiş EKK (Fully modified OLS)	39
3.4.5. Yapısal değişikliğin test edilmesi	41
4. VERİ YAPISI VE DEĞİŞKENLER.....	43
4.1. Değişkenler.....	43
4.2. Veri.....	46
5. VERİ ANALİZİ	49
5.1. Tanımlayıcı İstatistikler.....	49
5.1.1. Sektörel düzeyde tanımlayıcı istatistikler.....	50
5.1.2. Değişkenlerin zamana göre tanımlayıcı istatistikler.....	52
5.2. Panel Veri Grafikleri	54
5.2.1. Çoklu zaman serisi grafikleri.....	55
5.2.2. Trellis grafikleri	60
5.3. Panel Birim Kök Testi.....	66
5.4. Eşbütünleşme Testi	67
5.5. Model Tahminleri.....	68
5.5.1. Toplanabilirlik testi.....	68
5.5.2. Tüm sektörler için sabit ve esneklik katsayılarının aynı olduğu durum (Pooled Estimation).....	69
5.5.3. Tüm sektörler için sabit katsayının farklı esneklik katsayılarının aynı olduğu durum (Sabit etki modeli)	71
5.5.4. Tamamen düzeltilmiş EKK (Fully modified OLS) tahminleri	76
5.5.5. Yapısal değişikliğin test edilmesi	90
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	101
KAYNAKLAR	106

	Sayfa
EKLER.....	109
EK-1 Sektörel düzeyde tanımlayıcı istatistiklere ait çizelgeler	110
EK-2 Zamana göre tanımlayıcı istatistiklerine ait çizelgeler	117
ÖZGEÇMİŞ	121

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Türkiye ihracatının dünya ihracatındaki payı (Milyar \$).....	6
Çizelge 2.2. İhracatta ilk 10 ülke	7
Çizelge 2.3. İhracatın ülke grupları itibariyle dağılımı (milyon \$).....	8
Çizelge 3.1. Panel eşbütünleşme istatistikleri	27
Çizelge 3.2. EKKGDM, bireyler içi etki modeli ve bireyler arası etki modelinin karşılaştırılması.	34
Çizelge 4.1. Değişkenler ve açıklamaları.....	44
Çizelge 4.2. İmalat sanayinin uluslararası standart sanayi sınıflaması	47
Çizelge 4.3. Veri yapısı.....	48
Çizelge 5.1. IPS birim kök testi sonuçları.....	66
Çizelge 5.2. Panel eşbütünleşme testi sonuçları.....	67
Çizelge 5.3. Toplanabilirlik testine ilişkin sonuçlar.....	68
Çizelge 5.4. İhracat talebine ilişkin panel veri parametre tahminleri.	69
Çizelge 5.5. Sektörlere ait sabit etki modeli tahminleri.	74
Çizelge 5.6. Ortak katsayılarının tahmini ve model anlamlılıklarının testi.	75
Çizelge 5.7. Almanya için TDEKK tahminleri.....	78
Çizelge 5.8. İngiltere için TDEKK tahminleri.....	81
Çizelge 5.9. Fransa için TDEKK tahminleri.....	83
Çizelge 5.10. İspanya için TDEKK tahminleri.....	86
Çizelge 5.11. İtalya için TDEKK tahminleri.	90
Çizelge 5.12. Gölge değişkene ait katsayının tahmin değerleri.	93
Çizelge 5.13. Almanya için esnekliklere ait gölge değişken katsayılarının tahmini.	96
Çizelge 5.14. İngiltere için esnekliklere ait gölge değişken katsayılarının tahmini... ..	97

Çizelge	Sayfa
Çizelge 5.15. Fransa için esnekliklere ait gölge değişken katsayılarının tahmini.	98
Çizelge 5.16. İspanya için esnekliklere ait gölge değişken katsayılarının tahmini....	99
Çizelge 5.17. İtalya için esnekliklere ait gölge değişken katsayılarının tahmini.	100

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Türkiye'nin yıllara göre ihracat değerleri.....	5
Şekil 2.2. İmalat sanayi ihracatında bazı temel sektörlerin payları	5
Şekil 2.3. Türkiye'nin ihracatında AB(25) ülkelerinin payı.....	8
Şekil 5.1. İhracat hacminin çoklu zaman serisi grafiği (Almanya).....	55
Şekil 5.2. İhracat hacminin çoklu zaman serisi grafiği (İngiltere).....	56
Şekil 5.3. İhracat hacminin çoklu zaman serisi grafiği (Fransa).....	57
Şekil 5.4. İhracat hacminin çoklu zaman serisi grafiği (İspanya).....	58
Şekil 5.5. İhracat hacminin çoklu zaman serisi grafiği (İtalya).	59
Şekil 5.6. Almanya için trellis grafiği.	61
Şekil 5.7. İngiltere için trellis grafiği.	63
Şekil 5.8. Fransa için trellis grafiği.	64
Şekil 5.9. İspanya için trellis grafiği.	65
Şekil 5.10. İtalya için trellis grafiği.....	65

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
N	Birey sayısı
T	Zaman periyotlarının sayısı
$\tilde{T}$	Birey başına gözlemlerin ortalama sayısı
i	Bireye ait indis ($i=1,2,...,N$)
t	Zaman indisi ($t=1,2,...,T$)
y_t	Bağımlı değişkenin t zamanındaki değeri
x_t	Bağımsız değişkenin t zamanındaki değeri
Δ	Birinci dereceden fark operatörü
P	Maksimum gecikme sayısı
p_i	i -inci birey için maksimum gecikme sayısı
$\bar{p}$	Ortalama gecikme uzunluğu
α_i	i -inci bireye ait sabit terim
β_i	i -inci bireye ait eğim (ya da esneklik) katsayısı
$\bar{K}$	Kırpma (truncation) parametresi
$w_{\bar{K}L}$	Çekirdek (kernel)
σ_{yi}	Uzun dönem standart sapma
$\sigma_{\varepsilon i}$	Kısa dönem standart sapma

Kısaltmalar**Açıklama****USSS**

Uluslararası Standart Sanayi Sınıflaması

USTS

Uluslararası Standart Ticaret Sınıflaması

GB

Gümrük Birliği

AB

Avrupa Birliği

TDSEK

Tamamen düzeltilmiş sıradan en küçük kareler

SEK

Sıradan en küçük kareler

GMY

Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi

HDM

Hata düzeltme modelleri

DF

Dickey-Fuller

GDF

Genişletilmiş Dickey-Fuller

IPS

Im-Pesaran-Shin

1. GİRİŞ

Bu çalışmada, AB ülkelerine yapılan sektörel ihracat yapısının belirlenmesi hedeflenmiştir. İktisadi açıdan üç amaç söz konusudur. Bunlar, sektörel düzeyde ihracat taleplerinin belirleyicilerini tespit etmek, sektörler arasında ihracat yapısının nasıl farklılaştığını ortaya koymak ve gümrük birliğine girişin ihracat üzerindeki etkisini incelemektir. Yöntemsel olarak amaçlarımız ise, henüz çok yeni bazı panel veri tekniklerini (birim kök, eşbütünleşme ve tamamen düzeltilmiş en küçük kareler) uygulayarak veriyi tüm ayrıntılarıyla incelemek ve sektörel ayrıntıda analizleri gerçekleştirebilmektir. Çalışmanın hedeflerinin belirlenmesinde, ihracat talebine ilişkin olarak Türkiye’de bugüne kadar yapılan çalışmaların son derece kısıtlı olması ve uygulanan istatistiksel analiz tekniklerinin yeterince ayrıntılı olmaması önemli rol oynamıştır. Türkiye için yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde genellikle reel efektif döviz kuru ağırlıklı çalışmalara rastlanmaktadır. Bu durum ihracata yönelik bu çalışmalarda ihracatın sadece fiyata bağlı özellikler tarafından belirlendiği varsayımını yapmayı gerektirir.

Bu çalışmanın yapılması için araştırmacıyı motive eden unsurlar şu şekilde sıralanabilir. Yukarıda da bahsedildiği gibi bir çok çalışmada sadece fiyata bağlı değişkenler (reel efektif döviz kuru) dikkate alınmıştır. Özellikle sektörel düzeyde yapılacak analizlerde ürün farklılaşmasını yansıtacak en az bir değişkenin modele alınması sektörel ihracatın belirlenmesinde daha açıklayıcı bir modele sahip olunmasını sağlayabilir. Bir diğer önemli nokta ihracatla ilgili çalışmalarda genellikle imalat sanayinin oluşturan belli sayıdaki sektörün dikkate alınmış olması ya da imalat sanayinin toplamının dikkate alınmış olmasıdır. Eğer herhangi bir sektör imalat sanayinin genel eğiliminden veya çalışılan diğer sektörlerin davranışından farklı bir davranış gösteriyorsa bu durumda yapılan çıkarsamalar o sektördeki işletmeleri yanlış yönlendirmelere götürebilir. Yine yukarıda bahsedildiği gibi bugüne kadar yapılan pek çok panel veri analizi çalışması verinin zaman boyuncu durağan olduğu varsayımına dayalı olarak yapılmıştır. Oysa panel veri/uzunkesit veri doğası gereği bir zaman boyutuna sahiptir ve tıpkı zaman serilerinde olduğu gibi birim kök sorununu içerisinde barındırabilir. Bu durumda elde edilecek modeller

yanıltıcı olabilir. Bu çalışmaya motive eden bir başka etken panel veri analizinin ortaya koyduğu avantajlardır. Panel veride kesit ve zaman serisi verilerini bir araya getirmiş olmasından dolayı gözlem sayısının fazla olması ve bunun sonucunda daha tutarlı tahmin edicilerin elde edilebilmesi bu avantajlardan biridir. Panel veri değişkenler arasında çoklu bağlantı (multicollinearity) sorununun daha az ortaya çıkması iktisadi verilerin kullanıldığı bu tür çalışmalarda oldukça önemlidir.

Türkiye'nin ihracatında AB'nin çok büyük bir paya sahip olmasından dolayı bu çalışmada Türkiye'nin AB ülkelerine olan ihracat talebine, sektörel katma değer, reel efektif döviz kuru, kapasite kullanım indeksi ve teknolojik yatırım oranı değişkenlerinin etkileri incelenmiştir. Modelin bu spesifikasyonları belirlenirken Pareja ve Castillejo (1996) ve Moreno (1997)'nin İspanya için yapmış olduğu çalışmalardan yararlanılmıştır [Pareja ve Castillejo, 1996; Moreno, 1997]. Bu tez çalışmasında sektörel katma değer ve reel efektif döviz kuru ihracat talebini belirleyen fiyata bağlı belirleyiciler olarak dikkate alınmaktadır. Kapasite kullanım indeksi ise iç talebi temsil eden değişkendir. Ürün farklılaşmasını yansıtması için, araştırma geliştirme harcamaları, sabit sermaye yatırımı ve sektörel katma değer bir fonksiyonu olan teknolojik yatırım oranı değişkeni modele dahil edilmiştir. Bu değişken teknoloji kullanımı gerektiren sektörler için ihracat talebinin daha iyi bir şekilde belirlenmesini sağlar. Aslında Moreno'nun çalışmasında ürün farklılaşmasını yansıtması açısından reklam harcamasını temsil eden bir değişken de modelde yer almaktadır. Ancak Türkiye'deki sektörlerin AB ülkelerindeki reklam paylarının yok denecek kadar az olmasından dolayı bu değişkenin Türkiye için kurulan modelde yer alması çok da anlamlı değildir.

1992-2001 dönemi için imalat sanayinde yer alan ve USSS Rev.3 sınıflamasına göre numaralandırılmış iki digitte 22 sektör çalışmaya alınmıştır. Bu sektörlerde, imalat sanayi kesiminde faaliyet gösteren işyerlerinden devlete ait olanların tümü ile özel kesime ait 25 ve daha fazla kişi çalışan işyerleri kapsanmıştır. İmalat sanayi anketleri yıllık yapıldığı için veriler de yıllık olarak toplanabilmektedir. Bazı değişkenler için çeyrek dönemlik veriler mevcut iken, sanayi verileri periyotları verilerin yıllık olarak

alınmasını zorlamaktadır. Çalışmada 5 AB ülkesi dikkate alınmıştır. Bunlar sırasıyla Almanya, İngiltere, İtalya, Fransa ve İspanya'dır.

Çalışmada ele alınan modelin parametre tahminlerine geçmeden önce verinin tanımlayıcı istatistiklerinden başlayarak, grafikler, birim kök ve eşbütünleşme gibi tanı analizlerine kadar bir süreç takip edilerek, verinin içinde barındırdığı sorunlar irdelenmiş ve sektörlerin yapısal özellikleri hakkında bir ön bilgi elde edilmeye çalışılmıştır. Daha sonra panel veri tahmin yöntemleri kullanılarak analizler ayrıntılı bir şekilde elde edilmiş ve yorumlanmıştır. Çalışma bir çok test işlemini ve model tahminini içermektedir. Bu nedenle de çalışma boyunca her amaca uygun olarak farklı bir istatistiksel yazılım programı kullanılmıştır. Bunlar, Eviews, WinRATS, Stata, R ve Gauss yazılımlarıdır.

Bu çalışmadaki organizasyon şu şekildedir: Çalışmanın ikinci bölümünde Türkiye'deki imalat sanayi ve ihracatın yapısı ile ilgili genel bilgiler verilmektedir. Tez çalışması 1992-2001 zaman aralığını kapsadığı için, ihracatın gelişimi, ihracattaki temel sektörlerin payları, Türkiye ihracatının dünya ihracatı içindeki yeri, en çok ihracat yapılan ülke ve ülke gruplarına ait bilgiler bu dönem için verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde kullanılacak olan bütün analiz ve tahmin yöntemlerinin teorik çerçevesi tartışılmıştır. Bu bölümde panel verinin özellikleri, panel veride kullanılan tanımlayıcı istatistikler ve grafikler hakkında bilgiler yer almaktadır. Model tahminlerine geçmeden önce kullanılacak olan tanı istatistiklerine (birim kök ve eşbütünleşme) ait teori de yine bu bölümde verilmektedir. Üçüncü bölümde son olarak panel verilerde modelleme konusuna değinilmiştir. Bu konu başlığı altında sabit etki modelleri, tesadüfi etki modelleri ve tamamen düzeltilmiş en küçük kareler (fully modified least squares) yöntemlerinin teorik özellikleri verilerek yapısal kararlılığın test edilmesine yönelik teorik bilgiler sunulmuştur. Dördüncü bölümde çalışmada kullanılacak veri yapısı ve değişkenler tanıtılmıştır. Beşinci bölüm veri analizleri bölümüdür. Bu bölümde çalışmadaki veriye ilişkin tüm analizler ve tahminler yapılarak yorumlanmıştır. Son bölümde sonuç ve öneriler yer almaktadır.

2. TÜRKİYE’DE İMALAT SANAYİ VE İHRACATIN YAPISI

Bu bölümde Türkiye’nin 1992-2001 yılı arasındaki genel ihracat bilgileri ile bugüne kadar yapılmış bazı çalışmalara ait literatür taraması yer almaktadır.

2.1. Genel Yapı

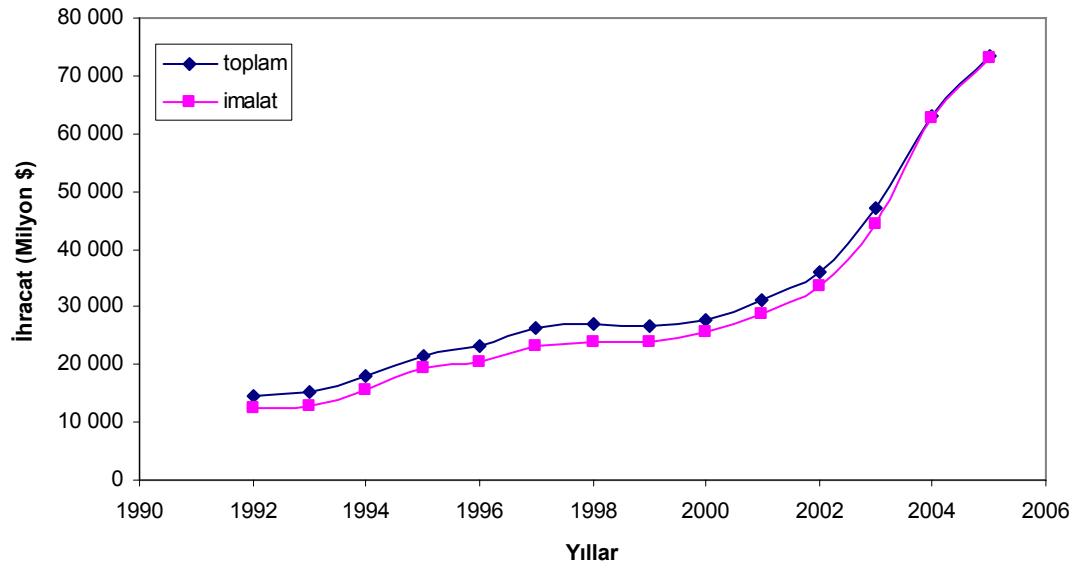
Türkiye bugüne kadar uygulanan beş yıllık kalkınma planlarında sanayiye dayalı büyümeyi kendisine hedef almıştır. Ancak 1980 öncesi sanayi stratejileri bu hedeften uzak kalmış ve ithal ikamesine dayalı bir politika yürütülmüştür. 1980 yılından sonra ise liberal ekonomiye geçiş programı ile birlikte ihracata yönelik sanayileşme uygulamaya konmuş ve endüstriyel büyümenin kaynağındaki dinamizm oluşturulmuştur.

1980 yılı Türk ekonomisi ve dış ticaret politikaları açısından çok önemli bir dönüm noktasıdır. 24 Ocak Kararları ile birlikte, ülke ekonomisinin serbest piyasa mekanizması kurallarına göre işlemlerini sağlamak ve dünya ekonomisi ile bütünleşmeyi gerçekleştirmek için *ihracata dayalı sanayileşme* stratejisi benimsenmiştir. Bu strateji doğrultusunda, ihracatı arttırmak için sağlıklı politikalar oluşturulup, uygulamaya konulmuş ve bürokratik engeller büyük ölçüde azaltılmıştır.

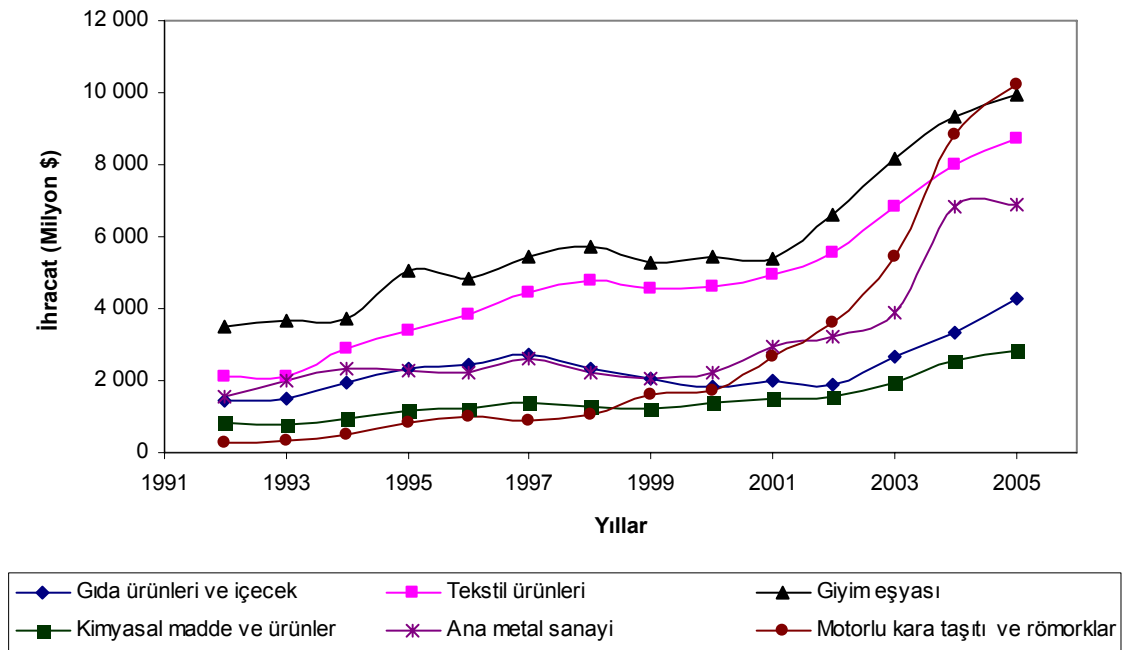
İhracatın desteklenmesiyle birlikte, dış ticaret hacmi ve özellikle ihracatta önemli artışlar gerçekleşmiş ve ihracatın ürün kompozisyonu da büyük oranda değişmiştir. Türkiye’nin 1980 yılında 2.9 milyar dolar olan ihracatı 2001 yılına gelindiğinde 31 milyar dolar düzeyine çıkmıştır. İhracat içinde tarım ürünleri payı hızla gerilerken sanayi mallarının payı radikal bir şekilde artış göstermiştir. Nitekim 1980 yılında %36 olan sanayi ürünlerinin toplam ihracat içindeki payı 2000 yılına gelindiğinde % 81.7’ye ulaşmıştır. Şekil 2.1’de Türkiye’nin yıllara göre ihracat değerleri toplamda ve imalat sanayi bazında verilmiştir.

Yıllar itibariyle ihracat ekonominin ana sektörleri itibarıyla kompozisyonunda görülen farklılaşma, ülkedeki değişimin yönünü de göstermektedir. Bu noktada

sanayi malları ihracatında hazır giyim, dokumacılık ürünleri ve makinelerin önemli bir yeri vardır. Şekil 2.2 İmalat sanayi ihracatında temel sektörlerin paylarındaki gelişmeyi göstermektedir.



Şekil 2.1. Türkiye'nin yıllara göre ihracat değerleri



Şekil 2.2. İmalat sanayi ihracatında bazı temel sektörlerin payları

1980’li yılların başında uygulamaya konulan liberalleşme ve ihracatı teşvik politikaları sonucu Türkiye’nin dünya ihracatından aldığı pay, bu gelişmeye paralel olarak hızla artmıştır. Dünya ile entegrasyon çabaları sonucunda; Türkiye ihracatının 1980 yılında dünya ihracatı içerisinde %0,15 olan payı 1985’te % 0,43’e, 1998 yılında da %0,52 düzeyine çıkmıştır. 2001 yılı itibariyle sözkonusu oran %0,47’ler civarındadır. Türkiye ihracatının dünya ihracatındaki payındaki gelişmeler Çizelge 2.1’den görülebilir.

Çizelge 2.1. Türkiye ihracatının dünya ihracatındaki payı (Milyar \$)

Yıllar	Dünya İhracatı	Türkiye İhracatı	Pay (%)
1980	1940	2,91	0,15
1985	1832	7,96	0,43
1990	3377	12,96	0,38
1991	3493	13,59	0,39
1992	3750	14,72	0,39
1993	3747	15,35	0,41
1994	4110	18,11	0,44
1995	4925	21,64	0,44
1996	5115	23,22	0,45
1997	5295	26,25	0,50
1998	5186	26,97	0,52
1999	5625	26,00	0,50
2000	6364	26,60	0,40
2001	6162	31,20	0,47

Türkiye’deki sektörel yapı açısından dünya ihracatındaki sektörlerden önemli farklılıklar göstermektedir. Türkiye’nin ihracatında hala emek-yoğun ve nispeten düşük teknoloji gerektiren sektörlerin ağırlığı hissedilirken, dünya ihracatında ileri teknoloji içeren, bilgi yoğun ve katma değeri yüksek sektörler ilk sıraları almaktadır.

Türkiye’nin ihracat pazarına ilişkin istatistikler incelendiğinde Almanya’nın uzun yıllardır ihracat arzı açısından birinci pazar olduğu görülmektedir. 1990’lı yıllardan beri sürekli artış gösteren Almanya ihracatı 5,5 milyar dolar düzeyine yükselmiştir. Ancak, toplam ihracat içindeki payına bakıldığında 1990’lı yılların başında toplam ihracat içinde yüzde 23,3 olan pay, 2000 yılında yüzde 18,6 düzeyine düşmüştür. İhracat açısından en iyi ikinci partner ise ABD’dir. Bu ülkeye gerçekleştirilen ihracat 2000 yılında yüzde 28,7 gibi yüksek bir oranda artarak 3,1 milyar dolar seviyesine

ulaşmıştır. 1990 yılında bu değer 968 milyon dolar iken toplam ihracat içindeki payı yüzde 7,5 civarındaydı. 2000 yılında ise ulaşılan 3,1 milyar dolarlık ihracat ile ABD'nin toplam ihracat içindeki payı 11,3'e yükselmiştir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. İhracatta ilk 10 ülke

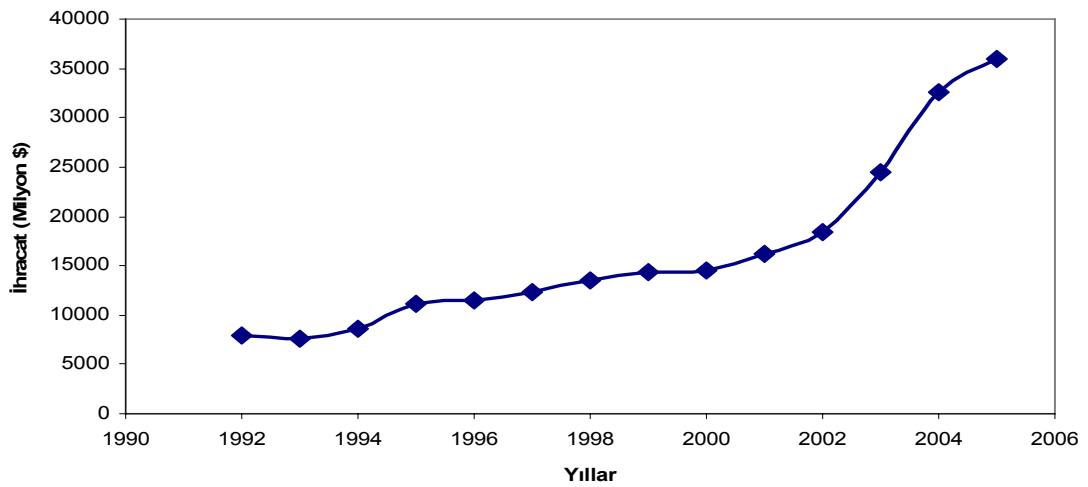
Ülkeler		Haziran			
		2001		2002	
		Değer (milyon\$)	(%)	Değer (milyon\$)	(%)
	Genel toplam	2561640	100,0	2613299	100,0
1-	Almanya	443730	17,3	442708	16,9
2-	A.B.D.	271767	10,6	285876	10,9
3-	İngiltere	193329	7,5	227145	8,7
4-	Fransa	164691	6,4	186631	7,1
5-	İtalya	207107	8,1	165994	6,4
6-	İspanya	77521	3,0	73560	2,8
7-	Hollanda	71021	2,8	78103	3,0
8-	Rusya	56964	2,2	68090	2,6
9-	İsrail	53991	2,1	57825	2,2
10-	Belçika ve Lüksemburg	61858	2,4	53984	2,1

Ekonomik entegrasyonlara göre ihracat incelendiğinde Avrupa'nın oldukça önemli bir konuma sahip olduğu görülmektedir. Özellikle, Avrupa Birliği bu bölgede ticaret hacminin yüksek seyrettiği grubu oluşturmaktadır. Çizelge 2.3'den görüldüğü gibi AB'ye olan ihracat toplam ihracatın yarısından fazlasını oluşturmaktadır. Türkiye'nin ihracattında AB(15) ülkelerinin payı Şekil 2.3'de gösterilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi 1992'den 1993'e geçişte küçük bir düşüş yaşanmış daha sonra artan bir trend 2005 yılına kadar devam etmiştir. AB ülkelerine yapılan ihracatın bu genel yorumunun sektörler düzeyinde de aynı davranışı gösterip göstermeyeceği sorusunun cevabı bu çalışmanın sonunda elde edilecek sonuçlardandır.

Çizelge 2.3. İhracatın ülke grupları itibariyle dağılımı (milyon \$)

Ülke Grupları	Haziran			
	2001		2002	
	Değer(milyon \$)	(%)	Değer (milyon \$)	(%)
İ H R A C A T				
Genel toplam	2561640	100,0	2613299	100,0
A-OECD ÜLKELERİ	1743428	68,1	1801370	68,9
1-Avrupa Birliği Ülkeleri	1367577	53,4	1394705	53,4
2-EFTA Ülkeleri	27511	1,1	28842	1,1
3-Diğer OECD Ülkeleri	348340	13,6	377823	14,5
B-TÜRKİYE SERBEST BÖLGELERİ	64071	2,5	91149	3,5
C-OECD ÜYESİ OLMAYAN ÜLKELER	754142	29,4	720780	27,6
1-Avrupa Ülkeleri	175851	6,9	221636	8,5
2-Afrika Ülkeleri	128760	5,0	119842	4,6
3-Amerika Ülkeleri	39227	1,5	13790	0,5
4-Orta Doğu Ülkeleri	256968	10,0	239530	9,2
5-Diğer Asya Ülkeleri	129603	5,1	117056	4,5
6-Diğer Ülkeler	23733	0,9	8927	0,3
Seçilmiş ülke grupları				
Karadeniz Ekonomik İşbirliği	205390	8,0	220078	8,4
Ekonomik İşbirliği Teşkilatı	72650	2,8	84040	3,2
Bağımsız Devletler Topluluğu	134846	5,3	142866	5,5
Türk Cumhuriyetleri	44684	1,7	41846	1,6
İslam Konferansı Teşkilatı	374236	14,6	345629	13,2

Kaynak: TÜİK, Dış Ticaret İstatistikleri, www.tuik.gov.tr



Şekil 2.3. Türkiye'nin ihracatında AB(15) ülkelerinin payı

2.2. Litaretür Taraması

Çoşar (2002) çalışmasında 1989-2000 zaman aralığı için Türkiye ihracat talebini fiyat ve gelir esneklikleri açısından incelemiştir [Çoşar, 2002]. Bu çalışmada Çoşar, ilk olarak Türkiye'nin en çok ihracat yaptığı 6 ülkeyi dikkate alarak gayrisafi milli hasıla ve reel efektif döviz kuruna göre ihracat talebini kısa ve uzun dönem ilişkiler açısından panel veri yöntemiyle incelemiştir. Çalışmasının ikinci kısmında ise imalat sanayine ait 9 adet sektörü dikkate alarak model tahminlerini elde etmiş ve imalat sanayi ihracat talebinin reel efektif döviz kuruna göre esnek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Reel efektif döviz kurunun istatistiksel olarak anlamlı olması ihracatın fiyatlara bağlı olarak değiştiğinin bir göstergesidir. Bu çalışmada Çoşar, reel efektif döviz kurunu sektörlere göre farklılaştırmak için bir ağırlıklandırma işlemi uygulanmıştır. Kullanılan bu ağırlıklandırma yöntemi bu tez çalışmasında da aynen kullanılmıştır. Çoşar'ın çalışması sınırlı sayıda sektör içerdiğinden, sektörel ihracat talebindeki yapısal farklılaşmayı ortaya koyacak modellerin tahmin edilememesinden ve fiyat dışı faktörlerin dikkate alınmamasından dolayı sınırlı bir çalışmadır.

Kasman (2003) reel döviz kuru oynaklığının ihracat üzerindeki etkisini klasik zaman serisi verileriyle incelemiştir [Kasman, 2003]. Kasman, Uluslararası Standart Ticaret Sınıflamasına (USTS) göre 1989-2002 dönemi verilerini kullanarak imalat sanayi ana sektörlerini dikkate almış ve hata düzeltme modellerini (HDM) tahmin etmiştir. Kasman, toplam imalat sanayi ihracatı, sanayi üretimi, reel döviz kuru oynaklığı ve reel döviz kuru arasında uzun dönem denge ilişkisi olduğunu bulmuş ve ihracattaki değişimlerde reel döviz kuru oynaklığının önemli bir faktör olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kasman'ın çalışması klasik zaman serisi verilerine dayandığından sınırlı sayıda bilgi üretebilmektedir. Kasman'ın çalışmasına benzer bir çalışma Çekerol ve Gürbüz (2003) tarafından yapılmıştır [Çekerol ve Gürbüz, 2003]. Tarım ve ormancılık, madencilik ve taşocaklığı, imalat sanayi şeklinde üç temel sektörü dikkate alan yazarlar, reel döviz kuru değişimleri ve sektörel dış ticaret fiyatları arasındaki uzun dönem ilişkiyi incelemişler ve reel döviz kuru ile sektörel bazda ihracat ve ithalat fiyatları arasında nedensel bir ilişkiye rastlamamışlardır. Bu

çalışmada klasik zaman serisi verilerine dayandığından ve fiyat dışı belirleyicileri dikkate almadığından sınırlı sayıda bilgi üretebilmektedir.

Baldemir ve Keskiner (2004) panel veri yardımıyla dış ticaret dengesindeki değişimleri incelemiştir [Baldemir ve Keskiner, 2004]. Bu çalışmada en çok ihracat yapılan 5 ülkenin 1987-2001 verilerini dikkate alan yazarlar önce her bir ülke için ayrı ayrı analizler yapmış daha sonra her bir ülkeyi bireyler şeklinde dikkate alarak panel veri tahminlerini elde etmiştir. Bu çalışmada reel efektif döviz kurunun ticaret dengesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu çalışmada panel verilerle çalışılmasına rağmen panel birim kök ve eşbütünleşme gibi tanı analizlerinin uygulanmamıştır. Ayrıca çalışmada genel ihracat verileri alınmıştır.

Danzinger ve arkadaşları (2005) GB'nin Türkiye'nin AB olan ihracatına etkisini çalışmışlardır [Danzinger ve ark., 2005]. Bu çalışmada yazarlar imalat sanayindeki farklı sektörleri 6 başlık altında toplayarak klasik zaman serisine dayalı bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada ele alınan modelde reel efektif döviz kuru, toplam gelir, gelir farklılaşması ve ulaşım maliyetlerinin ihracat hacmine etkilerini incelemişlerdir. Her bir sektör için ayrı ayrı yapılan analizlerde reel efektif döviz kurunun ihracat hacmi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Burada yapılan analizlerde verinin durağan olduğu varsayılmış ve herhangi bir durağanlık testi yapılmamıştır. Dolayısıyla parametre tahminlerinin yanlışlığından şüphelenilmelidir. Bu durumda tahminler uzun dönem denge modelini ortaya koymayabilir. Oysa uzun dönem denge modelleri ileriye dönük kestirimlerin geçerliliği için önemlidir.

Mıhçı ve Wigley (2003) Avrupa Birliği ve Gümrük Birliği'nin Türkiye'nin imalat sanayi alt sektörleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir [Mıhçı ve Wigley, 2003]. Klasik zaman serisine dayalı olan bu çalışmada birim kök ve eşbütünleşme testleri uygulanmamış verinin durağan olduğu varsayılmıştır. Veri durağan olmadığında elde edilen sonuçlar şüpheli olabilir.

3. TEORİK ÇERÇEVE

Bu bölümde tez çalışmasında kullanılacak olan tanı analizleri ve tahmin yöntemlerine ilişkin teorik çerçeve verilmiştir. İlk alt bölümde panel veri yapısının özellikleri, avantajları, dezavantajlarına değinilmiş, ikinci alt bölümde panel veri analizinde kullanılacak olan tanımlayıcı istatistikler ve grafikler tanıtılarak hangi amaçla kullanılacağı açıklanmıştır. Üçüncü alt bölümde model tahminlerine geçmeden önce kullanılacak olan tanı analizleri hakkında teorik yapı verilmiş, dördüncü alt bölümde ise modellemeye ilişkin teorik çerçeve çizilmiştir.

3.1. Panel Verinin Özellikleri

İstatistiksel analizlerde veriler zaman kriteri dikkate alınarak üç sınıfa ayrılabilir. Bunlar; zaman serisi verileri (time series data), yatay-kesit verileri (cross-section data) ve bu iki veri türünün birleşiminden meydana gelen karma verilerdir (mixed data). Eğer aynı kesit birimi (birey, aile veya işletme) zaman içinde izleniyorsa bu tür karma verilere panel veri (panel data) adı verilir [Gujarati, 1999].

Bireylerin tekrarlı olarak ölçülmesi durumunda panel veri yapısına sahip olunur. Dolayısıyla, bireylerin zaman boyunca tekrarlı bir biçimde ölçülmesi bu tür veri yapılarını, zamanın bir noktasında gerçekleştirilen ölçümlerle elde edilen yatay-kesit verilerden ayırır. Yine sadece bir bireyi zaman boyutunda ölçerek elde edilen zaman serisi verilerinden de farklılık gösterir. Daha açıkçası, panel veriler ne tek başına kesit ne de tek başına zaman dizisi özelliği gösterirler. Aksine her iki veri yapısını da bünyesinde barındıran veri yapılarıdır.

Panel araştırmalarda genellikle üç amaç söz konusudur. Birincisi, birimler arası değişkenliği ve/veya her bir birimin zaman boyunca değişkenliğini tanımlamaktır. Böylece hem belli değişkenliklerin büyüklüğünü hem de bu değişkenliklerin seyrini bilmek mümkündür. İkincisi, bu değişkenlikleri diğer bazı değişkenler bakımından açıklamaktır. Bu değişkenler cinsiyet gibi zaman boyunca sabit olabileceği gibi, ruhsal durum gibi zaman içinde değişebilen zaman boyunca sabit olmayan türden

olabilir. Üçüncü olarak, her bir birimin ilgili değişken bakımından kestirimini yapmaktır [Hsiao, 1985; Solon, 1989; Baltagi, 1995].

Panel veriler gerçek problem alanlarında çok karşılaşılan türden olmalarına rağmen bazı problemleri de beraberinde taşırlar. Şöyle ki, bir defa diğer veri yapılarına göre, veri toplamının ciddi bir maliyeti söz konusudur. Bu maliyet bir bireyi en az iki zaman noktasında ölçme maliyetinin yanı sıra, aynı bireyi zaman boyunca izleme zorluğundan da ileri gelir. Bu ikinci nokta uygulamada ciddi problemler yaratır. Örneğin, zaman boyunca takip edilen bir hanehalkını her ölçüm yapılacağı zaman aynı adreste bulmak zor olabilir. Bu nedenle, bu türden veri yapılarında bazı alt versiyonlar ortaya çıkmış ve yarı-panel, panel verilerde kayıp değerler vb. türünden araştırma alanlarının gelişmesine neden olmuştur [Diggle ve ark., 1996]. Yarı-panel verilerde bir kısım birimler tekrarlı olarak ölçülürken bir kısmı ise tesadüfi olarak seçilmektedir.

Yukarıda bahsedilen problemlerin yanı sıra panel verilerle ilgili bazı metodolojik problemler söz konusudur. Bu problem her bir birimin aynı değişken bakımından tekrarlı olarak ölçülmesinden dolayı istatistiğin standart varsayımlardan birisi olan ölçümler arası bağımsızlık varsayımının bozulmasıdır. Ölçümler arası bu ardışık bağımlılık, bağımsızlık varsayımı gerektiren bilinen test istatistiklerinin kullanılamamasına yol açar.

Yine panel verilerin aynı zamanda bir zaman boyutunu içinde barındırmasından dolayı bu verilerle ilgili analizlere geçmeden önce verinin durağanlık yapısının sınanması da önemlidir. Durağan olmayan panel veri yapılarında eşbütünleşme testleri ile değişkenler arasında doğrusal bir uzun dönem ilişkinin olup olmadığını incelemek model tahminlerinde kullanılacak olan yöntemlerin belirlenmesine yardımcı olur.

Burada bahsedilen problemlerin yanısıra panel veri analizi bir çok avantaja sahiptir. Balestra (1996), Baltagi (1995) ve Gujarati (2003) panel veri yönteminin

üstünlüklerini şu şekilde sıralamaktadır [Balestra, 1996; Baltagi, 1995; Gujarati, 2003].

- 1- Panel veri yöntemi kesit ve zaman serisi gözlemlerini birleştirdiğinden gözlem sayısı daha fazladır.
- 2- Panel veri, zaman boyunca bireyler, işletmeler, ülkeler v.b. ile ilgili olduklarından bu birimlerde bir heterojenliğin var olması kesin gibidir. Panel veri tahmin teknikleri, açık bir şekilde bu tür heterojenlikleri kesite özgü bazı değişkenlere izin vererek hesaba katabilmektedir.
- 3- Panel veri değişkenler arasında daha az çoklu bağlantı (multicollinearity) sorunu oluşturur.
- 4- Kısa zaman serisi ve/veya yetersiz kesit bireyinin var olduğu durumlarda da ekonometrik analiz yapılmasına izin verir.

İster kesit ister zaman serisi isterse panel veri olsun, veri analizinden önce verilerin tanımlayıcı istatistiklerini ve grafiklerini incelemek veriyi tanımak ve model yapıları hakkında öngörülerde bulunmak açısından oldukça önemlidir. Takip eden alt bölümde panel verilerde kullanılacak tanımlayıcı istatistiklere ve grafiklere yer verilmiştir.

3.2. Panel Verilerde Tanımlayıcı İstatistikler ve Grafikler

Tıpkı zaman serisi verilerde ya da kesit verilerde olduğu gibi verinin incelenmesinde ilk olarak tanımlayıcı istatistiklerin ve grafiklerin elde edilmesi iyi bir başlangıçtır. Panel veriler için tanımlayıcı istatistikler her bir birey ve genel toplam için ortalama, medyan, standart sapma, maksimum ve minimum değerlerin elde edilmesiyle oluşturulabilir. Benzer şekilde her bir değişkene göre ortalama, medyan, standart sapma, maksimum ve minimum değerleri hesaplamak da yararlıdır. Panel veriler için elde edilen bu şekildeki istatistikler şu konularda yardımcı olur.

- 1- Her bir panel biriminin genel ortalamadan ne kadar saptığının bilgisini verir.

- 2- Standart sapma, maksimum ve minimum değerler her bir panel biriminin kendi içindeki heterojenliği hakkında bilgi verir (birim içi heterojenlik) ve aykırı değerlerin ortaya çıkarılmasına yardımcı olur.
- 3- Her bir panel birimin ortalama değerleri incelenerek panel birimlerinin birbirlerine benzerliği bilgisi elde edilebilir (birimler arası heterojenlik).
- 4- Her bir değişkeninin zamana göre davranışı incelenebilir.

Ancak panel birim sayısının ve zaman periyodunun büyük olduğu durumlarda bu şekilde tanımlayıcı istatistikleri yorumlamak çok da kolay değildir. Böyle durumlarda veriyi incelemenin en kolay yollarından birisi panel veri grafiklerini elde etmektir. Bu amaçla sadece panel veri yapısına özel bir çok grafik geliştirilmiştir. Bu grafiklerden en önemlileri çoklu zaman serisi grafikleri ve trellis grafikleridir [Frees, 2004].

Çoklu zaman serisi grafikleri literatürde spaghetti grafiği ya da panel çizgi grafiği olarak da adlandırılmaktadır. Bu grafikte yatay eksen zamanı dikey eksen ise bağımlı değişkenin aldığı değerleri göstermek üzere her bir panel birimin çizgi grafiği tek bir grafik üzerinde elde edilir. Bu grafik,

- 1- Her bir panel biriminin zamana göre değişimini gösterir.
- 2- Panel birimleri arası heterojenliğin görsel olarak incelenmesini sağlar.
- 3- Aykırı değerlerin tespit edilmesinde yardımcı olur.
- 4- Verideki yapısal değişiklikler hakkında ipucu verir.

Panel verilerin incelenmesinde kullanılan önemli bir diğer grafik ise trellis grafiğidir. Bu grafik istatistiksel yazılımlarında hazır olarak yer almadığı için elde edilmesi zordur. R istatistik yazılımında program kodu yazılarak elde edilebilen bu grafik şu konularda yardımcı olur.

- 1- Her bir panel biriminin zamana göre değişimini gösterir.
- 2- Aykırı değerlerin tespit edilmesinde yardımcı olur.

3- Birimler arasında sıralama yaptığından ve her bir birimi kendi çerçevesi içerisinde gösterdiğinden birimlerin birbirleriyle karşılaştırılmasında oldukça bilgi vericidir ve yorumlanması kolaydır.

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinin elde edilmesi ve grafiklerinin incelenmesinden sonra modelleme ve model tahminlerine geçilebilir. Ancak panel veri yapısı bir zaman boyutuna sahip olduğundan tahmin yöntemlerine geçmeden önce durağanlık ve eşbütünleşme gibi tanı analizlerinin incelenmesi oldukça önemlidir.

3.3. Panel Verilerde Tanı Analizleri

Kesit ile zaman serisinin bir araya getirilmesinden oluşturulan panel veri analizi, zaman serisi özelliklerini ve zaman serilerinde görülen problemleri de beraberinde taşır. Tıpkı zaman serisi verilerinde olduğu gibi değişkenlerin birim kök içerip içermediği, aynı dereceden birim köke sahip değişkenler arasında eşbütünleşme olup olmadığı incelenmelidir. Çünkü, verilerin durağan olmaması durumunda elde edilecek regresyon tahminleri yanıltıcı (spurious) tahminler olur. Bu amaçla panel birim kök testleri ve panel eşbütünleşme testleri uygulanır.

Bu alt bölümde panel birim kök testlerine ve panel eşbütünleşme konularına değinilmiştir. Ancak panel birim kök ve panel eşbütünleşme konularına altyapı oluşturmak için takip eden bölümde klasik zaman serisinde kullanılan birim kök ve eşbütünleşme kavramları kısaca verilmiştir.

3.3.1. Birim kök ve eşbütünleşme

Ortalamasıyla varyansı zaman içinde değişmeyen ve iki dönem arasındaki ortak varyansı bu ortak varyansın hesaplandığı döneme değil de yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olan olasılıklı bir süreç için durağandır denir [Gujarati,

1999]. Daha sade bir ifadeyle bir zaman serisinin ortalaması, varyansı ve ortak varyansı zaman boyunca değişmiyorsa, bu zaman serisi durağandır¹ denir.

Durağanlığın sınanmasında kullanılan en yaygın yol birim kök testidir. Birim kök testi temel olarak

$$\Delta y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \rho y_{t-1} + u_t \quad (3.1)$$

şeklinde verilen bir regresyon modelinde $\rho = 0$ olup olmadığının sınanmasına dayanır. Burada t zaman ya da genel eğilim değişkenini gösterir. Eğer $\rho = 0$ olarak bulunursa y_t *değişkeninin birim kökü vardır* denilir. Dolayısıyla y_t zaman serisi durağan olmadığı sonucuna varılır. Eş. 3.1’de verilen Δ ifadesi fark operatörünü gösterir. Yani $\Delta y_{i,t} = y_{i,t} - y_{i,t-1}$ ’dir.

$\rho = 0$ hipotezinin sınanmasında geleneksel t istatistiği kullanılır. Bu istatistik için eşik değerler Dickey ve Fuller tarafından tablollaştırıldığı için bu test Dickey-Fuller (DF) testi olarak bilinir.

Eğer u_t hata terimi ardışık bağımlıysa Eş. 3.1 şu şekilde yeniden yazılır:

$$\Delta y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^P \alpha_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

Burada P maksimum gecikme sayısını gösterir. Bu modele DF testi uygulandığında, buna genişletilmiş DF (augmented Dickey-Fuller, ADF) testi adı verilir ve kısaca GDF olarak gösterilir. DF testi ile GDF testi aynı asimptotik dağılım özelliklerini gösterdiklerinden eşik değerleri de aynıdır [Enders, 2004].

¹ Bu çalışmada kastedilen durağanlık zayıf durağanlık olarak bilinir. Çoğu uygulama için bu tür durağanlık yeterlidir.

Eğer yapılan durağanlık testi sonucunda bir zaman serisinin durağan olmadığı sonucuna varılırsa, bu durumda durağanlığı sağlamak için seriler üzerinde fark alma gibi işlemler yapılmaktadır. Ancak yapılan fark alma işlemi uzun dönem ilişkileri yani trendlerin de ortadan kalkmasına neden olabilmektedir. Dolayısıyla durağanlığın bu şekilde sağlanmasından önce eşbütünleşme analizi yapılmaktadır. Çünkü ele alınan değişkenler arasında eşbütünleşme varsa bu durumda durağanlaştırma işlemine gerek kalmaz. İki değişken arasında eşbütünleşme olması onların aynı dalga boyunda olduğunu göstermektedir. Bu durumda iki değişkene ait trendler birbirinin etkisini yok eder ve elde edilen regresyonda klasik test istatistikleri geçerliliklerini korur.

Eşbütünleşme testinin temeli iki değişken arasındaki regresyondan hesaplanacak artıkların durağan olup olmadığını tespit etmeye dayalıdır. Yani,

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + u_t \quad (3.3)$$

şeklinde verilen bir regresyon modeli için u_t 'nin durağan olması bu iki değişken arasında eşbütünleşmenin olduğunu kanıttır [Gujarati, 1999, 726].

Eşbütünleşme testi için çeşitli yöntemler önerilmiştir. En yaygın kullanılan eşbütünleşme testleri Engle-Granger testi ve Durbin-Watson testidir [Engle and Granger, 1987; Sargan and Bhargava, 1983].

Bu çalışmada panel birim kök testi ve panel eşbütünleşme testleri uygulanacağından tek bir zaman serisine ilişkin birim kök ve eşbütünleşme testlerinin ayrıntıları verilmemiştir.

3.3.2. Panel birim kök testi

Özellikle Levin ve Lin'in makalelerinin yayınlanmasından sonra panel veri birim kök testlerinin kullanılması oldukça yaygınlaşmıştır [Levin and Lin, 1992]. Şimdiye

kadar yapılan çalışmalar, DF, GDF ve Phillips-Perron (PP) gibi tek bir zaman serisine dayalı birim kök testlerinin istatistiksel açıdan güçsüz olduğunu göstermektedir [Oh, 1996; Wu, 1996; MacDonald, 1996; Frankel and Rose, 1996]. Bu nedenle panel veri birim kök testlerinin kullanılması tek bir zaman serisine dayalı birim kök testlerinin gücünü arttırmak için geliştirilmiştir [Maddala and Wu, 1999]. Bu çalışmada panel birim kök testi olarak Im-Pesaran-Shin (IPS) testi kullanılmıştır [Im, Pesaran, Shin, 2003]. IPS testi, özellikle küçük örnek özellikleri diğer testlerden daha iyi olduğu için tercih edilmiştir. IPS testi özünde Levin-Lin testinin bir genellemesi olduğu için bu bölümde Levin-Lin panel birim kök testinin teorik yapısı da verilmiştir.

Levin-Lin panel birim kök testi

Levin ve Lin (1992) birim kök testlerini aşağıda verilen model üzerinden geliştirmişlerdir [Levin and Lin, 1992].

$$\Delta y_{i,t} = \rho y_{i,t-1} + \alpha_0 + \delta t + \alpha_i + \theta_t + \varepsilon_{i,t} \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3.4)$$

Burada N paneldeki birey sayısını, T ise zaman periyotlarının sayısını gösterir. Dikkat edilirse bu model bireysel (α_i) ve zamana özgü (θ_t) etkilerin yanısıra bir zaman eğilimini (δt) de kapsamaktadır. Levin ve Lin, gecikmeli ilk farkların dahil edilmesiyle oluşan ardışık korelasyon koşulları altında test istatistiğinin GDF testindeki test istatistiğiyle aynı limit dağılımına sahip olduğunu varsaymışlardır ve $\varepsilon_{i,t} \sim IID(0, \sigma^2)$ varsayımını yapmışlardır [Levin and Lin, 1992].

Levin-Lin daha sonraki bir çalışmalarında Eş.3.4'de verilen modelden üç alt model türeterek standart normal dağılıma yakınsayan düzeltilmiş bir test istatistiği önermişlerdir [Levin and Lin, 2002]. Bu test istatistiğini elde etmek için aşağıdaki model tanımlamaları yapılmaktadır.

Her bir birey $t = 1, 2, \dots, T$ zaman serisini içerecek şekilde $i = 1, 2, \dots, N$ bireyin panelleri için $y_{i,t}$ stokastik sürecini gözlemlenmiş olsun. Paneldeki her birey için $y_{i,t}$ 'lerde birim kök olup olmadığı belirlenmek istensin. Paneldeki tüm bireylerin birinci dereceden kısmi otokorelasyona sahip olduğu fakat hata sürecindeki diğer parametrelerin bireyler boyunca farklılaşmasına izin verildiği varsayalım.

Varsayım 1. $y_{i,t}$ aşağıda verilen üç modelden birisinden türetilmiş olsun

$$\text{Model 1: } \Delta y_{i,t} = \rho y_{i,t-1} + \zeta_{i,t}$$

$$\text{Model 2: } \Delta y_{i,t} = \alpha_i + \rho y_{i,t-1} + \zeta_{i,t}$$

$$\text{Model 3: } \Delta y_{i,t} = \alpha_i + \delta_i t + \rho y_{i,t-1} + \zeta_{i,t}$$

burada $i = 1, 2, \dots, N$ için $-2 < \rho \leq 0$ dir.

Hata süreci $\zeta_{i,t}$ bireyler boyunca bağımsız dağılmıştır ve her bir birey için durağana dönüştürülebilir ARMA sürecidir.

$$\zeta_{i,t} = \sum_{j=1}^{\infty} \theta_{i,j} \zeta_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.5)$$

Varsayım 1 üç tane veri türetme sürecini içerir. Model 1'de panel birim kök testi prosedürü $H_0 : \rho = 0$ yokluk hipotezini $H_1 : \rho < 0$ alternatif hipotezine karşı test eder. Model 2'de $y_{i,t}$ serisi birey spesifik ortalamaya (individual-specific mean) sahiptir ve bir zaman trendi içermez. Bu durumda, panel test prosedürü $H_0 : \rho = 0$ ve $\alpha_i = 0$ (tüm i 'ler için) yokluk hipotezini $H_1 : \rho < 0$ ve $\alpha_i \in R$ alternatif hipotezine karşı test eder. Son olarak, Model 3 altında, $y_{i,t}$ serisi birey spesifik ortalamaya (individual-specific mean) ve zaman trendine (time trend) sahiptir. Bu durumda,

panel test prosedürü $H_0 : \rho = 0$ ve $\delta_i = 0$ (tüm i 'ler için) yokluk hipotezini $H_1 : \rho < 0$ ve $\delta_i \in R$ alternatif hipotezine karşı test eder.

Eğer veride sabit ya da zaman trendi varsa, fakat regresyon prosedüründe içerilmiyorsa birim kök testi tutarsız olur. Diğer taraftan sabit terim ve trend veride olmadığı halde regresyon modelinde içeriliyorsa birim kök testinin istatistiksel gücü azalır.

Test yöntemi için temel modeller şöyledir:

$$\Delta y_{i,t} = \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{i,L} \Delta y_{i,t-L} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.6)$$

$$\Delta y_{i,t} = \alpha_i + \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{i,L} \Delta y_{i,t-L} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.7)$$

$$\Delta y_{i,t} = \alpha_i + \delta_i t + \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{i,L} \Delta y_{i,t-L} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.8)$$

Maksimum gecikme sayısı olan p_i , Akaike, Schwarz ve Hannan-Quinn kriterlerine göre otomatik olarak belirlenebilir. İstatistik yazılım programları (Stata, Eviews) bu alternatifi sunmaktadır. Diğer yandan maksimum gecikme sayısı p_i bilinmediğinde birim kökü test etmek için üç adımlık bir prosedür uygulanabilir. Adım 1'de paneldeki her bir birey için ayrı ayrı GDF regresyonunu elde edilir ve iki adet ortogonal artık elde edilir. Adım 2'de her bir birey için uzun dönem standart sapmasının kısa dönem standart sapmasına oranı tahmin edilir. Son adımda bir araya getirilmiş veri için t istatistiği hesaplanır.

Adım 1: GDF regresyonlarının elde edilmesi

Her bir birey i için aşağıdaki GDF regresyonu hesaplanır.

$$\Delta y_{i,t} = \alpha_i + \delta_i t + \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{i,L} \Delta y_{i,t-L} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.9)$$

Gecikme uzunluğu p_i 'nin bireyler boyunca değişmesine izin verilir. Campbell ve Perron (1991) gecikme uzunluğunun seçimi için bir yöntem tavsiye etmektedirler [Campbell and Perron, 1991]. Bu yöntemde her bir i için maksimum gecikme uzunluğu $p_{\max}$ seçilir ve sonra daha küçük bir gecikme derecesinin elde edilip edilemeyeceğini test etmek için $\hat{\theta}_{i,L}$ 'nin t istatistiği kullanılır. t istatistiği bakımından anlamsız gecikme terimleri birer birer modelden düşülerek, anlamlı gecikme sayısı bulunur. Bu test istatistikleri $\theta_{i,L} = 0$ yokluk hipotezi altında hem $\rho_i = 0$ hem de $\rho_i < 0$ iken standart normal dağılıma sahiptir.

Eş. 3.9 denklemindeki otoregresyon derecesi p_i 'yi belirledikten sonra (yani gecikme derecesi belirlendikten sonra) ortogonalleştirilmiş artıkları türetmek için iki yardımcı regresyon tahmin edilir. $\Delta y_{i,t}$ 'yi $\Delta y_{i,t-1}$ ve uygun deterministik (sabit terim ve/veya trend) değişkenler dizisi üzerine regresyonu elde edilir. Aynı işlem $y_{i,t-1}$ ile $\Delta y_{i,t-1}$ için yaptıktan sonra bu regresyonlardan türetilen artıklar sırasıyla $\hat{e}_{i,t}$ ve $\hat{v}_{i,t-1}$ olarak muhafaza edilir. Bu artıklar aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$\hat{e}_{i,t} = \Delta y_{i,t} - \sum_{L=1}^{p_i} \hat{\pi}_{i,L} \Delta y_{i,t-L} - \hat{\alpha}_i - \hat{\delta}_i t \quad (3.10)$$

$$\hat{v}_{i,t-1} = y_{i,t-1} - \sum_{L=1}^{p_i} \hat{\pi}_{i,L} \Delta y_{i,t-L} - \hat{\alpha}_i - \hat{\delta}_i t \quad (3.11)$$

Bireyler boyunca heterojenliği kontrol etmek için $\hat{e}_{i,t}$ ve $\hat{v}_{i,t-1}$ Eş. 3.9'daki regresyonun standart hataları ile normalleştirilir. Yani,

$$\tilde{e}_{i,t} = \frac{\hat{e}_{i,t}}{\hat{\sigma}_{\varepsilon i}}; \quad \tilde{v}_{i,t} = \frac{\hat{v}_{i,t-1}}{\hat{\sigma}_{\varepsilon i}} \quad (3.12)$$

Burada $\hat{\sigma}_{\varepsilon i}$ Eş. 3.9'daki regresyon standart hatasıdır. $\hat{\sigma}_{\varepsilon i}$ 'nin değeri $\hat{e}_{i,t}$ 'nin $\hat{v}_{i,t-1}$ 'ye regresyonundan aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$\hat{\sigma}_{\varepsilon i} = \frac{1}{T - p_i - 1} \sum_{t=p_i+2}^T (\hat{e}_{i,t} - \hat{\rho}_i \hat{v}_{i,t-1})^2 \quad (3.13)$$

Adım 2: Uzun dönem standart sapmaların kısa dönem standart sapmalara oranının tahmin edilmesi

Birim kök yokluk hipotezi altında Model 1 için uzun dönem varyans aşağıdaki gibi tahmin edilebilir.

$$\hat{\sigma}_{yi}^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T \Delta y_{i,t}^2 + 2 \sum_{L=1}^{\bar{K}} w_{\bar{K}L} \left[\frac{1}{T-1} \sum_{t=2+L}^T \Delta y_{i,t} \Delta y_{i,t-L} \right] \quad (3.14)$$

Model 2 için Eş. 3.14'deki $\Delta y_{i,t}$ yerine $\Delta y_{i,t} - \overline{\Delta y_{i,t}}$ yazılır. $\overline{\Delta y_{i,t}}$, birey i için $\Delta y_{i,t}$ 'nin ortalama değerini tanımlar. Eğer veri bir zaman trendi içeriyorsa (Model 3), bu durumda uzun dönem varyansı tahmin etmeden önce bu trend bertaraf edilmelidir. Kırpma (truncation) gecikme parametresi $\bar{K}$ veriye bağımlı olabilir. Andrews (1991) $\hat{\sigma}_{yi}^2$ 'nin tutarlılığını temin etmek için $\bar{K}$ 'yi belirleyecek bir yöntem önermektedirler [Andrews, 1991]. Örnek varyans ağırlıkları, $w_{\bar{K}L}$ çekirdeğin seçimine bağlıdır.

Şimdi her bir birey i için uzun dönem standart sapmanın kısa dönem standart sapmaya oranı aşağıdaki gibi tanımlanır,

$$s_i = \frac{\sigma_{yi}}{\sigma_{\varepsilon i}} \quad (3.15)$$

Bu oranın tahmini $\hat{s}_i = \hat{\sigma}_{yi} / \hat{\sigma}_{\varepsilon i}$ olarak yazılabilir. Ortalama standart sapma oranı $S_N = (1/N) \sum_{i=1}^N s_i$ ve onun tahmin edicisi $\hat{S}_N = (1/N) \sum_{i=1}^N \hat{s}_i$ olsun. Bu önemli istatistik daha sonra Adım 3'te t istatistiğinin ortalamasını düzeltmek için kullanılır.

Adım 3: Panel test istatistiğinin hesaplanması

$$\tilde{e}_{i,t} = \rho \hat{v}_{i,t-1} + \tilde{\varepsilon}_{i,t} \quad (3.16)$$

denklemini tahmin etmek için tüm kesit ve zaman serisi verileri bir araya getirilir. Bu durumda toplam gözlem sayısı $N\tilde{T}$ olur. Burada $\tilde{T} = T - \bar{p} - 1$ paneldeki birey başına gözlemlerin ortalama sayısıdır ve $\bar{p} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N p_i$ bireysel GDF regresyonları için ortalama gecikme uzunluğudur. $\rho = 0$ 'ı test etmek için geleneksel t istatistiği aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$t_\rho = \frac{\hat{\rho}}{sh(\hat{\rho})} \quad (3.17)$$

burada

$$\hat{\rho} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T \tilde{v}_{i,t-1} \tilde{e}_{i,t}}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T \tilde{v}_{i,t-1}^2} \quad (3.18)$$

$$sh(\hat{\rho}) = \hat{\sigma}_{\tilde{\varepsilon}} \left[\sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T \tilde{v}_{i,t-1} \right]^{-1/2} \quad (3.19)$$

$$\hat{\sigma}_{\tilde{\varepsilon}}^2 = \left[\frac{1}{N\tilde{T}} \sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T (\tilde{e}_{i,t} - \hat{\rho} \tilde{v}_{i,t-1})^2 \right] \quad (3.20)$$

$H_0 : \rho = 0$ yokluk hipotezi altında t istatistiği (t_ρ) Model 1’de standart normal limit dağılıma sahiptir, fakat Model 2 ve Model 3 için negatif sonsuza yakınsar. Dolayısıyla Levin-Lin aşağıdaki düzeltilmiş t istatistiğini önermişlerdir [Levin and Lin, 2002].

$$t_\rho^* = \frac{t_\rho - N\tilde{S}_N \hat{\sigma}_{\tilde{\varepsilon}}^{-2} sh(\hat{\rho}) \mu_{m\tilde{T}}^*}{\sigma_{m\tilde{T}}^*} \quad (3.21)$$

burada ortalamayı düzeltme parametresi $\mu_{m\tilde{T}}^*$ ve standart sapma düzeltme parametresi $\sigma_{m\tilde{T}}^*$ farklı durumlar için Levin-Lin (2002)’de verilmiştir [Levin and Lin, 2002].

Adım 1’den Adım 3’e kadar olan bu prosedür Eş. 3.6 ve Eş. 3.7 için de benzer şekilde işletilir.

Im-Pesaran-Shin (IPS) testi

IPS testi Levin-Lin testinde verilen $\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_N = \rho$ yokluk hipotezini gevşetir [Im, Pesaran and Shin, 2003]. Testin altında yatan temel düşünce çok basittir. Levin ve Lin’deki modelde ρ ile ρ_i yer değiştirilir. Temelde N sayıda kesit birimin her birisi için doğrusal bir trende sahip bir model vardır. Dolayısıyla verileri bir araya getirmek yerine N sayıda kesit birim verisinin her biri için ayrı birim kök testi kullanılır. Örneğin T sayıda gözleme dayalı her bir kesit veri için t testi göz önüne alınsın. $t_{i,T}$ ($i=1,2,\dots,N$) birim kökleri test etmek için kullanılan t istatistiğinin değerini gösterebilir. O zaman IPS test istatistiği

$$W_t = \frac{\sqrt{N} \left(\bar{t}_{N,T} - N^{-1} \sum_{i=1}^N E(t_{i,T}) \right)}{\sqrt{N^{-1} \sum_{i=1}^N V(t_{i,T})}} \Rightarrow N(0,1) \quad (3.22)$$

şeklinde verilebilir. Burada

$$\bar{t}_{N,T} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{i,T} \quad (3.23)$$

olur. $E(t_{i,T})$ ve $V(t_{i,T})$ Monte Carlo yöntemleri kullanılarak hesaplanmış ve tablolastırılmıştır [Maddala and Wu, 1999].

Im, Pesaran ve Shin (2003) kendi testlerini Levin-Lin'in testlerinin bir genellemesi olarak değerlendirmektedir [Im, Pesaran and Shin, 2003]. Ancak N sayıda kesit birime uygulanmış olan birim kök testlerinden elde edilen kanıtları bir araya getirdiği için IPS testi Levin-Lin testine göre daha iyi küçük örnek özelliklerine sahiptir. Ayrıca bu testte dolaylı olarak ifade edilen varsayım, bütün kesit birimler için T 'nin aynı olmasıdır. Bu nedenle bütün i 'ler için $E(t_{i,T})$ ve $V(t_{i,T})$ sabittir. Dolayısıyla bu test sadece dengeli (balanced) panel veriye uygulanabilir.

3.3.3. Panel eşbütünleşme testi

Panel verilerde eşbütünleşme testi $H_0: \text{eşbütünleşme yoktur}$ şeklindeki yokluk hipotezini test eder. Pedroni eşbütünleşme testinde birinci adım, hipotezde ileri sürülen eşbütünleşme regresyonundan artıkları elde etmektir. En genel durumda $t = 1, 2, \dots, T$; $i = 1, 2, \dots, N$ ve $m = 1, 2, \dots, M$ olmak üzere eşbütünleşme regresyonu aşağıdaki gibi yazılır.

$$y_{i,t} = \alpha_i + \delta_i t + \beta_{1i} x_{1i,t} + \beta_{2i} x_{2i,t} + \dots + \beta_{Mi} x_{Mi,t} + e_{i,t} \quad (3.24)$$

Burada T zaman boyutu, N paneldeki birim sayısı, M değişken sayıdır. Panelin N tane farklı bireyi olduğundan her biri M değişkene sahip N farklı denklem olduğu düşünülebilir. Eğim katsayıları $\beta_{1i}, \beta_{2i}, \dots, \beta_{Mi}$ 'nin panelin bireyleri boyunca değişmesine izin verilmektedir. α_i bireye özel sabit ya da bireyler boyunca

değişmesine izin verilen sabit etki parametresidir. İlave olarak bazı uygulamalar için paneldeki özel zaman trendini koymak tercih edilebilir. Bu durum $\delta_i t$ ile gösterilir. Aynı zamanda α_i 'nin ihmal edildiği durumu da seçmek yaygındır.

Pedroni (1997), yedi farklı istatistiğin küçük örneklem özelliklerini incelemiş ve asimptotik dağılımlarını türetmiştir [Pedroni, 1997]. Bu yedi istatistiğin dördü gruplar içi (within dimension) olarak bilinir ve gruplar boyunca veriyi bir araya getirmeye (pooling) dayalıdır. Özellikle gruplar içi istatistikler N birim boyunca payın ve paydanın her ikisinin de ayrı ayrı toplanmasıyla oluşturulur. Diğer üç istatistik ise gruplar arası (between dimension) olarak bilinir. Gruplar arası istatistikler ise payın N grup boyunca toplanan paydaya bölünmesiyle elde edilir.

Gruplar içi istatistikler için H_0 : eşbütünleşme yoktur hipotezine ilişkin test $\hat{e}_{i,t} = \hat{\gamma}_i \hat{e}_{i,t-1} + \hat{u}_{i,t}$ şeklinde verilen model için $H_0 : \gamma_i = 1$, $H_1 : \gamma_i = \gamma < 1$ hipotezlerine dayalı olarak uygulanır. Böylece bu testler $\gamma_i = \gamma$ gibi ortak bir değeri varsayar. Gruplar arası testler ise alternatif hipotezi $H_1 : \gamma_i < 1$ şeklinde ele alır. Dolayısıyla gruplar arasına dayalı testler panelin bireyleri arasında potansiyel heterojenliğin modellenmesini de izin verir.

Geleneksel zaman serisi durumlarındaki gibi bu istatistiklerin her biri küçük örneklem büyüklüğü ve güç özellikleri bakımından karşılaştırmalı avantajlara sahiptir. Pedroni (1977) iki değişkenli regresyon durumu için bunları ele almakta ve yoğun bir Monte Carlo simulasyonu sonuçlarını ortaya koymaktadır [Pedroni, 1997].

Pedroni (1997) terminoloji olarak gruplar içi eşbütünleşme istatistiklerine panel eşbütünleşme istatistikleri, gruplar arası eşbütünleşme istatistiklerine ise grup ortalamaları eşbütünleşme istatistikleri olarak adlandırmaktadır [Pedroni, 1997].

Pedroni (1999) tarafından bu istatistiklerden hangisinin benimseneceği konusunda bir öneri yapılmaktadır [Pedroni, 1999]. $N > 100$ olduğu durumlarda tüm test

istatistikleri kullanılabilir. Özellikle N ve T değerlerinin küçük olduğu durumda parametrik olmayan test istatistiklerinin daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Çizelge 3.1 bu yedi istatistiğin tanımlarını vermektedir.

Çizelge 3.1. Panel eşbütünleşme istatistikleri

İstatistik	Formülasyon
1. Panel ν -istatistiği	$T^2 N^{3/2} Z_{\hat{\nu}_{N,T}} = T^2 N^{3/2} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1}$
2. Panel ρ -istatistiği	$T \sqrt{N} Z_{\hat{\rho}_{N,T^{-1}}} = T \sqrt{N} \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$
3. Panel t -istatistiği (parametrik olmayan)	$Z_{t_{N,T}} = \left(\hat{\sigma}_{N,T}^2 \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$
4. Panel t -istatistiği (parametrik)	$Z_{t_{N,T}}^* = \left(\tilde{s}_{N,T}^{*2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^{*2} \right)^{-1/2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{e}_{i,t-1}^* \Delta \hat{e}_{i,t}^*$
5. Grup ρ -istatistiği	$TN^{-1/2} \tilde{Z}_{\hat{\rho}_{N,T^{-1}}} = TN^{-1/2} \sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1} \sum_{t=1}^T (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$
6. Grup t -istatistiği (parametrik olmayan)	$N^{-1/2} \tilde{Z}_{t_{N,T}} = N^{-1/2} \sum_{i=1}^N \left(\hat{\sigma}_i^2 \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^2 \right)^{-1/2} \sum_{t=1}^T (\hat{e}_{i,t-1} \Delta \hat{e}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)$
7. Grup t -istatistiği (parametrik)	$N^{-1/2} \tilde{Z}_{t_{N,T}}^* = N^{-1/2} \sum_{i=1}^N \left(\sum_{t=1}^T \hat{s}_i^{*2} \hat{e}_{i,t-1}^{*2} \right)^{-1/2} \sum_{t=1}^T \hat{e}_{i,t-1}^* \Delta \hat{e}_{i,t}^*$

Bu çizelgede verilen bazı tanımlamalar şu şekildedir:

$$\hat{\lambda}_i = \frac{1}{T} \sum_{s=1}^{k_i} \left(1 - \frac{s}{k_i + 1} \right) \sum_{t=s+1}^T \hat{\mu}_{i,t} \hat{\mu}_{i,t-s}, \quad (3.25)$$

$$\hat{s}_i^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{\mu}_{i,t}^2, \quad (3.26)$$

$$\hat{\sigma}_i^2 = \hat{s}_i^2 + 2\hat{\lambda}_i, \quad (3.27)$$

$$\hat{\sigma}_{N,T}^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{L}_{11i}^{-2} \hat{\sigma}_i^2, \quad (3.28)$$

$$\hat{s}_i^{*2} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{\mu}_{i,t}^{*2}, \quad (3.29)$$

$$\tilde{s}_{N,T}^{*2} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{s}_i^{*2}, \quad (3.30)$$

$$\hat{L}_{11i}^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \hat{\eta}_{i,t}^2 + \frac{2}{T} \sum_{s=1}^{k_i} \left(1 - \frac{s}{k_i + 1}\right) \sum_{t=s+1}^T \hat{\eta}_{i,t} \hat{\eta}_{i,t-s} \quad (3.31)$$

Buradaki $\hat{\mu}_{i,t}$, $\hat{\mu}_{i,t}^*$ ve $\hat{\eta}_{i,t}$ artıkları ise şu regresyonlardan elde edilir;

$$\hat{e}_{i,t} = \hat{\gamma}_i \hat{e}_{i,t-1} + \hat{\mu}_{i,t} \quad (3.32)$$

$$\hat{e}_{i,t} = \hat{\gamma}_i \hat{e}_{i,t-1} + \sum_{k=1}^{K_i} \hat{\gamma}_{i,k} \Delta \hat{e}_{i,t-k} + \hat{u}_{i,t}^* \quad (3.33)$$

$$\Delta y_{i,t} = \sum_{m=1}^M \hat{b}_{mi} \Delta x_{mi,t} + \hat{\eta}_{i,t} \quad (3.34)$$

Çizelge 3.1'deki her bir istatistik için Eş. 3.24'de tanımlanan eşbütünleşme regresyonunun artıkları kullanılabilir. İstatistiklerin çoğunda $\hat{L}_{11i}^2$ şeklinde bir parametre tahmini kullanılmaktadır. Bu parametre, artıklar için bireye özel uzun dönem koşullu varyansı tanımlar. Eğer $\Delta z_{i,t} = (\Delta y_{i,t}, \Delta x'_{i,t})'$ şeklinde verilen farkı alınmış birim kök serileri için uzun dönem kovaryans matrisi $\Omega_i = \lim_{T \rightarrow \infty} E[T^{-1}(\sum_{t=1}^T \Delta z_{i,t})(\sum_{t=1}^T \Delta z_{i,t})']$ olarak tanımlanırsa bu durumda Pedroni (1997)'ye dayalı olarak $\hat{L}_{11i}^2$ tahmin edicisinin çok değişkenli versiyonu $\hat{L}_{11i}^2 = \hat{\Omega}_{11i} - \hat{\Omega}_{21i} \hat{\Omega}_{22i}^{-1} \hat{\Omega}_{21i}'$ ile yazılır [Pedroni, 1997]. Burada $\hat{\Omega}_i$ ifadesi Ω_i 'nin tutarlı bir tahmin edicisidir. $\Delta x_{i,t}$, M boyutlu vektör serisi olduğundan $\hat{\Omega}_{11i}$ 'nin bir sabit olduğuna, $\hat{\Omega}_{22i}$ 'nin $M \times M$ boyutlu bir matris ve $\hat{\Omega}_{21i}$ 'nin $1 \times M$ boyutlu bir vektör olduğuna dikkat edilmelidir. Bu durumda $\hat{L}_{11i}^2$, $\Delta x_{i,t}$ boyutunu dikkate almaksızın bir sabit olarak kalır.

Gerçekte $\hat{L}_{11i}^2$ 'nin tahminine daha yakından bakıldığında bu aynı zamanda $\Delta y_{i,t}$ 'nin $\Delta x_{i,t}$ üzerine izdüşümüne bağlı koşullu asimptotik varyansı olarak yorumlanabilir. Yani $\hat{L}_{11i}^2$ 'yi tahmin etmenin basit bir yolu $\Delta y_{i,t}$ 'nin $\Delta x_{i,t}$ 'ye göre regresyonunu

tahmin etmek ve sonra bu regresyonun artıklarından, örneğin Newey-West gibi bir tahmin ediciyi kullanarak asimptotik varyanslarını tahmin etmektir [Newey-West, 1987]. Çizelge 3.1’de verilen parametre tahmin edicileri aşağıdaki gibi tanımlanır [Pedroni, 1997].

$$\tilde{\sigma}_{N,T} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{L}_{1i}^2 \hat{\sigma}_i^2 \quad (3.35)$$

$$\hat{\lambda}_i = \frac{1}{2} (\hat{\sigma}_i^2 - \hat{s}_i^2) \quad (3.36)$$

Burada $\hat{s}_i^2$ ve $\hat{\sigma}_i^2$, $\hat{u}_{i,t} = \hat{e}_{i,t} - \hat{\gamma}_i \hat{e}_{i,t-1}$ otoregresyonundan elde edilen $\hat{u}_{i,t}$ artıklarının sırasıyla bireysel eşzamanlı ve uzun dönem varyanslarını tanımlar. Son olarak t istatistiğinin parametrik versiyonu GDF’ye dayalı istatistiğe karşılık gelmektedir ve $\hat{s}_i^*$ parametresinde GDF istatistiğinden elde edilen artıkların eş zamanlı varyansına karşılık gelir. Bu durumda eşzamanlı panel varyans tahmini

$$\tilde{s}_{N,T}^{*2} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{s}_i^{*2} \quad (3.37)$$

olarak verilir.

Özet olarak Çizelge 3.1’de verilen istatistiklerden herhangi biri aşağıdaki adımlar takip edilerek hesaplanabilir.

- 1- Eş. 3.24’deki panel eşbütünleşme regresyonunu tahmin edilir. Regresyonda herhangi bir sabit, zaman veya ortak zaman gölge değişkeni kullanılıp kullanılmayacağına karar verilir. Daha sonra kullanılmak üzere artıklar elde edilir.
- 2- Her bir birey için orjinal dizide fark alınır ve farkı alınmış $\Delta y_{i,t} = b_{1i} \Delta x_{1i,t} + b_{2i} \Delta x_{2i,t} + \dots + b_{Mi} \Delta x_{Mi,t} + \eta_{i,t}$ regresyonundan $\hat{\eta}_{i,t}$ artıkları hesaplanır.

3- Newey-West (1987) tahmin edicisi gibi herhangi bir çekirdek tahmin edicisini kullanarak, $\hat{\eta}_{i,t}$ 'nin uzun dönem varyansı $\hat{L}_{11i}^2$ 'yi hesaplanır [Newey-West, 1987].

4- Orjinal eşbütünleşme regresyonunun artıkları kullanarak uygun otoregresyon tahmin edilir ve aşağıdaki (a) ve (b) adımlarından birisi seçilir.

(a) Parametrik olmayan istatistikler için $\hat{e}_{i,t} = \hat{\gamma}_i \hat{e}_{i,t-1} + \hat{u}_{i,t}$ tahmin edilir ve artıkları kullanarak $\hat{u}_{i,t}$ 'nin, $\hat{\sigma}_i^2$ (Eş. 3.27) ile gösterilen uzun dönem varyansı hesaplanır. O zaman $\hat{\lambda}_i$ ifadesi $\hat{\lambda}_i = \frac{1}{2}(\hat{\sigma}_i^2 - \hat{s}_i^2)$ olarak hesaplanabilir. Burada $\hat{s}_i^2$, $\hat{u}_{i,t}$ 'nin varyansıdır.

(b) Parametrik istatistikler için $\hat{e}_{i,t} = \hat{\gamma}_i \hat{e}_{i,t-1} + \sum_{k=1}^{K_i} \hat{\gamma}_{i,k} \Delta \hat{e}_{i,t-k} + \hat{u}_{i,t}^*$ denklemi tahmin edilir ve artıkları kullanarak $\hat{u}_{i,t}^*$ 'nin $\hat{s}_i^{*2}$ ile gösterilen varyansı hesaplanır.

5- Bu değerlerin her biri kullanılarak Çizelge 3.1'deki istatistiklerden herhangi biri hesaplanır.

3.4. Panel Veride Modelleme ve Tahmin

Panel veri analizi bireyler arası etkileri ve zaman etkilerini veya her ikisini birden incelemeye imkan tanır. Bu etkiler ya sabit ya da tesadüfi etkidir. Sabit etki modeli bireyler veya zaman periyotları boyunca sabit (intercept) terimlerinde farklılık (heterojenity) olduğunu varsayar. Tesadüfi etki modeli ise hata varyanslarındaki farklılıkların olduğunu dikkate alır.

3.4.1. Sabit etki modeli

Eğer panel veri modelinin sabit katsayısı bir sabit olarak düşünülüyorsa model sabit etki modeli² olarak bilinir ve

$$y_{i,t} = \alpha_i + \beta_{1i}x_{1i,t} + \beta_{2i}x_{2i,t} + \dots + \beta_{Mi}x_{Mi,t} + e_{i,t} \quad (3.38)$$

² Sabit etki modeli, en küçük kareler gölge değişken modeli veya kovaryans analizi modeli olarak da adlandırılır.

olarak yazılır. Burada $i = 1, \dots, N$, $t = 1, \dots, T$ ve α_i bireyler boyunca değişen fakat zaman boyunca değişmeyen bir sabit katsayıdır. Bu katsayı aynı zamanda bireye ait ortalamayı da temsil eder. Burada $\alpha_i = \alpha + \gamma_i$ şeklinde de yazılabilir. $\sum_{i=1}^N \gamma_i = 0$ olmak üzere, γ_i ifadesi genel ortalama α 'dan sapmaları gösterir. $e_{i,t} \sim N(0, \sigma_e^2)$ olan tesadüfi değişkendir. Burada model eğim parametresinin tahmin edicisi,

$$\hat{\beta}_{FE} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{i,t} - \bar{x}_i)(y_{i,t} - \bar{y}_i)}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{i,t} - \bar{x}_i)^2} \quad (3.39)$$

olarak yazılır. Bu tahmin edici, grup içi tahmin edici, kovaryans tahmin edicisi veya sabit etki tahmin edicisi olarak adlandırılır.

Sabit etki modellerini tahmin etmek için farklı stratejiler vardır. Bu stratejiler şu şekilde özetlenebilir.

En küçük kareler gölge değişken modeli (EKKGDM)

En küçük kareler gölge değişken modeli (least square dummy variable, LSDV) gölge değişkenleri kullanarak α_i katsayılarını tahmin etmeye çalışır. Eş. 3.38'de verilen model için EKKGDM aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$y_{i,t} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \dots + \alpha_N D_{Ni} + \beta_1 x_{1i,t} + \beta_2 x_{2i,t} + \dots + \beta_{M_i} x_{Mi,t} + e_{i,t} \quad (3.40)$$

Burada D_{ji} ifadesi j -inci birey için 1 diğerleri için sıfır değerini alır. Örneğin birinci birey için sabit değer α_1 iken, ikinci birey için $(\alpha_1 + \alpha_2)$ olur. α_2 ikinci bireyin, birinci bireyden farkını veren parametredir. Diğerleri de benzer şekilde yorumlanabilir.

Eğer bireyler arası tüm katsayılar (sabit ve eğim) değişiyorsa bu durumda model,

$$\begin{aligned}
 y_{i,t} = & \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \dots + \alpha_N D_{Ni} + \beta_1 x_{1i,t} + \beta_{2i} x_{2i,t} + \dots + \beta_{Mi} x_{Mi,t} \\
 & + \lambda_1^2 (D_{2i} x_{1i,t}) + \lambda_2^2 (D_{2i} x_{2i,t}) + \dots + \lambda_M^2 (D_{2i} x_{Mi,t}) \\
 & + \lambda_1^3 (D_{3i} x_{1i,t}) + \lambda_2^3 (D_{3i} x_{2i,t}) + \dots + \lambda_M^3 (D_{3i} x_{Mi,t}) \\
 & \dots \\
 & + \lambda_1^N (D_{Ni} x_{1i,t}) + \lambda_2^N (D_{Ni} x_{2i,t}) + \dots + \lambda_M^N (D_{Ni} x_{Mi,t}) + e_{i,t}
 \end{aligned} \tag{3.41}$$

şeklinde yazılır. Bu durumda örneğin birinci birey için katsayılar vektörü $(\alpha_1, \beta_{11}, \beta_{21}, \dots, \beta_{M1})$ olarak yazılırken, ikinci birey için katsayılar vektörü, $((\alpha_1 + \alpha_2), (\beta_{12} + \lambda_1^2), (\beta_{22} + \lambda_2^2), \dots, (\beta_{M2} + \lambda_M^2))$ olarak ifade edilir. $(\beta_{12} + \lambda_1^2)$ ifadesi $x_{1i,t}$ değişkeni bakımından ikinci bireyin, birinci bireyden eğim farkını göstermektedir.

EKKGDM yöntemi tahmin etme ve yorumlama açısından göreceli olarak kolay olduğu için geniş bir kullanıma sahiptir. Ancak panel verideki birey sayısı fazla olduğu durumlarda EKKGDM yöntemi problemlidir. Çünkü N sayısı artarken gölge değişkenlerin sayısı artar ve bu durumda katsayılar tutarlı değildir [Baltagi, 2001]. Böyle durumlarda EKKGDM kullanışsızdır ve başka stratejiler gerekir. Bu stratejilerden bir tanesi bireyler içi (ya da gruplar içi) etkiler modeli olarak bilinir.

Bireyler içi etki modeli (Gruplar içi etki modeli)

Bireyler içi etki modeli gölge değişkenler yerine bireye ait ortalamalardan sapmaları kullanır. Dolayısıyla bu modelde sabit terim olmaksızın aşağıdaki gibi yazılır.

$$(y_{i,t} - \bar{y}_i) = \beta_1 (x_{1i,t} - \bar{x}_{1i}) + \beta_{2i} (x_{2i,t} - \bar{x}_{2i}) + \dots + \beta_{Mi} (x_{Mi,t} - \bar{x}_{Mi}) + e_{i,t} \tag{3.42}$$

Bu model EKK yöntemi ile tahmin edilir. Bu tahmin prosedürü için 3 adım gereklidir.

Adım 1. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin bireye ait (grup) ortalamaları hesaplanır.

Adım 2. Birey değerlerinden zaman boyunca bireylere ait ortalamalar çıkartılarak dönüştürülmüş değişkenler oluşturulur.

Adım 3. Sabit terimi olmayan dönüştürülmüş bu modele (Eş. 3.42) EKK uygulanır.

Bu modelden elde edilen parametre tahminleri EKKGDM ile elde edilen tahminlerle aynıdır.

Bireyler içi etki modeli de bazı dezavantajlara sahiptir. Bu model gölge değişkenlerin katsayılarını vermediği için bunların $d_i = \bar{y}_i - \beta_{1i}\bar{x}_{1i} - \beta_{2i}\bar{x}_{2i} - \beta_{Mi}\bar{x}_{Mi}$ formülünden yararlanılarak hesaplanması gerekir. Gölge değişken kullanılmadığından bireyler içi model hata terimi için büyük serbestlik derecesine sahiptir. Bunun sonucunda ortalama kare hataları küçük olur ve parametre tahminlerine ilişkin standart hatalar büyür. Bu nedenle tahmin edicilerin standart hataları

$$se^* = se \sqrt{\frac{NT - M}{NT - N - M}} \quad (3.43)$$

formülü kullanılarak düzeltilmelidir. Son olarak bireyler içi modelin sabit terimi olmadığı için modelin R^2 'si hatalıdır.

Bireyler arası etki modeli (Gruplar arası etki modeli)

Bu model bireyler arası etkileri test etmek için birey ve zaman etkisinin olmadığını varsayarak toplulaştırılmış (aggregated) verileri kullanır. Bu nedenle bireyler arası etki modeli birey ortalama regresyonu ya da grup ortalama regresyonu olarak da bilinir. Bu modelde bağımlı ve bağımsız değişkenlerin grup ortalamaları kullanılır. Yani model,

$$\bar{y}_i = \alpha + \beta_{1i}\bar{x}_{1i} + \beta_{2i}\bar{x}_{2i} + \dots + \beta_{Mi}\bar{x}_{Mi} + e_{i,t} \quad (3.44)$$

şeklinde verilebilir. Çizelge 3.2, EKKGDM, bireyler içi etki modeli ve bireyler arası etki modelini karşılaştırmaktadır.

Çizelge 3.2. EKKGDM, bireyler içi etki modeli ve bireyler arası etki modelinin karşılaştırılması

	EKKGDM	Bireyler İçi Etki Modeli	Bireyler Arası Etki Modeli
Gölge değişken	Var	Yok	Yok
Gölge değişken katsayıları	Doğrudan elde edilebilir	Hesaplanması gerekir	-
Dönüşüm	Yok	Bireye ait ortalamalardan sapmalar alınır	Bireye ait ortalamalar alınır
Sabit terim tahmini	Var	Yok	Yok
R^2	Doğru	Yanlış	-
β 'ların standart hatası	Doğru	Yanlış (daha küçük)	-
Serbestlik derecesi	$NT - N - M$	$NT - M$ (daha büyük)	$N - M$
Gözlem sayısı	NT	NT	N

Toplanabilirlik testi

Toplanabilirlik testi modeldeki katsayıların bireylere göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için kullanılan bir test yöntemidir. Bu test kısıtlı modelle kısıtsız modelin artıklarına ilişkin kareler toplamları dikkate alınarak yapılır.

$$y_{i,t} = \alpha_i + \beta_i x_{i,t} + u_{i,t} \quad (3.45)$$

şeklindeki kısıtsız model ele alınsın ve

$$\bar{y}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{i,t} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (3.46)$$

$$\bar{x}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{i,t} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (3.47)$$

olsun. Bu durumda Eş.3.45'deki β_i ve α_i 'nin EKK tahmin edicileri,

$$\hat{\beta}_i = \frac{\sum_{t=1}^T (x_{i,t} - \bar{x}_i)(y_{i,t} - \bar{y}_i)}{\sum_{t=1}^T (x_{i,t} - \bar{x}_i)^2} \quad (3.48)$$

$$\hat{\alpha}_i = \bar{y}_i - \hat{\beta}_i \bar{x}_i \quad (3.49)$$

olarak yazılır ve bunlar “grup-içi tahmin ediciler” olarak adlandırılır. Bu durumda elde edilen artıkların kareler toplamı S_0 notasyonu ile gösterilsin.

$$H_0 : \beta_i = \beta \text{ ve } \alpha_i = \alpha$$

şeklinde verilen yokluk hipotezi göz önüne alınsın. H_0 hipotezinin doğruluğu altında,

$$\bar{y} = \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{i,t} \quad (3.50)$$

$$\bar{x} = \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T x_{i,t} \quad (3.51)$$

olmak üzere, H_0 'da verilen kısıt altında

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{i,t} - \bar{x})(y_{i,t} - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{i,t} - \bar{x})^2} \quad (3.52)$$

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{\beta} \bar{x} \quad (3.53)$$

olarak yazılır. Bu durumda elde edilen kısıtlı model artıklarının kareler toplamı S_1 ile gösterilsin. $u_{i,t} \sim N(0, \sigma_u^2)$ varsayımı altında test istatistiği

$$F_h = \frac{(NT - 2N)}{2(N-1)} \frac{(S_1 - S_0)}{S_0} \sim F_{2(N-1), NT-2N} \quad (3.54)$$

olarak yazılabilir. Eğer F_1 istatistiksel olarak anlamlı değilse H_0 reddedilemez (yani kısıt anlamlı olur) ve veri bir araya toplanır (pooled). Eğer F_1 istatistiksel olarak anlamlı ise parametrelerdeki heterojenliğin α_i 'den mi, β_i 'den mi yoksa her ikisinden mi kaynaklandığı bulunmaya çalışılır. Bireyler için kesit boyutta gerçekleştirilen bu test zaman boyutu için de benzer şekilde uyarlanabilir.

Bu çalışmada, bireyler bir yığın içerisinde tesadüfi olarak seçilmediği için sabit etki modeli kullanılmıştır. Ancak yine de panel veri model tahminlerinin genel test prosedürlerini bir bütün olarak vermek için tesadüf etki modelinin özellikleri de verilerek sabit etki modeli ile karşılaştırılması kısaca yapılmıştır.

3.4.2. Tesadüfi etki modeli

Sabit etkiler modeli yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen, çok sayıda bireyin söz konusu olması serbestlik derecesi kaybına neden olmaktadır. Sabit etkiler modelinin kullanılmasının nedenlerinden birisi, modelin tanımlanmasında cinsiyet gibi zaman içinde değişmeyen bireyle ilgili açıklayıcı değişkenleri modele dahil etmekte başarısız olunması ve gölge değişkenlerin modele dahil edilmesinin bu bilgisizliği örtmesidir. Eğer gölge değişkenler doğru model konusunda bilgi vermiyorsa bu durumda tesadüfi etkiler modeli ya da diğer bir adıyla hata bileşen modeli kullanılarak model hakkındaki bu bilgisizlik hata terimi yoluyla ifade edilmeye çalışılır.

Tesadüfi etki modeli aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

$$y_{i,t} = \alpha_i + \beta_{1i}x_{1i,t} + \beta_{2i}x_{2i,t} + \dots + \beta_{Mi}x_{Mi,t} + e_{i,t} \quad (3.55)$$

Burada α_i , α_1 ortalama değeriyle bir tesadüfi değişken olarak varsayılmıştır. Yani bir bireyin sabit katsayısının değeri şu şekilde ifade edilir.

$$\alpha_i = \alpha_1 + u_i \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (3.56)$$

Burada u_i sıfır ortalamalı ve σ_u^2 varyanslı tesadüfi hata terimidir. $\alpha_i = \alpha_1 + u_i$ ifadesi Eş.3.55'da yerine konursa

$$y_{i,t} = \alpha_1 + \beta_{1i}x_{1i,t} + \beta_{2i}x_{2i,t} + \dots + \beta_{Mi}x_{Mi,t} + u_i + e_{i,t} \quad (3.57)$$

$$y_{i,t} = \alpha_1 + \beta_{1i}x_{1i,t} + \beta_{2i}x_{2i,t} + \dots + \beta_{Mi}x_{Mi,t} + w_{i,t} \quad (3.58)$$

olarak yazılır ve burada $w_{i,t}$ iki bileşenden oluşan birleşik hata terimidir. Bireye özgü hata terimi u_i ve zaman serisi ile kesitin birleşimi sonucu oluşan hata terimi $e_{i,t}$ 'dir.

Sabit etki ile tesadüfi etki arasındaki fark önemlidir. Sabit etki modelinde her bir bireyin kendine ait sabit parametresi varken tesadüfi etkiler modelinde α_1 sabiti bütün bireylerin ortalama parametresidir. Dolayısıyla tesadüfi etki modelindeki u_i hata bileşeni, bireye özgü sabitin bu ortalama değerden tesadüfi sapmalarını göstermektedir. u_i doğrudan gözlenemeyen bir değerdir.

3.4.3. Sabit etki ya da tesadüfi etki model seçimi

Panel veri analizinde modellemenin sabit etki formunda mı yoksa tesadüfi etki formunda mı çalışılacağı önemli bir sorudur. Bu sorunun cevabı bireye özgü hata terimi u_i ile açıklayıcı değişkenler arasındaki muhtemel korelasyonun varlığına dayalıdır [Gujarati, 1999].

Eğer u_i ile açıklayıcı değişkenler arasında korelasyon yoksa tesadüfi etkiler modeli, aksi durumda ise sabit etkiler modeli uygundur. Eğer N kesit bileşeni büyük bir yığından geliyorsa u_i ile açıklayıcı değişkenler arasında korelasyon olmaması beklenir. Bu durumda tesadüfi etkiler modeli uygun olur. Aksi durumda sabit etki modeli uygundur.

İki yaklaşım arasındaki bu temel farklılıkların yanında aşağıdaki kriterler model seçiminde dikkate alınmalıdır [Gujarati, 1999].

- 1- Eğer T büyük N küçük ise, sabit etki ve tesadüfi etki modelleri tarafından tahmin edilen parametrelerin değerlerinde çok az farklılık olur. İki yöntem arasındaki seçim hesaplama kolaylığına ve uygunluğuna bağlı olarak yapılabilir. Bu durumda sabit etki modeli tercih edilir.
- 2- N büyük T küçük olduğunda ise iki yöntemle elde edilen tahminler önemli ölçüde farklılaşır. Bu durumda kesit birimlerimiz çok büyük bir yığından gelmiyorsa sabit etki modeli tercih edilebilir. Eğer kesit birimler çok büyük bir yığından geliyorsa tartışmasız olarak tesadüfi etki modeli tercih edilmelidir.
- 3- Eğer N büyük T küçük ise ve u_i ile açıklayıcı değişkenler arasında korelasyon varsa, tesadüfi etki tahmin edicileri sapmalı, buna karşılık sabit etki modeli tahmin edicileri sapmasız olur.
- 4- Eğer N büyük ve T küçük ise ve tesadüfi etki modelinin varsayımları geçerli ise tesadüfi etki modelinin tahmin edicileri, sabit etki modelinin tahmin edicilerinden daha etkindir.

Haussman Testi

Yukarıda verilen ölçülerin yanısıra sabit etki modeli ile tesadüfi etki modeli arasında seçim yapmayı sağlayan Haussman (1978) tarafından önerilen nesnel bir test vardır [Haussman, 1978]. Bu test yöntemi bireye özgü hata terimi u_i ile açıklayıcı değişkenler arasındaki korelasyonun incelenmesine dayanır. Bu test istatistiği

asimptotik olarak χ^2 dağılımına sahiptir. Bu teste ilişkin hipotezler şu şekilde yazılabilir.

$$H_0 : E(u_i | \vec{x}_{i,t}) = 0 \quad \text{birey ve zaman etkileri tesadüfidir}$$

$$H_1 : E(u_i | \vec{x}_{i,t}) \neq 0 \quad \text{birey ve zaman etkileri sabittir}$$

Burada $\vec{x}_{i,t}$, açıklayıcı değişkenler vektörüdür. Yokluk hipotezinin reddedilmesi tesadüfi etki modeline karşı sabit etki modelinin kabul edilmesi gerektiğini ifade eder.

m açıklayıcı değişken sayısını göstermek üzere bu test istatistiği şu şekilde yazılabilir.

$$H = (\beta_{FE} - \beta_{RE})' \hat{\Sigma}^{-1} (\beta_{FE} - \beta_{RE}) \sim \chi_{(m)} \quad (3.59)$$

Varyans-kovaryans matrisi şu şekilde verilebilir.

$$\hat{\Sigma} = V(\beta_{FE} - \beta_{RE}) = V(\beta_{FE}) - V(\beta_{RE}) \quad (3.60)$$

Burada β_{FE} , sabit etki modelinden elde edilen katsayılar vektörünü, β_{RE} ise tesadüfi etki modelinden elde edilen katsayılar vektörünü göstermektedir.

3.4.4. Tamamen düzeltilmiş EKK (Fully modified OLS)

EKK tahmin edicileri eşbütünleşme vektörlerinin tahmin edilmesinde sapmalı tahminler verdiğiinden Phillips (1992) bu tür vektörlerin tahmininde Tamamen Düzeltilmiş EKK (TDEKK) yöntemini önermişlerdir [Phillips, 1992]. Daha sonra bu yöntem Pedroni (2004) tarafından panellerin eşbütünleşme vektörlerini tahmin etmek üzere yeniden düzenlenmiştir [Pedroni, 2004]. TDEKK yöntemi özellikle değişkenlerin birinci dereceden durağan olduğu heterojen panellere uygulandığında

EKK yöntemine göre oldukça üstündür. Bu tür panellerde TDEKK yöntemi ile elde edilen tahminler asimptotik olarak sapmasızdır [Harb, 2003].

Panel veri için eşbütünleşik sistem vektör gösterimleriyle şu şekilde yazılabilir.

$$y_{i,t} = \alpha_i + x_{i,t}\beta + u_{i,t} \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3.61)$$

$$x_{i,t} = x_{i,t-1} + e_{i,t} \quad (3.62)$$

Burada $\xi_{i,t} = [u_{i,t}, e_{i,t}]$ ifadesi Ω_i kovaryans matrisi olmak üzere durağandır. Pedroni'nin tahmin edicisi,

$$\hat{\beta}_{FM} - \beta = \left(\sum_{i=1}^N \hat{\Omega}_{22i}^{-2} \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_t)^2 \right)^{-1} \sum_{i=1}^N \hat{\Omega}_{11i}^{-1} \hat{\Omega}_{22i}^{-2} \left(\sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_t)^2 u_{it}^* - T \hat{\gamma}_i \right) \quad (3.63)$$

şeklinde verilir. Burada

$$\hat{u}_{i,t}^* = u_{i,t} - \hat{\Omega}_{22i}^{-1} \hat{\Omega}_{21i} \quad (3.64)$$

$$\hat{\gamma}_i = \hat{\Gamma}_{21i} + \hat{\Omega}_{21i}^0 - \hat{\Omega}_{21i}^{-1} \hat{\Omega}_{21i} (\hat{\Gamma}_{22i} + \hat{\Omega}_{22i}^0) \quad (3.65)$$

olarak yazılır. Burada, Ω_i^0 aynı zamanlı kovaryans matrisi ve Γ_i otokorelasyonların ağırlıklandırılmış toplamı olmak üzere, kovaryans matrisi $\Omega_i = \Omega_i^0 + \Gamma_i + \Gamma_i$ şeklinde ayrıştırılabilir.

Bu durumda test istatistiği aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$t_{\hat{\beta}_{FM}} = (\hat{\beta}_{FM} - \beta) \left(\sum_{i=1}^N \hat{L}_{22i}^{-2} \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)^2 \right)^{-1/2} \rightarrow N(0,1) \quad (3.66)$$

3.4.5. Yapısal değişikliğin test edilmesi

Yapısal bir değişim, iki sabit terimin³ farklı olması, ya da iki eğimin farklı olması, yahut hem sabit terimlerin hem eğimlerin farklı olması anlamına gelebilir. İki regresyon denkleminin karşılaştırılmasında şu durumlar söz konusu olabilir [Gujarati, 1999].

- 1- İki sabit terimler ve iki eğim birbirinden farklı olmayabilir (yani birbirine eşit) bu durumda iki regresyon aynıdır (çakışan regresyonlar). Bu durum yapısal kararlılık olarak da adlandırılır.
- 2- İki sabit terim farklı fakat iki eğim aynı olabilir. Bu durumda iki regresyon konumları bakımından farklıdır (koşut regresyonlar).
- 3- İki sabit terim aynı fakat iki eğim farklı olabilir (uyumlu regresyonlar).
- 4- İki sabit terim ve iki eğim farklı olabilir (benzemez regresyonlar).

Panel verilerde yapısal değişikliği test etmenin en kolay yolu tıpkı kesit ve zaman serisi verilerinde olduğu gibi gölge değişken yaklaşımıdır. İki dönem arasındaki sabit terimlerin ya da eğimlerin aynı olup olmadığını test etmek için kullanılacak model aşağıdaki gibi verilebilir.

$$y_{i,t} = \alpha_i + \gamma_i dum + \beta_{1i} x_{i,t} + \phi_i dum x_{i,t} + e_{i,t} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3.67)$$

Burada *dum* değişkeni ilk dönem için 1, ikinci dönem için 0 değerini alan bir gölge değişkendir. Bu değişkene ait katsayı (γ_i) istatistiksel olarak anlamlı bulunursa, iki dönem arasında konum farklılaşmaktadır denir. Burada α_i ikinci dönem için birey i 'nin sabit katsayısı iken, $\alpha_i + \gamma_i$ birinci dönem için birey i 'nin sabit katsayısıdır. Eğer Eş.3.61'de ϕ_i katsayısı anlamlı ise bu durumda iki dönem arasında eğim

³ Bu iki sabit terimden birisi yapısal değişikliğin olabileceği noktadan önceki dönemin regresyon doğrusuna ait sabit terimdir. İkincisi ise sonraki dönemin verilerinden elde edilen regresyon doğrusuna ait olur. Benzer yorum eğimler (ya da esneklikler) içinde yapılabilir.

farklılaşmaktadır denir. Burada β_{1i} ikinci dönem için birey i ' için regresyon eğim katsayısı iken, $\beta_{1i} + \varphi_i$ birinci dönem için birey i ''ye ait regresyon eğim katsayısıdır.

4. VERİ YAPISI VE DEĞİŞKENLER

Bu bölümde, çalışmada kullanılacak olan değişkenler tanımlanarak veri yapısı ve veri kaynakları hakkında bilgi verilmiştir.

4.1. Değişkenler

Çalışmada bir bağımlı dört bağımsız olmak üzere toplam beş değişken yer almaktadır.

Çalışmaya alınan değişkenlerin doğal logartiması alınarak analizler yapılmıştır. Logaritma alma işleminin başlıca nedenleri şunlardır. Birincisi, iktisadi yorumları enseklikler üzerinden yapabilmektir. İkincisi, iktisadi veriler gerçek değerleri üzerinde doğrusal değil, genellikle logaritmik değerleri üzerinde doğrusaldır. Bu nedenle verilerin gerçek değerleri değil logatirması alınmış değerlerin kullanılması önerilmektedir [Williams ve ark., 1976]. Üçüncüsü, sürecin ortalaması arttıkça bireylerin değişkenliğinin de arttığı bu tür iktisadi verilerde, bireylerdeki oransal değişmeler ortalamaya göre bağımsız olduğundan logaritma alınmaktadır [Montgomery and Johnston, 1976]. Dördüncüsü, Box ve Jenkins (1970), logaritma alma işleminin varyansı, fark alma işleminin ise ortalamayı durağan hale getireceğini ifade etmişlerdir [Box ve Jenkins, 1970].

Çalışmada yer alan değişkenlerin notasyonları ve değişkenlere ait açıklamalar aşağıdaki gibi verilebilir.

Çizelge 4.1. Değişkenler ve açıklamaları

Değişken	Açıklama
$\log ih_{i,t}$	Türkiye’deki i -inci sektörün ilgili ülkeye t zamanındaki ihracatının logaritması
$\log skd_{i,t}$	Türkiye’de i -inci sektörün t zamanındaki sektörel katma değerinin logaritması
$\log redk_{i,t}$	Türkiye’deki i -inci sektörün ilgili ülkeye göre t zamanındaki reel efektif döviz kurunun logaritması
$\log kki_{i,t}$	Türkiye’de i -inci sektörün t zamanında kapasite kullanım indeksinin logaritması
$\log tyo_{i,t}$	Türkiye’de i -inci sektörün t zamanındaki teknolojik yatırım oranının logaritması

Burada

$i = 15, 16, \dots, 36$ (Sektörler)

$t = 1992, 1993, \dots, 2001$ (Yıllar)

şeklindedir.

Çalışmada yer alan değişkenlerden teknolojik yatırım oranı (tyo) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.

$$\log tyo_{i,t} = \log \left(\frac{ARGE_{i,t} + ssy_{i,t}}{skd_{i,t}} \right) \quad (4.1)$$

Burada

$ARGE_{i,t}$: Türkiye’de i -inci sektörün t zamanındaki araştırma geliştirme harcaması

$ssy_{i,t}$: Türkiye’de i -inci sektörün t zamanındaki sabit sermaye yatırımı

$skd_{i,t}$: Türkiye’de i -inci sektörün t zamanındaki sektörel katma değeri

olarak tanımlıdır.

Reel efektif döviz kuru oranı değişkeni ilgili sektörün ihracattaki payı ile kur paritesi çarpılarak elde edilmiştir. Böylece reel efektif döviz kuru oranının sektörlere göre farklılaşması sağlanmıştır.

Bu çalışmada ele alınan model ihraç talebi denklemdir. Burada Türkiye’nin AB ülkelerine ihraç ettiği malların hacmi ($\log ih_{it}$), sektörel katma değer ($\log skd_{it}$) ve reel efektif döviz kur oranları ($\log redk_{it}$) ile belirlenmiştir.

Ayrıca, ihraç mallarına ilişkin yapılan çoğu çalışmada yurtdışı talebinin düştüğü zaman üreticilerin yurtdışı pazarlarda satış yaptığı görülmüştür [Moreno, 1997]. Dolayısıyla talebin iç piyasadaki baskısını temsil eden değişken olarak kapasite kullanım indeksi ($\log kki_{it}$) modele dahil edilmiştir.

Literatürde bir ülkenin nispi avantajını arttırmak için stratejik bir araç olarak yenileme faaliyetlerinin kullanılmasına ilişkin deneysel çalışmalar yer almaktadır. Audretsch ve Yamawaki (1988) Amerika’ya göre Japonyanın nispi avantajı üzerinde teknolojik çabaların olumlu bir etki yarattığını bulmuştur [Audretsch and Yamawaki, 1988]. Ayrıca Moreno (1997) İspanya için yaptığı çalışmada Eş. 3.1’de verilen teknolojik yatırım oranının ihracat hacmi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu bulmuştur. Bu nedenle modele teknolojik yatırım oranını temsil eden bir değişken ($\log tyo_{it}$) ilave edilmiştir.

Bağımlı değişken olan ihracat hacmi ile bağımsız değişkenler arasındaki işaretlere ilişkin beklentiler şu şekildedir. Sektörel katma değer ile ihracatın aynı yönde değişmesi beklendiğinden bu değişkene ait katsayının işaretinin pozitif olması

beklenir. Reel efektif döviz kurunun artması Türk lirasının değer kaybetmesi anlamına gelir. Türk lirasının değer kaybetmesi ihracat mallarının fiyatlarında talep eden ülke bakımından oransal bir avantaj sağlayacağından reel efektif döviz kuruna ait işaretin de pozitif olması beklenmektedir. İhracatı arttırmak için firmanın arz etmesi gereken ürün miktarını arttırması gerekeceğinden kapasite kullanımının arttırılması gerekmektedir. Dolayısıyla kapasite kullanım indeksi ile ihracat arasında da aynı yönlü bir ilişki olması beklenir. Bunun aksine, teknolojik yatırım oranının ihracat hacmi üzerinde olumsuz bir etki yaratması literatürde kabul gören bir durumdur. Çünkü teknolojik yatırımın artması ihracat mallarının üretimine ayrılacak kaynakların yatırıma yönlendirilmesi anlamını taşır.

4.2. Veri

Çalışmada Türkiye’deki imalat sektöründe yer alan 22 sektöre⁴ ait veriler kullanılmıştır. USSS Rev. 3 (ISIC Rev. 3) kodlamasına göre 2 dijit ile temsil edilen bu sektörlerin listesi Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çalışmada 5 AB ülkesi dikkate alınmıştır. Bunlar sırasıyla Almanya, İngiltere, İtalya, Fransa ve İspanya’dır. Bu 5 AB ülkesi Türkiye’nin en çok ihracat yaptığı ülkeler sıralamasında 1., 2., 3., 5. ve 6. sırada yer almaktadır⁵. Verinin zaman aralığı 1992-2001⁶ şeklindedir. Sanayi üretim anketleri yıllık olarak yapıldığı için veriler de yıllık olarak toplanabilmiştir.

Çalışmada kullanılacak veriler başta TÜİK’den bilgi talebinde bulunularak ve TCMB, DTM, OECD, IMF ve UNSD internet sitelerinin veri tabanlarından yararlanılarak toplanmıştır.

⁴ 37 kodlu “Yeniden değerlendirme” sektörüne ait yeterli veri olmadığından çalışmaya alınmamıştır.

⁵ Türkiye İstatistik Kurumu, En çok ihracat yapılan elli ülke, ülke sıralaması; 2001 Haziran ayı rakamlarına göre yapılmıştır.

⁶ Bu çalışmanın tamamlanması aşamasında Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) henüz 2002 yılı imalat sanayi anket verilerine ilişkin çalışmasını tamamlayamamıştı. Ayrıca USSS Rev.3 sınıflamasına göre 1992 öncesi verilerin dönüşümü henüz TÜİK tarafından yapılmamıştı.

Çizelge 4.2. İmalat sanayinin uluslararası standart sanayi sınıflaması

Kod	Tanım
15	Gıda ürünleri ve içecek imalatı
16	Tütün ürünleri imalatı
17	Tekstil ürünleri imalatı
18	Giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması
19	Derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı
20	Ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı
21	Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı
22	Basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması
23	Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı
24	Kimyasal madde ve ürünlerin imalatı
25	Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı
26	Metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı
27	Ana metal sanayi
28	Makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi
29	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı
30	Büro, muhasebe ve bilgi işleme makineleri imalatı
31	Başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı
32	Radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı
33	Tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı
34	Motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı
35	Diğer ulaşım araçlarının imalatı
36	Mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar

Verilerin 1987 yılına göre baz dönüşümü yapılmıştır. Cari olarak elde edilen fiyatları enflasyondan arındırarak reel fiyatlara dönüştürmek için 1987 bazlı tüketici fiyat endeksi deflatörü kullanılmıştır. Çalışmadaki veri yapısı Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Tez çalışmasında 5 ülke 22 sektör 10 zaman noktası bulunmaktadır. Bu şekildeki bir veri yapısında 5 değişken de dikkate alınırsa veri matrisinin boyutu her bir ülke için satır sayısı=22×10=220, sütun sayısı=5 olmak üzere 220×5 şeklinde olur.

Çizelge 4.3. Veri yapısı

Sektör (i)	Zaman (t)	Bağımlı Değişken	Açıklayıcı değişkenler			
		$\log ih_{it}$	$\log skd_{it}$	$\log redk_{it}$	$\log kki_{it}$	$\log tyo_{it}$
15	1992	...	...	...	...	...
15	1993	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
15	2001	...	...	...	...	...
16	1992	...	...	...	...	...
16	1993	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
16	2001	...	...	...	...	...
...	1992	...	...	...	...	...
...	1993	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
...	2001	...	...	...	...	...
36	1992	...	...	...	...	...
36	1993	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
36	2001	...	...	...	...	...

5. VERİ ANALİZLERİ

Bu bölümde ihracat talep denkleminin ilişkin veri analizleri yer almaktadır. Veri analizleri Bölüm 3’de verilen teorik çerçeveye bağlı olarak yapılacak ve aynı sıra takip edilmiştir. Dolayısıyla bu bölümde ilk olarak tezde kullanılacak olan panel veriye ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. İkinci alt bölümde ayrıntıları Bölüm 3’de verilen panel veri grafikleri yer almaktadır. Üçüncü alt bölüm, panel birim kök testlerinin sonuçları ve yorumlarını, dördüncü alt bölüm ise, Pedroni eşbütünleşme testlerinin sonuçlarını ve yorumlarını içermektedir. Beşinci alt bölümde model tahminlerine ilişkin sonuçlar ve yorumlar yer almaktadır. Bu bölümde sırasıyla, bir araya getirilmiş veri için tahminler (pooled estimation), sabit etki modeline ilişkin tahminler ve tamamen düzeltilmiş EKK tahminleri verilmiştir. Beşinci alt bölümde, ayrıca panel regresyon modellerinin yapısal kararlılığında GB’nin etkisi araştırılmıştır.

5.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Bu alt bölümde tanımlayıcı istatistikler sektörel düzeyde ve zaman boyunca elde edilmiştir. Sektörel düzeyde tanımlayıcı istatistikler her bir değişken için zaman boyutu olmaksızın sektörler için ortalama, ortanca, standart sapma, maksimum ve minimum değerlerin hesaplanmasıyla elde edilir. Zaman düzeyindeki tanımlayıcı istatistikler ise her bir değişkenin zaman periyotlarına göre ortalama, ortanca, standart sapma, maksimum ve minimum değerlerin hesaplanmasıyla elde edilmiştir.

Sektörel düzeydeki tanımlayıcı istatistikler, sektörlerin birbirleriyle karşılaştırılmasına izin verirken, aynı zamanda her bir sektörün kendi içindeki homojenliği ile sektörler arasındaki heterojenlik hakkında bir ön bilgi verir. Zaman düzeyindeki tanımlayıcı istatistikler ise her bir değişkenin zaman boyunca hareketini izleme imkanı sağlar.

5.1.1. Sektörel düzeyde tanımlayıcı istatistikler

1992-2001 yıllarının bir araya toplanmasıyla elde edilen ve EK-1’de verilen sektörel düzeydeki tanımlayıcı istatistiklere bakıldığında ilk olarak dikkati çeken durum *tütün ürünleri imalatı* (16), *kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı* (23), *büro, muhasebe ve bilgi işleme makineleri imalatı* (30) ve *diğer ulaşım araçlarının imalatı* (35) sektörlerinde tüm ülkeler için standart sapmanın büyük olmasıdır. Bu sektörlerle ait standart sapmaların bu şekilde büyük olması bazı yıllarda ihracat değerlerinin yok denecek kadar az (Almanya) olmasından ya da sıfır (diğer dört ülkede) olmasından kaynaklanmaktadır. Bunu görmek için EK-1’de yer alan Çizelge 1.1-Çizelge 1.5’deki minimum değerlerin verildiği sütunlara bakılabilir. Dolayısıyla *tütün ürünleri imalatı* (16), *kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı* (23), *büro, muhasebe ve bilgi işleme makineleri imalatı* (30) ve *diğer ulaşım araçlarının imalatı* (35) sektörleri çalışmaya alınmamıştır.

Almanya ve İngiltere için sektörel ihracat değişkeni bakımından ortalama olarak en fazla ihracat hacmine sahip ilk üç sektörün sırasıyla *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18), *tekstil ürünleri imalatı* (17) ve *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15) olduğu görülmektedir. Fransa için bu sıralama *tekstil ürünleri imalatı* (17), *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) ve *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) şeklindedir. İtalya için sektörel ihracat değişkeninin ortalama değerleri incelendiğinde en fazla ihracat hacmine sahip ilk üç sektörün sırasıyla *tekstil ürünleri imalatı* (17), *kimyasal madde ve ürünlerin imalatı* (24) ve *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) olduğu görülür. İspanya için bu sıralama *kimyasal madde ve ürünlerin imalatı* (24), *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı* (26) ve *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15) şeklinde olduğu görülmektedir.

Standart sapmalar incelendiğinde ise Almanya için sektörel ihracat hacmi bakımından yıllar itibarıyla en heterojen sektör *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) sektörüdür. İngiltere için heterojenliğin en fazla olduğu sektör *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek*

yapılan maddelerin imalatı (20) sektörü iken Fransa için heterojenliğin en fazla olduğu sektör *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) sektörüdür. İspanya’da ihracat hacmi bakımından en heterojen sektör *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) iken İtalya’da *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) sektörüdür.

Sektörel katma değer değişkeni Türkiye’ye ait olduğu için AB ülkelerine göre değeri değişmez. Dolayısıyla tanımlayıcı istatistikleri ülkelere göre ayrıştırılmadan tek bir çizelge ile verilmiştir. EK-1’de verilen Çizelge 1.6 incelendiğinde sektörel katma değer en yüksek olduğu ilk üç sektör sırasıyla *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15), *tekstil ürünleri imalatı* (17) ve *kimyasal madde ve ürünlerin imalatı* (24) sektörleridir. Sektörel katma değerlerde en fazla heterojenlik *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektöründe yaşanmıştır.

Reel efektif döviz kurunun genel tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde, EK-1’deki Çizelge 1.7-Çizelge 1.11’den görüleceği üzere çalışmaya alınan beş ülke için de Türk parasının reel olarak en fazla değer kaybettiği sektör *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) sektörüdür.

EK-1’de Çizelge 1.12 incelenirse sektörel kapasite kullanım oranının ortalama olarak en yüksek olduğu ilk üç sektörün *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı* (26), *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) ve *tekstil ürünleri imalatı* (17) sektörleri olduğu görülür. Kapasite kullanım oranı açısından en fazla heterojenlik gösteren sektör ise *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) sektörüdür.

Teknolojik yatırım oranı daha önce de belirtildiği gibi sektörel AR-GE, sektörel sabit sermaye yatırımı ve sektörel katma değer bir fonksiyonudur. Dolayısıyla bu değişken de sektörel kapasite kullanım oranı ve sektörel katma değer değişkenleri gibi ülkelere göre değil sadece sektörlerle ve yıllara göre değişiklik göstermektedir.

Teknolojik yatırım oranı bakımından ortalama olarak katma değer oranı olarak en az yatırımın yapıldığı ilk üç sektör sırasıyla *kimyasal madde ve ürünlerin imalatı* (24), *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) ve *derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19) sektörleridir. Heterojenliğin en fazla olduğu sektör ise *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) sektörüdür.

5.1.2. Değişkenlerin zamana göre tanımlayıcı istatistikler

Toplam imalat sektörü için değişkenlerin yıllara göre tanımlayıcı istatistikleri EK-2’de verilmiştir.

Almanya için sektörel ihracat hacmi değişkeninin yıllara göre ortalamalarına bakıldığında (EK-1 Çizelge 2.1) 1992’den 1993’e geçerken ve 1997’den 1999’a geçerken bir düşüş yaşandığı bunun dışında ise bir trend şeklinde arttığı görülmektedir. Heterojenliğin en yüksek olduğu yıl 1998 iken en düşük olduğu yıl 2001 yılıdır.

İngiltere için sektörel ihracat hacmi değişkeninin yıllara göre ortalamalarına bakıldığında 1994’den 1995’e geçişte ve 1999’dan 2000’e geçişte bir düşüş yaşanmıştır. Diğer yıllarda ise bir artış trendi gözükmemektedir. İngiltere’ye imalat sektörü ihracatı en düşük 1992 yılında gerçekleşirken en yüksek değerine 2001 yılında ulaşmıştır. 1992 yılı aynı zamanda sektörler arasında ihracat değerleri bakımından heterojenliğin en yüksek olduğu, 1999 yılı ise en düşük olduğu zamandır.

Fransa için sektörel ihracat hacmi değişkeninin yıllara göre ortalamalarına bakıldığında 1993’den 1995’e doğru bir düşüş trendi yaşanmıştır. 1996’dan sonra ise düzenli bir artış trendi söz konusudur. Sektörler arasındaki heterojenliğin en yüksek ve en düşük olduğu yıllar ise sırasıyla 1999 ve 1993 yıllarıdır.

İspanya için sektörel ihracat hacmi değişkeninin yıllara göre ortalamalarına incelendiğinde 1992'den 1993'e geçerken bir düşüş yaşandığı daha sonraki dönemde ise bir trend şeklinde düzenli olarak arttığı görülmektedir. İspanya'ya imalat sektörü ihracatı en düşük 1993 yılında gerçekleşirken en yüksek değerine 1998 yılında ulaşmıştır. 1993 yılı sektörler arasında ihracat değerleri bakımından heterojenliğin en yüksek olduğu zamanken 1998 yılı heterojenliğin en az olduğu yıldır.

İtalya için sektörel ihracat hacmi değişkeninin yıllara göre ortalamalarına bakıldığında 1992'den 1994'e kadar bir artış yaşandığı daha sonra 1995-1996 yıllarında ihracat hacminin düştüğü görülmektedir. 1997 yılındaki ihracat değeri 1998 ve 1999 yıllarında düşüş trendine girmiş, 2000 yılında tekrar artmıştır. 2001 yılı ise keskin bir düşüşün gerçekleştiği yıldır. İtalya'ya imalat sektörü ihracatı en düşük 1992 yılında gerçekleşirken en yüksek değerine 1997 yılında ulaşmıştır. Sektörler arasındaki heterojenliğin en yüksek ve en düşük olduğu yıllar ise sırasıyla 1996 ve 1999 yıllarıdır.

Sektörel katma değer verilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler (Çizelge 2.2) incelendiğinde 1992'den 1993'e geçişte ortalama olarak bir artış meydana gelmiştir. 1994-1996 yıllarındaki düşüşten sonra 1997 yılında tekrar artmıştır. 1998 ve 1999 yılları sektörel katma değerde düşüş yaşandığı dönemdir. 2000 yılındaki artışı 2001 yılındaki düşüş izlemiştir. Sektörel katma değer en düşük değeri 1996 yılında gerçekleşirken en yüksek değeri 1993 yılında gerçekleşmiştir. Sektörel katma değer bakımından sektörler arasındaki heterojenliğin en yüksek ve en düşük olduğu yıllar ise sırasıyla 1994 ve 2000 yıllarıdır.

Reel efektif döviz kuruna ilişkin tanımlayıcı istatistikler (Çizelge 2.4) incelenirse Almanya, Fransa ve İspanya için reel efektif döviz kuru değerinin 1992'den 1994'e kadar ortalama olarak olumsuz yönde ilerlediği yani mutlak değer olarak arttığı, 1995-2000 aralığında azaldığı görülmektedir. 2001 yılında tüm ülkeler için bu oranda bir artış görülmüştür. İngiltere'ye ait değerler incelendiğinde belli bir artış ve azalış trendi görülmemekle birlikte yıllar boyunca dalgalanmalar söz konusudur. İtalya'ya ilişkin değerler incelendiğinde ise reel efektif döviz kuru davranışı 1997'den 1998'e

geçişteki düşüş hariç Almanya, Fransa ve İspanya'ya benzerlik göstermektedir. Reel efektif döviz kuru değerleri bakımından en heterojen yıl 1998 yılı iken en homojen yıl 2001 yılıdır.

1992-2001 yılları arasındaki kapasite kullanım oranına ilişkin tanımlayıcı istatistikler (EK-1 Çizelge 2.3) incelendiğinde çalışmaya alınan 5 AB ülkesi için ortalama değer 1992'den 1993'e geçtiğinde arttığı 1994 yılında ise azaldığı görülmektedir. 1995-1997 yılında bir artış trendi gösteren 1998-1999 yılları arasında azalmış 2000 yılında tekrar artarak, 2001 yılında tekrar bir düşüş yaşamıştır. Kapasite kullanım oranları bakımından sektörler arasında en fazla heterojenliğin olduğu yıl 1994 yılı iken homojenliğin en fazla olduğu yıl 1993'dür.

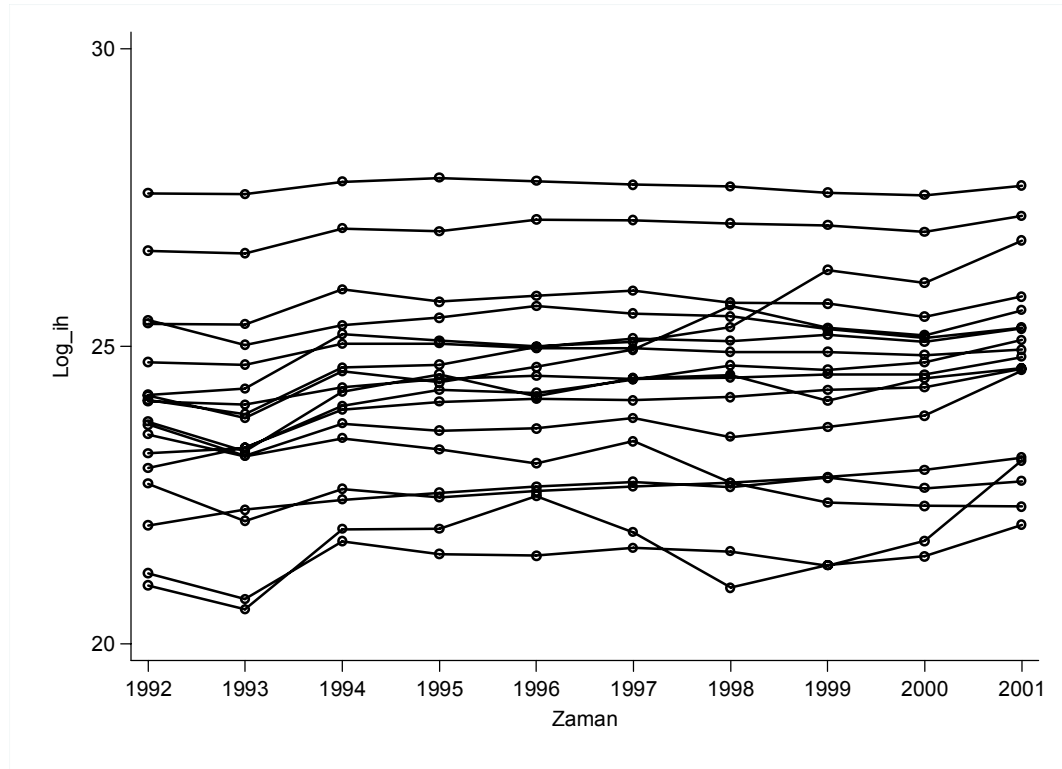
Teknolojik yatırım oranına ilişkin tanımlayıcı istatistikler (EK-1 Çizelge 2.5) incelendiğinde ortalama değer 1992'den 1996'ya kadar arttığı görülmektedir. 1997-2000 yılları arasında teknolojik yatırım oranı bir azalış trendine girmiş, 2001 yılında ise artmıştır.

5.2. Panel Veri Grafikleri

Önceki alt bölümde sektör düzeyinde ve zaman serisi düzeyinde tanımlayıcı istatistikler hesaplanarak yorumlanmaya çalışıldı. Ancak, görüldüğü gibi bir çok panel birimin bulunduğu bu tür çalışmalarda tanımlayıcı istatistiklere ilişkin tabloları yorumlamak ve takip etmek oldukça zordur. Bu bölümde ise yorumlamaları kolaylaştırmak ve değişkenlerin davranışlarını daha iyi gözlemlemek için panel veri grafikleri verilmiştir. İlk olarak çoklu zaman serisi grafikleri elde edilmiştir. Bu grafikler sektörlerin genel eğilimi hakkında bilgi verirken yıllara göre artış ve azalışları görmeye yardımcı olurlar. Ayrıca bu grafikler sektörler arasındaki heterojenliği görmek için oldukça faydalıdır. Ancak çoklu zaman serisi grafikleri üzerinden bireysel olarak belli bir sektör hakkında yorum yapmak zordur. Çünkü hangi çizginin hangi sektöre ait olduğu bilinmemektedir. Bu bilinse bile 22 sektör arasında bunun ayrımını yapmak oldukça güçtür. Bu nedenle sektörlerin genel davranışı bu grafiklerle incelenecek, bir sonraki adımda ise trellis grafikleriyle

sektörlere daha yakından bakılmıştır. Trellis grafikleri bireysel olarak her bir sektörün davranışı üzerine yorum yapmaya olanak sağlar.

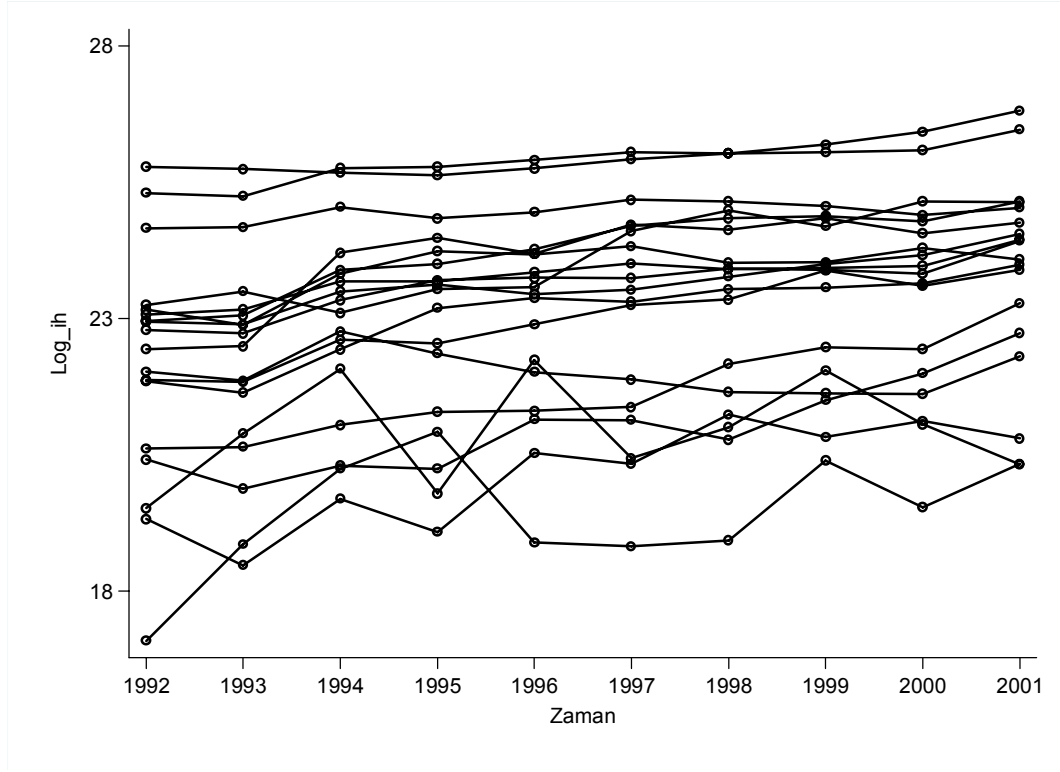
5.2.1. Çoklu zaman serisi grafikleri



Şekil 5.1. İhracat hacminin çoklu zaman serisi grafiği (Almanya)

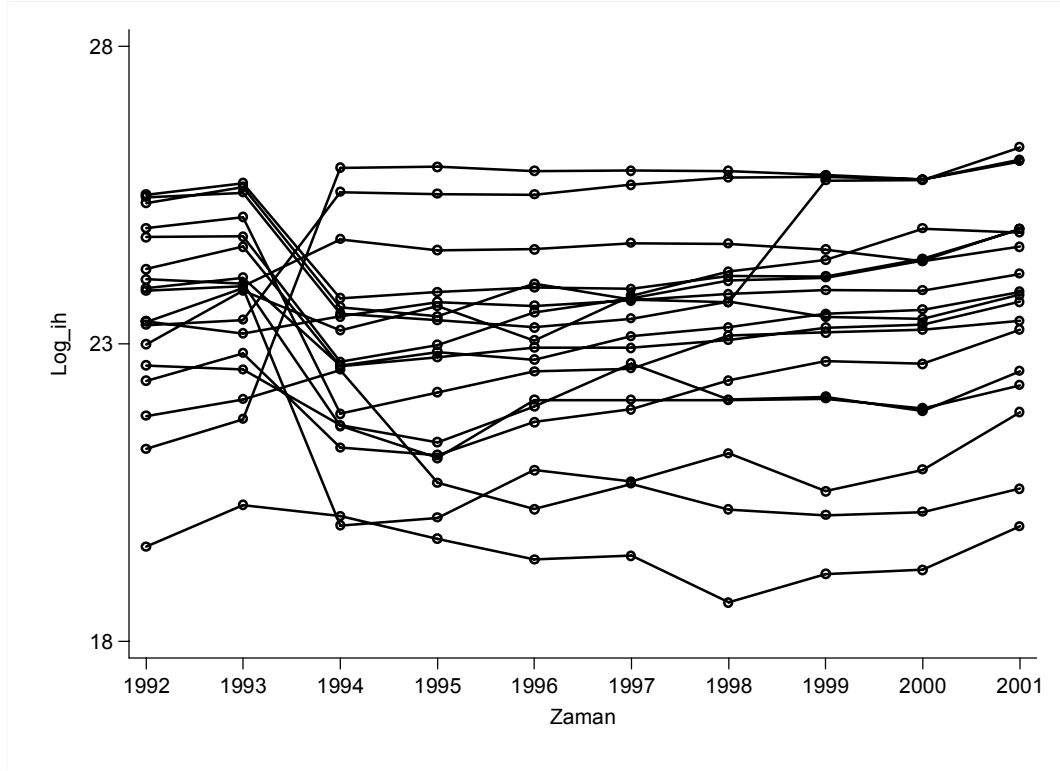
Şekil 5.1'den görüldüğü gibi 1992-2001 zaman aralığında sektörler için ihracat hacmi ortalama olarak bir artış trendine sahiptir (tüm noktaların arasından bir doğru geçtiği düşünülürse trend daha iyi anlaşılır). Grafikteki dikkat çekici noktalardan birisi 1992'den 1993'e geçişte sektörlerin çoğunda ihracat hacmi bakımından bir düşüş olduğudur. 2000'den 2001'e geçişte ise bir kaç sektör hariç sektörlerin tamamında bir artış olduğu göze çarpmaktadır. Grafikteki dikkat çekici bir diğer nokta ise sektörlerin genel olarak birbirlerine paralel bir şekilde davranış göstermesidir. Ancak yine de sektörlerin dikey ekseni kestiği noktalar ve yıllar arasındaki bazı geçişlerde eğimlerdeki farklılıklar dikkat çekicidir. Sektörler

arasındaki bu farklılıkların ortaya çıkarılması daha önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi bu çalışmanın amaçlarından birisidir.



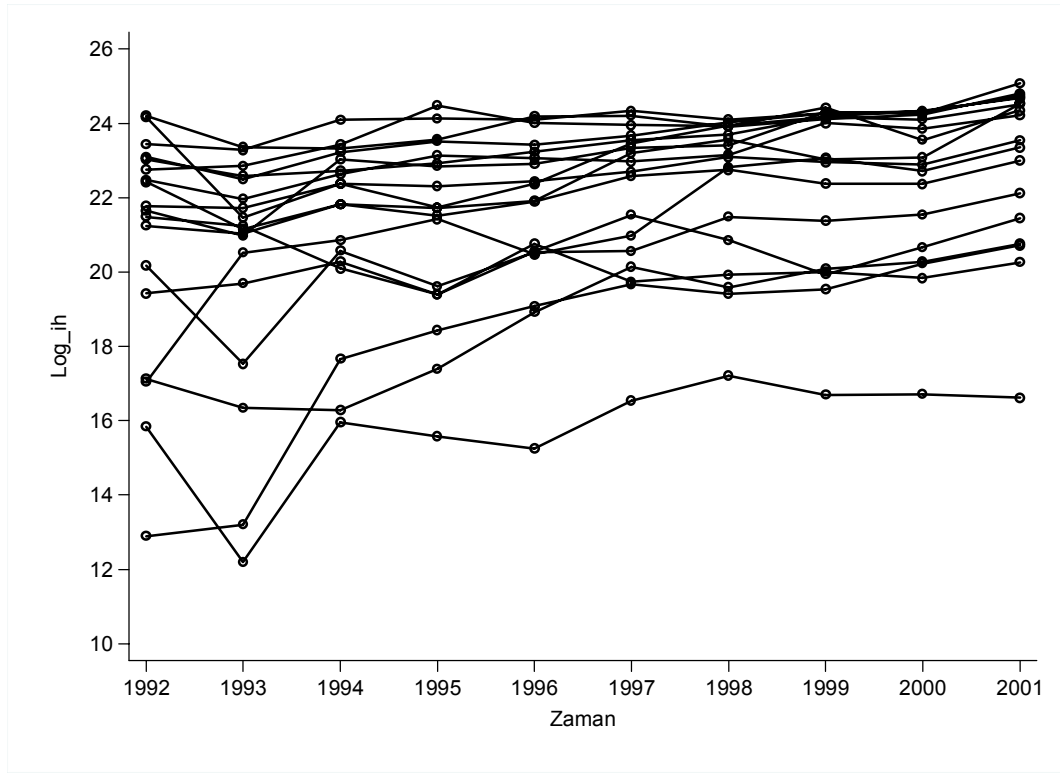
Şekil 5.2. İhracat hacminin çoklu zaman serisi grafiği (İngiltere)

Şekil 5.2’den görüldüğü üzere sektörlerin ihracat hacimlerinde genel bir artış eğilimi olduğu söylenebilir. Sektörler ihracat değerleri bakımından genel olarak birbirine paralel bir davranış sergilerken bazı sektörlerin ise oldukça farklı davranışlar gösterdikleri söylenebilir. 1993 yılından 1994’e geçişte sektörlerin tamamına yakını (şimdilik hangi sektörler olduğunu söyleyememekle birlikte iki sektörün ihracat hacminde bir azalış olduğunu söylenebilmektedir) ihracat hacimlerini arttırmıştır. Bu grafikte de sektörler arasında farklı davranışlar olduğu dikkati çekmektedir.



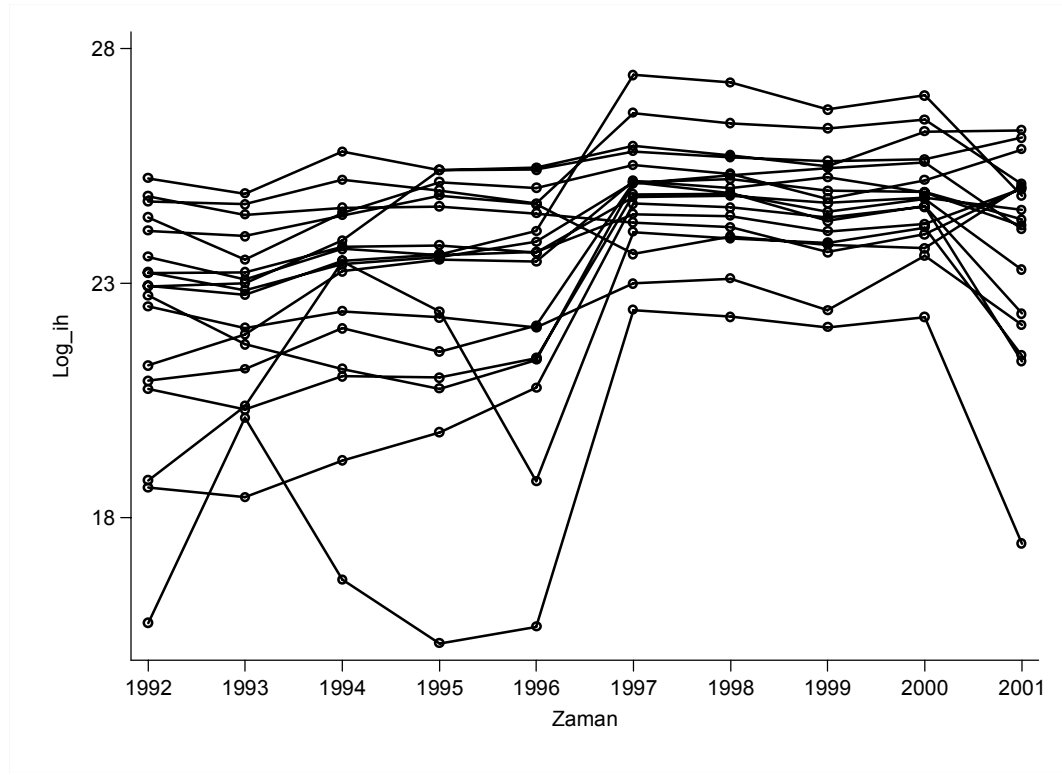
Şekil 5.3. İhracat hacminin çoklu zaman serisi grafiği (Fransa)

Fransa'ya ait çoklu zaman serisi grafiği (Şekil 5.3) incelendiğinde 1992-2001 döneminde genel olarak ihracat hacminde bir artış olduğu söylenemez. Genel olarak sektörler birbirlerine paralel bir şekilde seyir izlemelerine rağmen bazı sektörlerin ihracat hacimlerinde keskin artış ve azalışlarda dikkati çekmektedir. 1993'den 1994'e geçerken çoğu sektörde ihracat hacmi bakımında bir düşüş yaşanmıştır. 2000'den 2001'e geçişte ise tersi durum söz konusudur. Grafikteki dikkat çekici noktalardan birisi 1992-1994 yılları arasında sektörler arasındaki heterojenlik daha az iken 1994'den sonraki dönemde heterojenliğin artmış olmasıdır.



Şekil 5.4. İhracat hacminin çoklu zaman serisi grafiği (İspanya)

İspanya'ya ait çoklu zaman serisi grafiği (Şekil 5.4) incelendiğinde ihracat hacminin 1992-2001 yılları arasında ortalama olarak arttığı söylenebilir. Sektörlerin büyük çoğunluğu bu dönem arasında birbirlerine paralel bir şekilde seyir göstermektedirler. Grafikteki dikkat çekici noktalardan birisi yıllar geçtikçe sektörler arasındaki heterojenliğin azalması ve ihracat değerleri bakımından birbirlerine yaklaşmasıdır. Özellikle 1992-1996 yılları arasında sektörler arası heterojenlik 1996'dan (1996 yılının GB'ye giriş yılı olduğuna dikkat edilmelidir) sonra hızla azalmaktadır. Yine 1993 yılı bir çok sektörün ihracat hacmi bakımından düşüş yaşadığı yıl olarak gözükmektedir. 2000'den 2001 yılına geçildiğinde ise nerdeyse sektörlerin tamamında bir ihracat artışı söz konusudur.



Şekil 5.5. İhracat hacminin çoklu zaman serisi grafiği (İtalya)

İtalya için çoklu zaman serisi grafiği (Şekil 5.5) incelendiğinde ise 1992'den 2001'e kadar ihracat hacminde genel olarak bir artış olduğu net bir şekilde görülmektedir. Bu grafikte en göze çarpıcı noktalardan birisi ihracat hacmi değerlerinin 1992-1996 yılları arasında sektörlere göre heterojenliğinin, 1997-2001 yıllarına göre çok fazla olmasıdır. Yine 1993 yılı ihracat hacmi bakımından bir çok sektörün düşüş yaşadığı bir yıldır. 1996'dan 1997'ye geçişte ise bir kaç sektör hariç tüm sektörler ihracat hacmi bakımından büyük bir artış göstermişlerdir. 1997-2000 yılları arası sektörler arasındaki heterojenliğin en az olduğu dönemdir ve ihracat hacmi durağan bir seyir izlemiştir. Ancak 2001 yılına gelindiğinde ihracat hacmi bakımından sektörlerin yarıya yakınında bir düşüş olduğu görülmektedir.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta grafiklerden elde edilen sonuçlardan bir genellemeye gidilemeyeceğidir. Sektörler arasındaki heterojenliklerin ya da benzerlikleri istatistiksel analizlerle ortaya konması ve istatistiksel olarak ne kadar

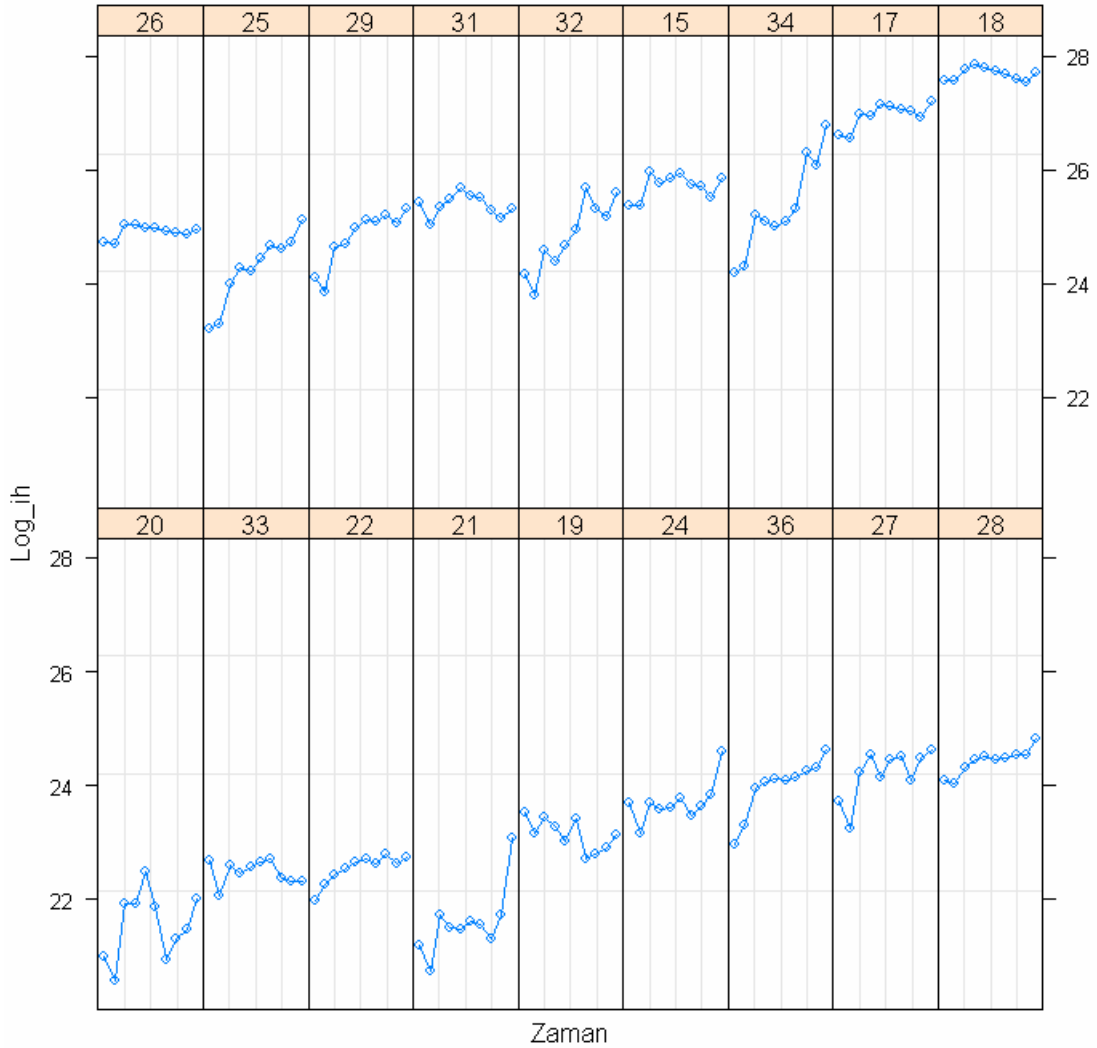
anlamalı olduğunun ortaya konması gerekir. Bu tür analizler çalışmanın ilerleyen bölümlerinde yer almaktadır. Grafiklerden elde edilen sonuçlar ise sadece ilerdeki analiz sonuçları hakkında bir ön bilgi vermektedir.

5.2.2. Trellis grafikleri

Şekil 5.6'da Almanya için verilen trellis grafiğinden şu yorumlar yapılabilir. 1992-2001 yılları arasında hemen hemen tüm sektörlerde ihracat hacmi bakımından bir artış trendi görülmektedir. Bu dönem içerisinde ihracat hacmi bakımından en fazla dalgalanmanın olduğu sektör *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) sektörüdür. Bu dönemde istikrarlı seyir izleyen sektörler ise *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22), *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi* (28) ve *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı* (26) sektörleri olarak görülmektedir. Ayrıca bu dönemde ihracatta en hızlı artışı *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36), *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25), *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29) ve *radio, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32) sektörleri gerçekleştirmiştir.

Şekil 5.7'de İngiltere için elde edilen trellis grafiği yer almaktadır. Bu grafikten de görüldüğü gibi sektörlerde genel bir artış trendi vardır. 1992-2001 dönemi boyunca ihracat hacmi bakımından en fazla dalgalanma yaşayan sektörler *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) ve *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) sektörleridir. Bu dönemde ihracat hacmi artış hızı en fazla olan sektörler *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33), *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21), *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36), *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi* (28), *başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı* (31) ve *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29) sektörleridir. Ortalama ihracat hacmi en düşük olan sektörler *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20), *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı*

(33) ve *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) sektörleri iken en yüksek olan sektörler *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15), *tekstil ürünleri imalatı* (17) ve *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) sektörleridir.



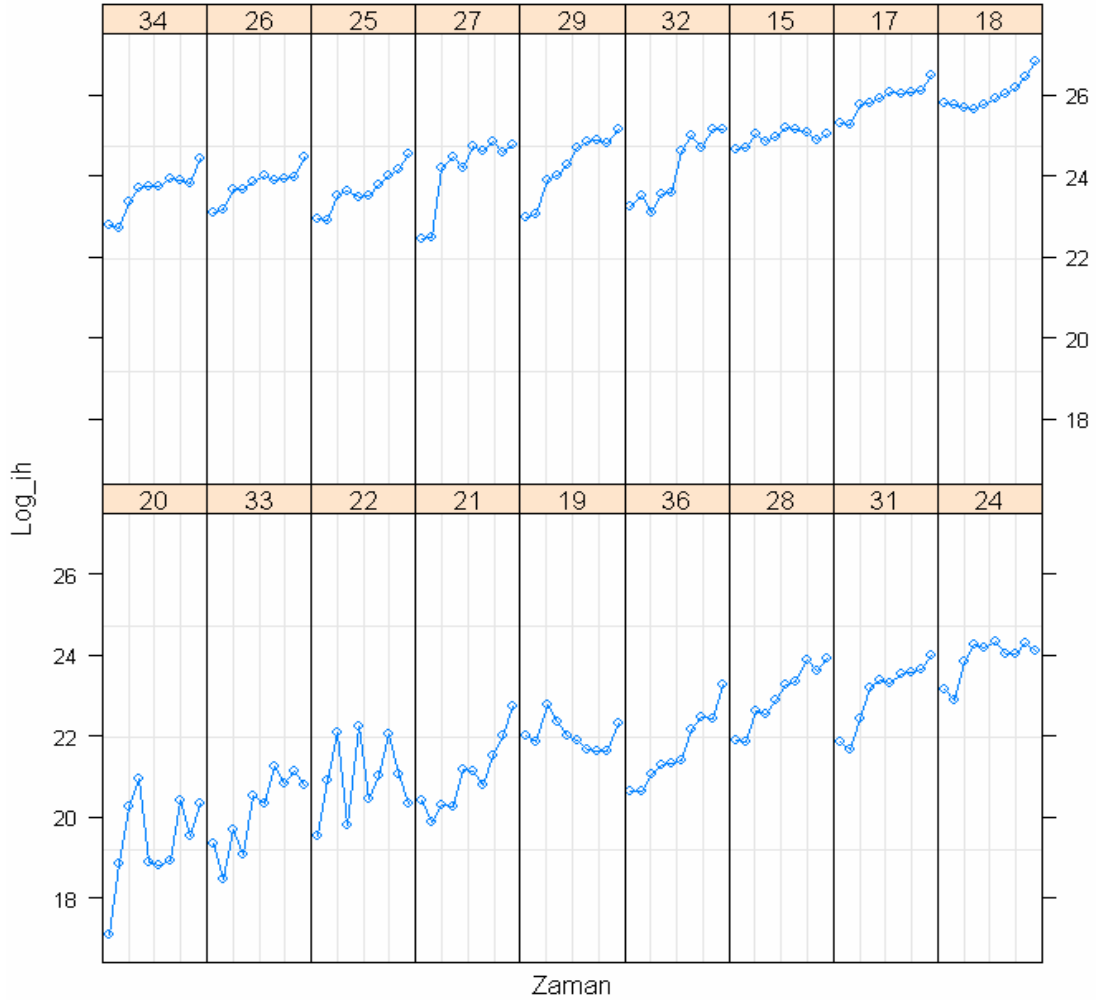
Şekil 5.6. Almanya için trellis grafiği

Şekil 5.8'de Fransa için verilen trellis grafiğinden görüldüğü gibi bir çok sektör 1992-2001 dönemi boyunca ihracat hacmi bakımından dalgalanma yaşamıştır. Bu nedenle genel bir trendin varlığından söz etmek en azından şu aşamada zordur. Grafikteki en dikkat çekici nokta 1993'den 1994'e geçerken *mobilya imalatı*; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar (36), *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21),

tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı (33), plastik ve kauçuk ürünleri imalatı (25), makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi (28), başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı (31), ana metal sanayi (27), kimyasal madde ve ürünlerin imalatı (24), başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı (29) ve motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı (34) sektörlerinin ihracat hacmi bakımından sert bir düşüş yaşaması ama aynı geçiş yılında *tekstil ürünleri imalatı (17) ve giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması (18)* sektörlerinin ihracat hacminde büyük bir artış görülmesidir. 1992-2001 yılları arasında en fazla dalgalanmanın olduğu sektör *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı (21)* sektörü olarak görülmektedir. Bu dönem arasında en istikrarlı çıkış trendini *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı (26)* sektörü göstermiştir. 1994 yılındaki düşüşten sonra en yüksek artış hızına sahip sektör *başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı (31)* sektörü olmuştur. Ortalama ihracat hacmi en düşük olan sektör *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı (20)* sektörü iken en yüksek olan sektörler *tekstil ürünleri imalatı (17), giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması (18)* ve *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı (34)* sektörleridir.

Şekil 5.9'de İspanya için elde edilen trellis grafiği yer almaktadır. Bu grafikten de görüldüğü gibi *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı (21)* sektörü hariç diğer sektörlerin tamamında ihracat hacmi bakımından genel bir artış trendi vardır. 1992-2001 dönemi boyunca ihracat hacmi bakımından en fazla dalgalanma yaşayan sektör *derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı (19)* sektörü olarak görülmektedir. Bu dönemde ihracat hacmi artış hızı en fazla olan sektörler *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı (20), başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı (31) ve ana metal sanayi (27)* sektörleridir. Ortalama ihracat hacmi en düşük olan sektör *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması (22)* sektörü iken en yüksek olan sektör *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı (26)* sektörüdür. Bu dönem arasında en yüksek artış hızına sahip sektörler *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç);*

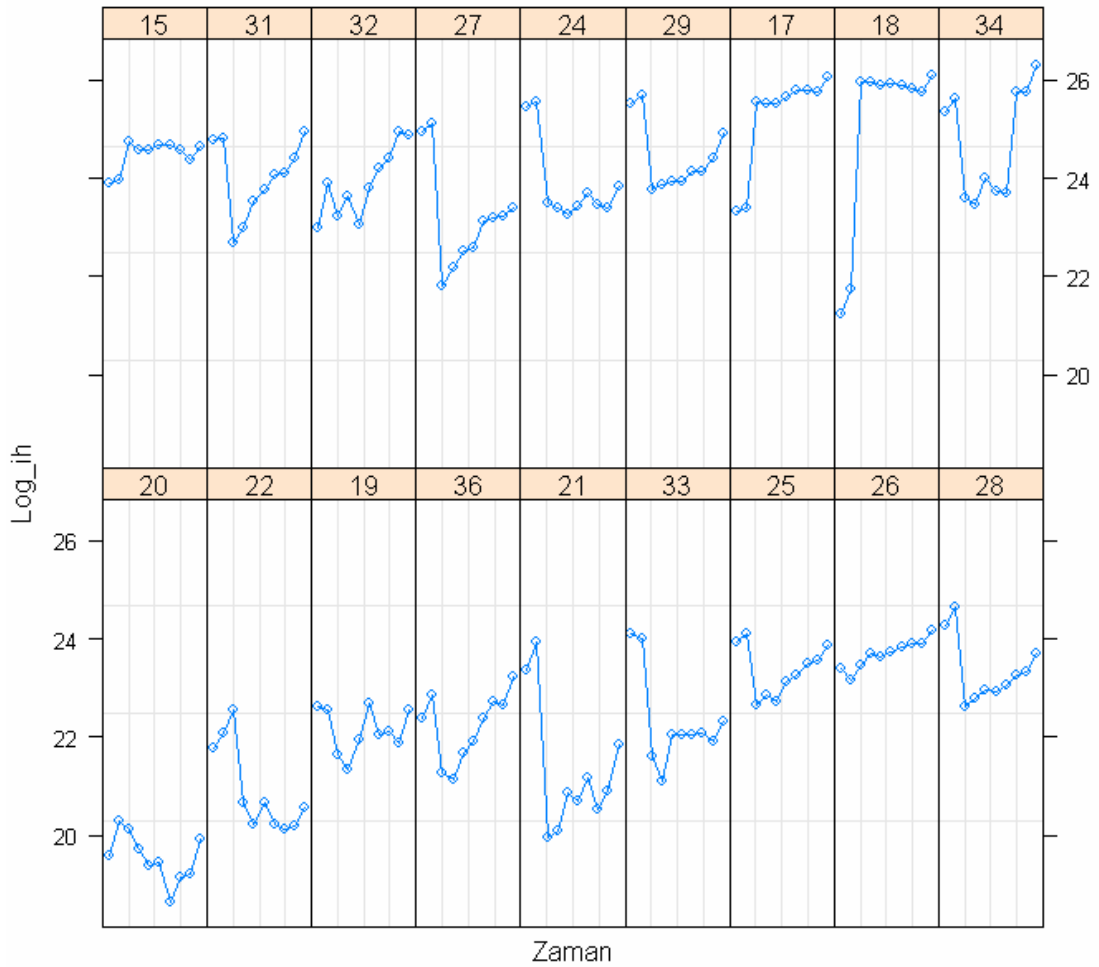
hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı (20) ve başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı (31) sektörleri olmuştur.



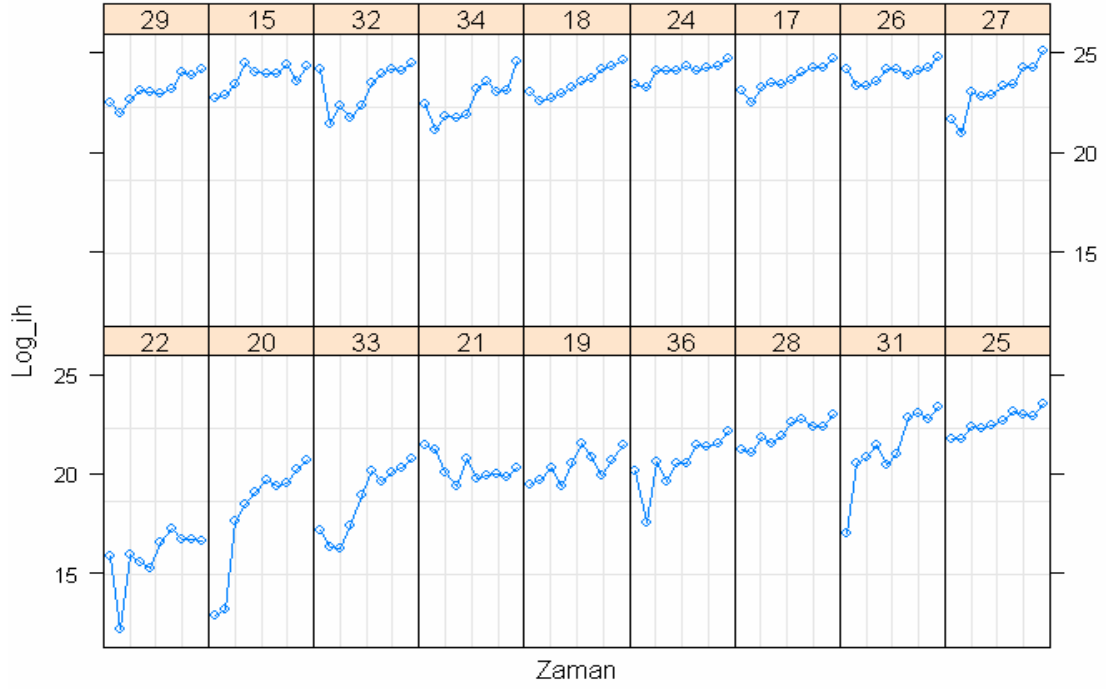
Şekil 5.7. İngiltere için trellis grafiği

Şekil 5.10'da İtalya için verilen trellis grafiğinden görüldüğü gibi bir çok sektör 1992-2001 dönemi boyunca ihracat hacmi bakımından dalgalanma yaşamıştır. Bu nedenle genel bir trendin varlığından söz etmek en azından şu aşamada zordur. Grafikteki en dikkat çekici nokta 1996'dan 1997'ye geçerken *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması (22), tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı (33), mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar (36), derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı (19), radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları*

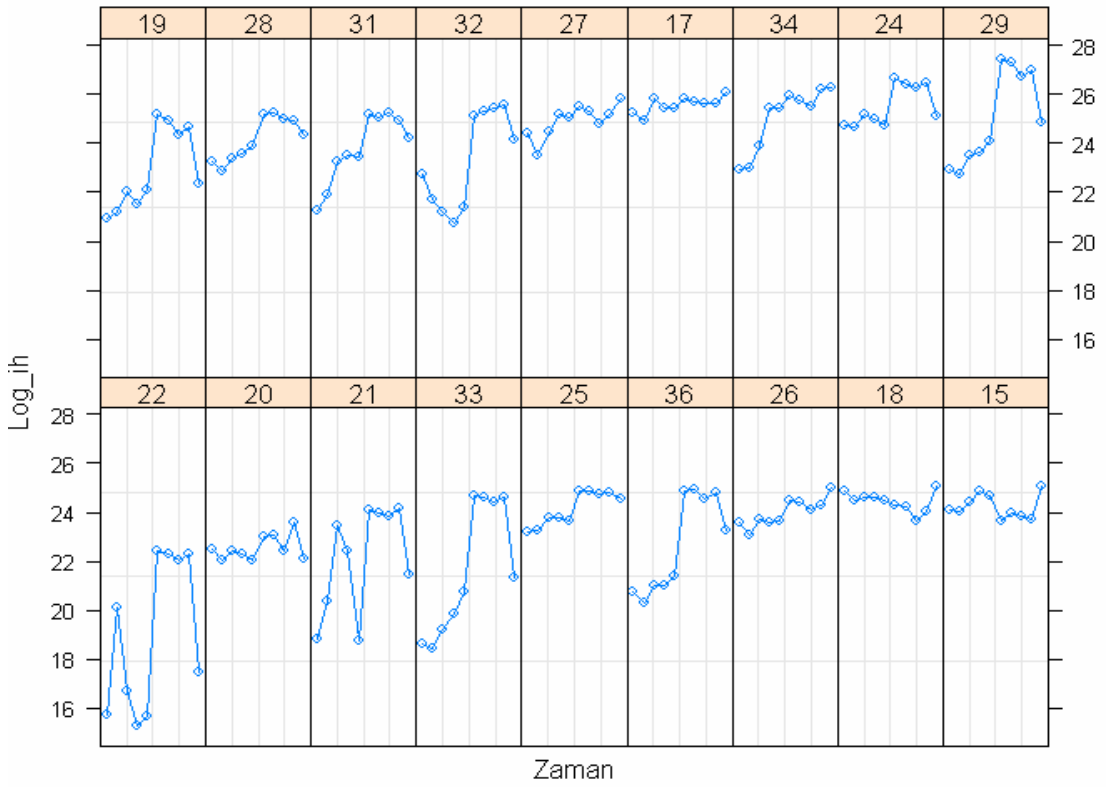
imalatı (32) ve *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29) sektörlerinin ihracat hacmi bakımından keskin bir artış yaşamasıdır. 1992-2001 yılları arasında en fazla dalgalanmanın olduğu sektörler *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) ve *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) sektörleri olarak görülmektedir. Bu dönem arasında en istikrarlı çıkış trendini *tekstil ürünleri imalatı* (17) ve *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı* (26) sektörleri göstermiştir. En yüksek artış hızına sahip sektör *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) sektörü olarak görülmektedir. Ortalama ihracat hacmi en düşük olan sektör *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) sektörü iken en yüksek olan sektör *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25) sektörüdür.



Şekil 5.8. Fransa için trellis grafiği



Şekil 5.9. İspanya için trellis grafiği



Şekil 5.10. İtalya için trellis grafiği

5.3. Panel Birim Kök Testi

Önceki bölümde elde edilen tanımlayıcı istatistikler ve grafiklerden değişkenlerin genel olarak zamana göre bir trende sahip olduğuna ilişkin bazı ipuçları elde edilmişti. Bu bölümde, IPS testleri bireylere göre sabit terimin ve zaman trendinin farklılık gösterdiği (Eş.5.1) durum için elde edilmiştir. Analizler *Eviews 5.1* yazılımı kullanılarak yapılmış ve gecikme uzunluğu Schwarz kriterine göre otomatik olarak seçilmiştir.

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_i t + \delta Y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_j \Delta Y_{i,t-j} + u_{it} \quad (5.1)$$

Çizelge 5.1. IPS birim kök testi sonuçları

Değişken	Ülke	Düzey		Birinci dereceden fark	
		IPS W istatistiği	P	IPS W istatistiği	P
Logih	Almanya	-0,762	0,222	-3,436	0,000
	İngiltere	-0,015	0,494	-2,388	0,006
	Fransa	-1,306	0,096	-2,651	0,004
	İspanya	-0,608	0,271	-3,013	0,001
	İtalya	0,378	0,647	-3,227	0,000
Logskd	Almanya	-1,713	0,053	-2,353	0,009
	İngiltere	-1,713	0,053	-2,353	0,009
	Fransa	-1,713	0,053	-2,353	0,009
	İspanya	-1,713	0,053	-2,353	0,009
	İtalya	-1,713	0,053	-2,353	0,009
Logredk	Almanya	-0,982	0,163	-2,251	0,003
	İngiltere	-1,306	0,095	-3,702	0,000
	Fransa	-0,843	0,199	-2,960	0,001
	İspanya	-0,936	0,174	-2,640	0,004
	İtalya	-0,913	0,180	-2,773	0,003
Logkki	Almanya	-0,473	0,318	-5,615	0,000
	İngiltere	-0,473	0,318	-5,615	0,000
	Fransa	-0,473	0,318	-5,615	0,000
	İspanya	-0,473	0,318	-5,615	0,000
	İtalya	-0,473	0,318	-5,615	0,000
Logtyo	Almanya	-1,492	0,067	-2,156	0,015
	İngiltere	-1,492	0,067	-2,156	0,015
	Fransa	-1,492	0,067	-2,156	0,015
	İspanya	-1,492	0,067	-2,156	0,015
	İtalya	-1,492	0,067	-2,156	0,015

Çalışmaya alınan 5 ülke için Çizelge 5.1’de verilen birim kök testi sonuçları incelendiğinde tüm değişkenlerin 0,05 hata düzeyinde birinci dereceden birim köke sahip olduğu görülmektedir. Birinci dereceden durağan olmayan bu değişkenlerin arasında eşbütünleşme olup olmadığını araştırmak için yapılan eşbütünleşme testinin sonuçları aşağıdaki alt bölümde verilmiştir.

5.4. Eşbütünleşme Testi

IPS birim kök testi sonuçlarına göre *logih*, *logskd*, *lokredk*, *logkki* ve *logtyo* değişkenlerinin birinci dereceden birim köke sahip oldukları görülmüştü. Dolayısıyla bu değişkenlerin eşbütünleşmeye sahip olup olmadıklarının test edilmesi kısa ya da uzun dönem regresyon modellerinden hangisinin tercih edileceğine karar vermek açısından önemlidir. Test işlemleri için *WinRATS* paket programına ait *PANCOINT* fonksiyonu kullanılmıştır. Pedroni eşbütünleşme testinin sonuçları Çizelge 5.2’de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Panel eşbütünleşme testi sonuçları

Ülke	Pedroni panel eşbütünleşme istatistiği						
	Panel ν - istatistiği	Panel ρ - istatistiği	Panel t - istatistiği (parametrik olmayan)	Panel t - istatistiği (parametrik)	Grup ρ - istatistiği	Grup t - istatistiği (parametre dışı)	Grup t - istatistiği (parametrik)
Almanya	-2,250	4,647	-1,800	0,833	6,727	-1,945	0,709
İngiltere	-2,125	5,117	-1,968	-2,483	5,794	-2,165	-7,565
Fransa	-2,851	4,076	-2,702	0,868	5,884	-3,852	1,113
İspanya	0,280	3,766	-5,429	-5,110	5,346	-6,309	-5,093
İtalya	-1,158	3,372	-3,888	-1,165	6,387	-3,422	-1,613

Daha önce Bölüm 3’de de tartışıldığı gibi T zaman boyutunun küçük olduğu durumlarda parametre dışı eşbütünleşme testlerinin dikkate alınması gerekir. Çizelge 5.2’den görüldüğü gibi 0,05 hata düzeyinde parametre dışı eşbütünleşme testlerine ait tüm değerler istatistiksel olarak anlamlıdır. Dolayısıyla tüm ülkeler için bu değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu söylenebilir. Bu bağlamda model tahminlerinde elde edilecek olan talep denklemleri uzun dönem talep modelleri olarak yorumlanabilir.

5.5. Model Tahminleri

Bu bölümde Türkiye'nin AB ülkelerine ihracatının talep modeline ilişkin model tahminleri verilmiştir. İmalat sanayini oluşturan tüm sektörler örnekleme yapılmadan çalışmaya dahil edildiğinden bu çalışmada tesadüfi etki modellerine ilişkin tahminlerle ilgilenilmemektedir.

5.5.1. Toplanabilirlik testi

Bu alt bölümde, ayrıntıları Bölüm 3'de verilen toplanabilirlik testi sonuçları elde edilmiştir. Her bir ülke için ayrı ayrı elde edilen sonuçlar Çizelge 5.3'de verilmiştir. Çizelgede yer alan S_0 ifadesi tüm katsayıların sektörlere göre farklılık gösterdiği model için artık kareler toplamını, S_1 ise tüm katsayıların sektörlere göre aynı olduğu model için artık kareler toplamını göstermektedir. Sd_1 ve Sd_2 serbestlik derecelerini göstermek üzere F değeri şu şekilde hesaplanır.

$$F_h = \frac{(NT - 2N)}{2(N - 1)} \frac{(S_1 - S_0)}{S_0} \sim F_{2(N-1), NT-2N} \quad (5.2)$$

Çizelge 5.3. Toplanabilirlik testine ilişkin sonuçlar

Ülkeler	S_0	S_1	Sd_1	Sd_2	F_h	F_t	Katsayılar
Almanya	4,336	9,018	34	144	4,573	1,51	Farklı
İngiltere	34,420	111,568	34	144	9,492	1,51	Farklı
Fransa	63,126	182,263	34	144	7,993	1,51	Farklı
İspanya	69,660	482,128	34	144	25,077	1,51	Farklı
İtalya	104,093	545,012	34	144	17,939	1,51	Farklı

Çizelge 5.3'den görüldüğü gibi her bir ülke için regresyon katsayıları sektörlere göre heterojendir. Her ne kadar toplanabilirlik testi sonuçları bu şekilde elde edilmiş olsa da, ülkelere ilişkin genel profilleri ortaya koymak ve sektörlere ilişkin tahminlerle

genel tahminler arasındaki farklılıkları ortaya çıkartmak için takip eden alt bölümde toplulaştırılmış veri için model tahminlerine de yer verilmiştir.

5.5.2. Tüm sektörler için sabit ve esneklik katsayılarının aynı olduğu durum (Pooled Estimation)

Bu alt bölümde sektörler arasında ayrım olmadan (pooling) verinin panel tahmini yapılmıştır. Toplulaştırılmış veriye ait test edilecek model aşağıda verilmiştir.

$$\log ih_{i,t} = \alpha + \beta_1 \log skd_{i,t} + \beta_2 \log redk_{i,t} + \beta_3 \log kki_{i,t} + \beta_4 \log tyo_{i,t} + e_{i,t} \quad (5.3)$$

Bu model için panel veri SEK tahminine ilişkin sonuçlar Çizelge 5.4’de verilmiştir.

Çizelge 5.4. İhracat talebine ilişkin panel veri parametre tahminleri

Ülke	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_3$	$\hat{\beta}_4$	F	P
Almanya	36,495 (0,000)	0,024 (0,026)	0,991 (0,000)	-0,429 (0,033)	0,111 (0,002)	2368,77	0,000
İngiltere	12,358 (0,000)	0,739 (0,000)	0,709 (0,000)	-0,373 (0,461)	-0,184 (0,151)	222,02	0,000
Fransa	24,170 (0,000)	0,454 (0,000)	0,629 (0,000)	-1,633 (0,012)	-0,309 (0,059)	66,39	0,000
İspanya	-1,103 (0,841)	1,201 (0,000)	0,511 (0,000)	-1,216 (0,344)	-0,619 (0,005)	60,96	0,000
İtalya	6,324 (0,315)	0,716 (0,000)	0,372 (0,000)	0,465 (0,677)	-0,001 (0,994)	23,06	0,000

Parantez içindeki sayılar P değerlerini göstermektedir

Çizelge 5.4 incelendiğinde, çalışmaya alınan 5 ülke için de Eş. 5.3’de verilen modelin genel olarak anlamlı bir model olduğu son sütunda yer alan P değerlerine bakılarak söylenebilir. Katsayıların anlamlılık testine bakıldığında ise şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Almanya için tüm katsayılar anlamlıdır. Almanya için sabit terim, reel efektif döviz kuru ve teknolojik yatırım oranı %99 güven düzeyinde ($P < 0.01$), sektörel katma değer ve kapasite kullanım indeksi %95 güven düzeyinde ($P < 0.05$) anlamlı bulunmuştur. Katsayıların işaretlerine bakıldığında ise kapasite kullanım oranına

ilişkin katsayı hariç diğer katsayıların beklentiler düzeyinde gerçekleştiği görülmektedir. Aynı zamanda esneklik bakımından ihracat hacminin reel efektif döviz kuruna göre esnek olduğu söylenebilir. Reel efektif döviz kurundaki %1’lik bir artış⁷ ihracat hacminde aynı düzeyde bir artışa neden olmaktadır. $\hat{\alpha} = 36,495$ ($e^{36,495}$) tahmin değeri Almanya’ya yapılan ortalama ihracat hacmini temsil etmektedir.

İngiltere için ihracat talep modeli incelendiğinde kapasite kullanım oranı ve teknolojik yatırım oranı hariç diğer katsayıların %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($P < 0.01$). İstatistiksel olarak anlamlı bulunan katsayıların işaretleri beklentiler düzeyinde gerçekleşmiştir. Almanya’ya olan ihracatta olduğu gibi reel efektif döviz kuru İngiltere’ye gerçekleşen ihracat üzerinde de olumlu etkiye sahiptir. Sektörel katma değer İngiltere’ye yapılan ihracat üzerindeki etkisi Almanya’ya etkisinden daha fazladır. Ancak reel efektif döviz kurunun etkisi incelendiğinde tam tersi bir durum söz konusudur. İngiltere’ye yapılan ortalama ihracatın tahmini ise $\hat{\alpha} = 12,358$ ($e^{12,358}$) olarak tahmin edilmiştir. Kapasite kullanım oranı ve teknolojik yatırım oranı değişkenlerinin İngiltere’ye yapılan ihracat üzerindeki etkisi ise önemli bulunmamıştır. Bu durum, İngiltere’ye yapılan ihracatta genel olarak fiyata bağlı unsurların (sektörel katma değer, reel efektif döviz kuru) etkili olduğu anlamına gelir.

Fransa için ihracat talep modeli incelendiğinde kapasite kullanım oranı hariç diğer katsayıların %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($P < 0.05$). Tahmin edilen katsayıların işaretlerine bakıldığında kapasite kullanım oranı dışındaki değişkenlere ait işaretlerin beklentiler düzeyinde gerçekleştiği görülür. Almanya ve İngiltere’ye olan ihracatta olduğu gibi reel efektif döviz kuru Fransa’ya gerçekleşen ihracat üzerinde de olumlu etkiye sahiptir. Sektörel katma değer değişkeninin katsayısı Almanya ve İngiltere için tahmin edilen katsayıdan daha

⁷ Reel efektif döviz kurunda artış meydana gelmesi Türk lirasının değer kaybetmesi anlamına gelmektedir. Türk lirasının değer kaybetmesi durumunda ihracatın artması beklenir.

büyüktür. Fransa'ya yapılan ortalama ihracatın tahmini $\hat{\alpha} = 24,170 (e^{24,170})$ olarak tahmin edilmiştir.

İspanya'ya ilişkin tahmin sonuçlarına bakıldığında sabit terim ve kapasite kullanım oranı hariç diğer katsayıların %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($P < 0.01$). İstatistiksel olarak anlamlı bulunan katsayıların işaretleri incelendiğinde işaretlerin beklentiler düzeyinde gerçekleştiği görülür. Sektörel katma değer ve reel efektif döviz kuru İspanya'ya gerçekleşen ihracat üzerinde de olumlu etkiye sahiptir. Çalışmaya alınan ülkeler arasında sektörel katma değer değişkeni en büyük etkiyi İspanya'nın ihracat talep modeli üzerinde göstermiştir. İspanya'nın ihracat talep modeli için sektörel katma değer değişkeni esneklik denilebilir.

Son olarak İtalya'ya ilişkin tahmin sonuçlarına bakıldığında sektörel katma değer ve reel efektif döviz kuruna ilişkin tahmin edilen katsayıların %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Tahmin edilen katsayıların işaretlerine bakıldığında tüm değişkenlere ait işaretlerin beklentiler düzeyinde gerçekleştiği görülür. Sektörel katma değer ve reel efektif döviz kuru İtalya'ya gerçekleşen ihracat üzerinde de olumlu etkiye sahiptir.

5.5.3. Tüm sektörler için sabit katsayının farklı esneklik katsayılarının aynı olduğu durum (Sabit etki modeli)

Önceki alt bölümde, bir araya getirilmiş panel veri için parametre tahminleri elde edilerek yorumlandı. Tüm sektörler için sabit terim ve esneklik katsayılarının aynı olduğu varsayımına dayanan Eş.5.3'ün tahmininden elde edilen genel sonuçların sektörler düzeyinde de geçerli olup olmadığını araştırmak bu çalışmanın amaçlarından birisidir. Genel olarak elde edilen tahminlerde, istatistiksel olarak anlamsız çıkan katsayılar sektörler bazındaki tahminlerde anlamlı çıkabilir. Tersî durumda söz konusu olabilir. Bu nedenle bu kısımda esneklik katsayılarının tüm sektörler için aynı olduğu ancak sabit katsayının sektörlere göre farklılık gösterdiği

model tahmin edilmiştir. Sabit katsayı sadece sektörlere göre değiştiği için bu model sabit etki modeli olarak da adlandırılır. Sabit etki modelinin arkasında yatan temel düşünce sektörlerin ortalama ihracat hacimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığı sorusudur.

$$\log ih_{i,t} = \alpha + \gamma_i + \beta_1 \log skd_{i,t} + \beta_2 \log redk_{i,t} + \beta_3 \log kki_{i,t} + \beta_4 \log tyo_{i,t} + e_{i,t} \quad (5.4)$$

Çizelge 5.5’de verilen sabit katsayı tahminleri incelendiğinde şu yorumlar yapılabilir. Almanya için tüm sektörlere ait sabit parametre tahminleri %99 güven düzeyinde anlamlıdır. Almanya için ortalama ihracat hacminin tahminini temsil eden $\hat{\alpha} = 33,587$ ($e^{33,587}$) değerinden en fazla sapma gösteren sektör *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) sektörüdür. *Giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) sektöründe Almanya için tahmin edilen ortalama ihracat hacminin üzerinde ($\gamma_{18} = 0,478$) bir ihracat hacmi tahmin edilmiştir. Çizelge 5.6’da verilen ortak katsayı tahminleri incelendiğinde ise Almanya için sektörel katma değer değişkenine ait katsayı hariç diğer katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum ortalamalar bakımından farklı olan bu sektörlerin sektörel katma değer bakımından aynı esnekliklere sahip olmamasından kaynaklanabilir. İktisadi anlamda ise sektörel katma değer in istatistiksel olarak anlamsız çıkması, ihracat değerinde reel anlamda bir artışın meydana gelmediğine de işaret etmektedir.

İngiltere için tüm sektörlere ait sabit parametre tahminleri %99 güven düzeyinde anlamlıdır. İhracat hacminin tahminini temsil eden $\hat{\alpha} = 24,930$ ($e^{24,930}$) değerinden en fazla sapma gösteren sektörler *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20), *kimyasal madde ve ürünlerin imalatı* (24), *ana metal sanayii* (27), *başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı* (31) ve *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörleridir. *Ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20), *başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı* (31) ve

mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar (36) sektörlerinde İngiltere için tahmin edilen ortalama ihracat hacminin altında ($\gamma_{20} = -0,842$, $\gamma_{31} = -0,864$ ve $\gamma_{36} = -0,815$) bir ihracat hacmi tahmin edilmiştir. *Kimyasal madde ve ürünlerin imalatı* (24) ve *ana metal sanayii* (27) sektörlerinde ise İngiltere için tahmin edilen ortalama ihracat hacminin üstünde ($\gamma_{24} = 0,933$ ve $\gamma_{27} = 0,870$) bir ihracat hacmi tahmin edildiği görülmektedir. Çizelge 5.6'da verilen ortak katsayı tahminleri incelendiğinde ise İngiltere için sektörel katma değer ve kapasite kullanım oranı değişkenlerine ait katsayılar hariç diğer katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Fransa için elde edilen tahminlerde de görüldüğü gibi, modele ilişkin sabit terim *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) sektörü dışındaki sektörler için istatistiksel olarak anlamlı değildir. Aslında gölge değişkenlerin kullanımıyla serbestlik derecesinin oldukça düştüğü göz önüne alınırsa, bu sektöre ilişkin $P=0.04$ değerini istatistiksel anlamda çok güçlü bir kanıt olarak ele almak çok doğru değildir. Bu durum Çizelge 5.6'da verilen sonuçlar tarafından da desteklenir niteliktedir. Çizelge 5.6'dan görüldüğü gibi Fransa için elde edilen katsayılar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Modele ilişkin F değerinin anlamlı olması ancak katsayılardaki bu anlamsızlık, bu ülke için sabit etki modelinin uygun olmadığına da bir işarettir. Benzer yorum İtalya için de yapılabilir. Bununla beraber Çizelge 5.6'dan görüldüğü üzere İtalya için sektörel katma değer, reel efektif döviz kuru ve kapasite kullanım indeksine ilişkin esneklik katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

İspanya için elde edilen tahminler incelenirse *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) sektörü hariç diğer sektörlerle ait sabit parametre tahminlerinin %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülür. *Basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) sektörüne ait katsayı tahmininin ancak %96 güven düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. İspanya için ortalama ihracat hacminin tahminini temsil eden $\hat{\alpha} = 35,039$ ($e^{35,039}$) değerinden en fazla sapma gösteren sektörler *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri*

kayıtlı medyanın çoğaltılması (22) ve *kimyasal madde ve ürünlerin imalatı* (24) sektörleridir. *Basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) sektöründe İspanya için tahmin edilen ortalama ihracat hacminin üstünde ($\gamma_{22} = -4,481$) bir ihracat hacmi tahmin edilmiştir. *Kimyasal madde ve ürünlerin imalatı* (24) sektöründe ise İspanya için tahmin edilen ortalama ihracat hacminin altında ($\gamma_{24} = 3,080$) bir ihracat hacmi tahmin edildiği görülmektedir. Yine aynı çizelgeden imalat sanayine ait 8 sektörün İspanya için tahmin edilen ortalama ihracat hacminin altında bir ortalama ihracat hacmi tahminine sahip olduğu, geri kalan 10 sektörün ise üzerinde bir tahmin değerine sahip olduğu görülmektedir. Çizelge 5.6'da verilen ortak katsayı tahminleri incelendiğinde ise İspanya için sadece reel efektif döviz kuruna ait esneklik katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta Çizelge 5.6'da verilen sabit terim değeri ile Çizelge 5.4'de verilen toplulaştırılmış veriye ilişkin sabit terim değerinin birbirinden farklı olmasıdır. Bunun nedeni toplulaştırılmış verilerde EKK tahmin edicisi kullanılırken sabit etki modelinde EKKGDM tahmin edicisinin kullanılmasıdır. Bu durum EKKGDM tahmin edicisinde gölge değişkenler nedeniyle serbestlik derecesi azalmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 5.5. Sektörlere ait sabit etki modeli tahminleri

Sektör	Almanya		İngiltere		Fransa		İspanya		İtalya	
	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\gamma}_i$	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\gamma}_i$	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\gamma}_i$	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\gamma}_i$	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\gamma}_i$
15	33,606 (0,000)	0,019	25,108 (0,001)	0,178	20,249 (0,066)	0,490	36,217 (0,031)	1,178	-26,172 (0,725)	-4,156
17	33,705 (0,000)	0,118	25,020 (0,001)	0,089	20,679 (0,059)	0,919	35,018 (0,034)	-0,021	-26,884 (0,738)	-4,868
18	34,065 (0,000)	0,478	24,850 (0,000)	-0,081	20,417 (0,054)	0,657	33,964 (0,036)	-1,075	-27,510 (0,649)	-5,494
19	33,629 (0,000)	0,042	25,330 (0,001)	0,400	19,389 (0,051)	-0,371	34,387 (0,030)	-0,653	-17,674 (0,988)	4,342
20	33,381 (0,000)	-0,206	24,089 (0,002)	-0,842	17,284 (0,084)	-2,476	33,433 (0,037)	-1,606	-16,211 (0,997)	5,806
21	33,375 (0,000)	-0,212	25,343 (0,002)	0,413	18,803 (0,070)	-0,957	35,768 (0,033)	0,728	-18,593 (0,892)	3,423
22	33,410 (0,000)	-0,177	24,497 (0,002)	-0,433	18,135 (0,078)	-1,625	30,558 (0,057)	-4,481	-22,978 (0,570)	-0,961
24	33,484 (0,000)	-0,103	25,863 (0,001)	0,933	20,318 (0,064)	0,558	38,119 (0,025)	3,080	-21,671 (0,942)	0,346
25	33,534 (0,000)	-0,053	25,484 (0,001)	0,554	19,900 (0,059)	0,140	35,973 (0,029)	0,933	-21,783 (0,864)	0,233

Çizelge 5.5. (Devam) Sektörlere ait sabit etki modeli tahminleri

Sektör	Almanya		İngiltere		Fransa		İspanya		İtalya	
	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\gamma}_i$	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\gamma}_i$	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\gamma}_i$	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\gamma}_i$	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\gamma}_i$
26	33,589 (0,000)	0,002	24,840 (0,001)	-0,090	19,844 (0,066)	0,084	36,941 (0,027)	1,902	-24,620 (0,741)	-2,604
27	33,469 (0,000)	-0,118	25,800 (0,001)	0,870	19,604 (0,069)	-0,156	36,745 (0,028)	1,706	-22,373 (0,876)	-0,357
28	33,536 (0,000)	-0,051	24,656 (0,001)	-0,275	19,847 (0,059)	0,088	35,347 (0,030)	0,307	-21,563 (0,892)	0,453
29	33,551 (0,000)	-0,036	25,452 (0,001)	0,522	20,683 (0,054)	0,923	36,185 (0,029)	1,145	-22,576 (0,883)	-0,560
31	33,772 (0,000)	0,185	24,066 (0,001)	-0,864	20,272 (0,051)	0,512	33,662 (0,039)	-1,377	-23,117 (0,795)	-1,101
32	33,684 (0,000)	0,096	25,616 (0,001)	0,686	20,340 (0,050)	0,580	36,052 (0,025)	1,013	-22,558 (0,799)	-0,542
33	33,622 (0,000)	0,035	24,288 (0,001)	-0,643	19,964 (0,039)	0,204	33,100 (0,034)	-1,939	-16,516 (0,965)	5,500
34	33,460 (0,000)	-0,127	24,329 (0,001)	-0,601	20,860 (0,051)	1,100	35,320 (0,029)	0,280	-23,019 (0,879)	-1,003
36	33,697 (0,000)	0,110	24,115 (0,001)	-0,815	19,088 (0,059)	-0,672	33,919 (0,031)	-1,119	-20,473 (0,845)	1,543

Parantez içindeki sayılar P değerlerini göstermektedir

Çizelge 5.6. Sabit etki modeli için ortak katsayılarının tahmini

Katsayılar	Almanya	İngiltere	Fransa	İspanya	İtalya
$\hat{\alpha}$	33,587 (0,000)	24,930 (0,001)	19,759 (0,059)	35,039 (0,032)	-22,016 (0,165)
$\hat{\beta}_1$	0,127 (0,203)	0,335 (0,250)	0,229 (0,561)	-0,223 (0,592)	1,893 (0,001)
$\hat{\beta}_2$	0,882 (0,000)	0,850 (0,000)	0,303 (0,108)	0,853 (0,001)	1,518 (0,000)
$\hat{\beta}_3$	-0,633 (0,000)	-0,279 (0,607)	0,108 (0,883)	0,476 (0,718)	2,672 (0,018)
$\hat{\beta}_4$	0,205 (0,000)	0,038 (0,014)	-0,031 (0,870)	-0,085 (0,730)	0,155 (0,597)
F	447,645 (0,000)	65,261 (0,000)	23,374 (0,000)	32,631 (0,000)	13,467 (0,000)

Parantez içindeki rakamlar P değerlerini göstermektedir

5.5.4. Tamamen düzeltilmiş EKK (Fully modified OLS) tahminleri

Bu bölümde her bir sektör için esneklik katsayılarının farklı olduğu durum için parametre tahminleri TDEKK yöntemi ile elde edilmiştir. Bu sayede sektörler arasında esneklik katsayıları bakımından heterojenliğin olduğu bu gibi durumlarda sapmasız tahmin ediciler elde edilebilir. Bu tahminler için *WinRATS* yazılımına ait *PANELFM* fonksiyonu kullanılmıştır. Eş. 5.5'deki esneklik katsayılarına ilişkin TDEKK tahmin sonuçları Çizelge 5.7-Çizelge 5.11'de verilmiştir.

$$\log ih_{i,t} = \alpha_i + \beta_{1i} \log skd_{i,t} + \beta_{2i} \log redk_{i,t} + \beta_{3i} \log kki_{i,t} + \beta_{4i} \log tyo_{i,t} + e_{i,t} \quad (5.5)$$

Almanya için TDEKK tahmin sonuçları

%99 güven düzeyi dikkate alındığında sektörel katma değer değişkeninin ihracat hacmi üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğu sektörler *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21), *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25), *ana metal sanayi* (27) ve *mobilya imalatı*; *başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörleridir. Bu katsayının *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15), *tekstil ürünleri imalatı* (17), *giyim eşyası imalatı*; *kürkün işlenmesi ve boyanması* (18), *derinin tabaklanması ve işlenmesi*; *bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19), *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç)*; *hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) sektörlerinde ise %90 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Bu sektörlerden *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15), *derinin tabaklanması ve işlenmesi*; *bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19) ve *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç)*; *hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) sektörleri için sektörel katma değer değişkenine ait esneklik katsayısının işareti beklentilerin tersine negatiftir. İhracat hacminin sektörel katma değere göre en esnek olduğu sektör *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25) sektörüdür. Diğer değişkenler sabitken sektörel katma değerdeki %1'lik bir artış *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25) sektöründe ortalama olarak %2,270'lik bir artışa neden olmaktadır. Diğer yandan *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15) ve *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) sektörlerinde de ihracatın sektörel katma değere göre esnek olduğu görülmektedir.

İhracat hacminin reel efektif döviz kuruna göre esneklik katsayıları incelendiğinde *giyim eşyası imalatı*; *kürkün işlenmesi ve boyanması* (18), *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç)*; *hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20), *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21), *kimyasal madde ve ürünlerin imalatı* (24), *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25), *ana metal sanayi* (27), *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29), *radyo, televizyon, haberleşme*

teçhizatı ve cihazları imalatı (32) ve *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) sektörlerine ait esnekliklerin %99 güven düzeyinde *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15) sektörüne ait esneklik katsayısının ise %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Esneklik katsayılarına ilişkin işaretler incelendiğinde sadece *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15) ve *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) sektörüne ait katsayının beklentiler tersine negatif işarete sahip olduğu görülmektedir. Esneklik katsayılarına ilişkin büyüklüklere bakıldığında ise ihracat hacminin (15), *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) ve *radio, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32) sektörlerinde reel efektif döviz kuruna göre esnek olduğu söylenebilir. Reel efektif döviz kurunun ihracat hacmi üzerinde en çok etkili olduğu sektör *radio, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32) sektörüdür.

Kapasite kullanım indeksine ilişkin esneklik katsayıları incelendiğinde *tekstil ürünleri imalatı* (17), *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18), *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25), *ana metal sanayi* (27), *radio, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32) ve *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) sektörlerine ait katsayıların ihracat hacmi üzerinde etkili olduğu %99 güven düzeyinde söylenebilir. Benzer şekilde *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı* (26) sektörüne ait esneklik katsayıları %95 güven düzeyinde, *derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19) ve *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) sektörlerine ait esneklikler ise %90 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. *Giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) ve *derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19) sektörleri hariç diğer sektörler için kapasite kullanım indeksine ait katsayıların işaretleri beklentilerin tersine negatiftir. İstatistiksel olarak anlamlı olan katsayılar esnektir. *Ana metal sanayi* (27) sektöründe kapasite kullanım indeksindeki %1’lik artışın ihracat hacminde %4,460’lık bir azalış yaratacağı söylenebilir.

Çizelge 5.7. Almanya için TDEKK tahminleri

Sektör	$\hat{\beta}_{1i}$	t	$\hat{\beta}_{2i}$	t	$\hat{\beta}_{3i}$	t	$\hat{\beta}_{4i}$	t
15	-1,520	-2,200	-1,018	-2,335	1,360	1,170	0,130	0,630
17	0,760	2,130	0,270	1,230	-3,740	-4,290	0,520	4,920
18	0,200	2,110	-0,390	-6,060	1,260	5,610	0,010	0,320
19	-0,950	-2,140	-0,010	-0,040	1,510	2,080	0,290	1,300
20	-1,020	-2,340	1,070	10,160	-1,050	-1,510	-0,020	-0,200
21	1,940	3,420	0,890	6,530	-4,110	-2,170	0,690	2,540
22	-0,260	-1,520	0,470	2,310	-1,010	-1,240	0,170	1,040
24	0,570	0,650	0,790	3,110	-1,840	-0,810	0,110	0,310
25	2,270	3,890	0,760	9,170	-3,370	-4,460	0,390	2,040
26	0,210	1,020	-0,210	-1,650	-1,060	-2,300	0,280	3,620
27	0,920	4,390	0,940	7,040	-4,460	-3,920	0,360	3,470
28	-0,690	-1,320	0,350	1,400	-0,290	-0,310	0,020	0,060
29	0,200	0,240	0,750	3,070	-0,470	-0,600	0,540	1,520
31	0,220	0,320	-0,280	-0,330	1,100	0,390	0,350	0,830
32	-0,370	-1,710	1,290	11,430	-1,340	-4,210	-0,200	-1,310
33	-0,260	-1,120	0,120	0,360	-0,050	-0,140	-0,020	-0,170
34	-0,160	-0,630	0,710	11,680	-1,200	-4,120	0,150	1,170
36	0,780	1,890	0,050	0,120	0,360	0,480	-0,400	-2,310

Almanya ile ilgili son olarak teknolojik yatırım oranına ilişkin katsayılar incelendiğinde *tekstil ürünleri imalatı* (17), *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı* (26), *ana metal sanayi* (27) sektörünün teknolojik yatırım oranına ilişkin esneklik katsayısı %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) ve *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörleri için esneklik katsayıları %95 güven düzeyinde, *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25) nolu sektör içinse %90 güven düzeyinde anlamlı bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan teknolojik yatırım oranına ilişkin esneklik katsayılarının işaretleri *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörü hariç beklentilerin tersine pozitifdir. Ancak bu katsayıların büyüklükleri incelendiğinde ihracat hacmine göre esnekliklerinin çok düşük olduğu görülmektedir.

İngiltere için TDEKK tahmin sonuçları

Sektörel katma değer değişkenin ihracat hacmi üzerinde %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak etkili olduğu sektörler *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21), *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25), *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı*

(26) ve *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörleridir. *Basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) ve *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29) sektörlerine ait esnekliklerin ise %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. Bu sektörlerden *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) ve *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı* (26) sektörleri için sektörel katma değer değişkenine ait esneklik katsayılarının işaretleri beklentilerin tersine negatiftir. İhracat hacminin sektörel katma değere göre en esnek olduğu sektör *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) sektördür.

İhracat hacminin reel efektif döviz kuruna göre esneklik katsayıları incelendiğinde *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21), *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25), *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı* (26), *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29), *radio, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32) ve *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörlerine ait esneklikler %99 güven düzeyinde anlamlıdır. *Giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) ve *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) sektörlerine ait esneklik katsayılarının %95, *ana metal sanayi* (27) ve *başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı* (31) sektörlerine ait esneklik katsayılarının ise %90 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Esneklik katsayılarına ilişkin işaretler incelendiğinde (18), *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı* (26) ve *başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı* (31) sektörlerine ait katsayının beklentilerin tersine negatif işarete sahip olduğu görülmektedir. Esneklik katsayılarına ilişkin büyüklüklere bakıldığında ise ihracat hacminin reel efektif döviz kuruna göre en esnek olduğu sektörün *başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı* (31) sektörü olduğu görülmektedir.

Kapasite kullanım indeksine ilişkin esneklik katsayıları incelendiğinde *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25), *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29), *radio, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32), *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) ve *mobilya imalatı; başka*

yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar (36) sektörlerine ait katsayıların ihracat hacmi üzerinde etkili olduğu %99 güven düzeyinde söylenebilir. Benzer şekilde *tekstil ürünleri imalatı* (17) ve *ana metal sanayi* (27) sektörleri ise %90 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. *Radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32) sektörü hariç diğer sektörler için kapasite kullanım indeksine ait katsayıların işaretleri beklentilerin tersine bir durum göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan katsayılar için ihracat hacminin kapasite kullanım indeksine esnek olduğu görülmektedir. İhracat talebinin kapasite kullanım indeksine karşı en esnek olduğu sektör *ana metal sanayi* (27) sektörüdür. Bu sektörde kapasite kullanım indeksindeki %1'lik artışın ihracat hacminde %8,65'lik bir azalış yaratacağı söylenebilir.

Teknolojik yatırım oranına ilişkin katsayılar incelendiğinde esneklik katsayısının *tekstil ürünleri imalatı* (17) ve *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) sektörleri için %95, *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29) sektörü için %90 güven düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan teknolojik yatırım oranına ilişkin esneklik katsayılarının işaretleri *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) sektörü hariç diğer sektörler için beklentilerin tersine pozitifdir.

Çizelge 5.8. İngiltere için TDEKK tahminleri

Sektör	$\hat{\beta}_{1i}$	t	$\hat{\beta}_{2i}$	t	$\hat{\beta}_{3i}$	t	$\hat{\beta}_{4i}$	t
15	-0,920	-1,450	0,390	0,460	-0,860	-0,340	0,240	1,320
17	0,060	0,040	-0,520	-0,290	-6,560	-2,010	0,680	2,310
18	1,000	1,030	-1,710	-2,730	1,900	0,730	-0,820	-2,460
19	-1,020	-1,170	0,110	0,240	0,230	0,190	0,470	1,030
20	-2,590	-1,250	-0,360	-0,740	-5,680	-1,610	-0,130	-0,290
21	-4,580	-3,020	1,680	4,100	9,610	1,930	-0,740	-1,040
22	1,670	2,530	-0,170	-0,140	2,050	0,610	-1,030	-1,590
24	-0,240	-0,150	0,420	0,620	4,130	0,970	-0,250	-0,360
25	1,630	3,140	0,750	7,940	-5,220	-8,010	-0,160	-0,990
26	-1,670	-6,950	-1,650	-9,620	0,980	1,360	-0,080	-0,960
27	0,380	0,500	1,300	2,220	-8,650	-2,060	-0,020	-0,050
28	-0,650	-0,330	1,800	1,140	-1,150	-0,330	-1,300	-0,990
29	1,830	2,470	2,160	7,520	-2,530	-3,940	0,580	2,050
31	-0,680	-0,300	-3,590	-2,230	9,490	1,330	-0,200	-0,140
32	-0,020	-0,060	1,180	6,800	1,610	4,240	-0,380	-1,920
33	0,050	0,040	-2,440	-1,790	2,630	1,630	-0,570	-1,230
34	0,910	1,680	0,350	2,350	-2,540	-4,030	-0,160	-0,620
36	1,430	4,080	1,820	3,030	-3,350	-2,920	-0,070	-0,280

Fransa için TDEKK tahmin sonuçları

Sektörel katma değer değişkeninin ihracat hacmi üzerinde istatistiksel olarak etkili olduğu sektörler %99 güven düzeyi için *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı (20), radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı (32)* sektörleridir. Ayrıca, *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı (26), ana metal sanayi (27) ve makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi (28)* sektörlerine ait esneklik katsayılarının %95 güven düzeyinde, *gıda ürünleri ve içecek imalatı (15), basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması (22) ve plastik ve kauçuk ürünleri imalatı (25)* sektörlerine ait esnekliklerin ise %90 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sektörlerden *gıda ürünleri ve içecek imalatı (15), plastik ve kauçuk ürünleri imalatı (25) ve ana metal sanayi (27)* sektörleri için sektörel katma değer değişkenine ait esneklik katsayılarının işareti beklentilerin tersine negatiftir. İhracat hacminin sektörel katma değere göre en esnek olduğu sektör *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi (28)* sektörüdür. Diğer değişkenler sabitken sektörel katma değerdeki %1'lik bir artış *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi (28)* sektöründe ortalama olarak %3,04'lük bir artışa neden olmaktadır.

İhracat hacminin reel efektif döviz kuruna göre esneklik katsayıları incelendiğinde *radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı (32) ve motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı (34)* sektörlerine ait esneklikler %99 güven düzeyinde anlamlıdır. Ayrıca *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması (18), basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması (22) ve makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi (28)* sektörlerine ait esneklik katsayılarının %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Esneklik katsayılarına ilişkin işaretler incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunan *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi (28) ve radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı (32)* sektörleri hariç diğer sektörler için katsayıların beklentilerin tersine negatif işarete sahip olduğu görülmektedir. Esneklik katsayılarına ilişkin büyüklüklere bakıldığında ise ihracat hacminin *giyim eşyası*

imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması (18), basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması (22), makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi (28) ve motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı (34) sektörlerinde reel efektif döviz kuruna göre esnek olduğu söylenebilir. İhracatın reel efektif döviz kuruna göre en esnek olduğu sektör giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması (18) sektörüdür. Bu sektörde reel efektif döviz kurunda %1’lik bir artış giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması (18) sektörünün ihracat hacminde ortalama olarak %4,83’lük bir azalış meydana getirmektedir.

Kapasite kullanım indeksine ilişkin esneklik katsayıları incelendiğinde *tekstil ürünleri imalatı (17), derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı (19), ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı (20) ve metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı (26) sektörlerine ait katsayıların ihracat hacmi üzerinde etkili olduğu %99 güven düzeyinde söylenebilir. Benzer şekilde makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi (28) ve radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı (32) sektörlerine ait esneklik katsayıları %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı (19) ve radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı (32) sektörleri hariç diğer sektörler için kapasite kullanım indeksine ait katsayıların işaretleri beklentilerin tersine negatiftir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan katsayılar için ihracat hacmi kapasite kullanım indeksine göre esnektir. Örneğin *tekstil ürünleri imalatı (17)* sektöründe ihracat hacminin kapasite kullanım indeksine göre oldukça esnek olduğu ve kapasite kullanım indeksindeki %1’lik artışın ihracat hacminde ortalama yüzde %16,99’lık bir azalış yaratacağı söylenebilir.*

Çizelge 5.9. Fransa için TDEKK tahminleri

Sektör	$\hat{\beta}_{1i}$	t	$\hat{\beta}_{2i}$	t	$\hat{\beta}_{3i}$	t	$\hat{\beta}_{4i}$	t
15	-1,960	-2,020	-1,030	-1,630	0,560	0,330	0,200	0,670
17	2,790	1,560	1,400	1,270	-16,990	-3,840	1,690	3,150
18	3,440	1,290	-4,830	-2,690	-7,170	-1,160	1,010	1,060
19	0,020	0,070	-0,320	-1,380	2,780	4,910	-1,690	-9,670
20	3,140	4,100	0,170	0,910	-7,760	-6,370	0,340	2,200
21	-0,440	-0,160	-0,290	-0,450	-14,420	-1,610	0,210	0,170
22	1,690	2,230	-2,610	-2,950	-1,680	-0,470	0,090	0,130
24	0,530	0,190	-0,060	-0,070	-3,800	-0,530	0,770	0,720
25	-2,560	-2,220	0,270	1,640	-0,430	-0,290	-1,620	-4,300
26	-0,960	-2,380	0,450	1,780	-4,630	-5,080	0,530	3,410
27	-2,700	-2,770	-0,870	-1,410	6,170	1,160	-1,120	-2,350
28	3,040	2,730	1,330	2,460	-5,530	-2,770	2,370	2,990
29	-0,540	-0,240	-0,340	-0,530	-0,870	-0,430	-0,080	-0,090
31	-2,200	-0,940	-1,340	-0,460	9,400	0,980	-2,080	-1,410
32	1,190	3,400	0,730	4,030	1,320	2,590	0,010	0,050
33	-1,090	-1,100	1,390	0,980	-0,450	-0,280	-0,330	-0,740
34	0,020	0,010	1,550	3,040	1,500	0,620	-0,450	-0,430
36	0,450	0,320	1,230	0,870	-2,560	-0,930	0,560	0,870

Teknolojik yatırım oranına ilişkin katsayılar incelendiğinde *tekstil ürünleri imalatı* (17), *derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19), *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25), *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı* (26) ve *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi* (28) sektörlerinin teknolojik yatırım oranına ilişkin esneklik katsayısı %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Benzer şekilde esneklik katsayısının *ana metal sanayi* (27) sektörü için %95, *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) sektörü için %90 güven düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan teknolojik yatırım oranına ilişkin esneklik katsayılarının işaretleri *derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19), *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25) ve *ana metal sanayi* (27) sektörleri için beklentiler doğrultusunda negatiftir. Katsayıların büyüklükleri incelendiğinde *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi* (28) sektörüne ilişkin katsayı en esnek katsayıdır.

İspanya için sektörel düzeyde tahmin sonuçları

İhracat hacminin sektörel katma değere göre esneklik katsayıları incelendiğinde *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı (20), metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı (26), başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı (29) ve motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı (34)* sektörlerine ait esneklikler %99 güven düzeyinde anlamlıdır. Ayrıca *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması (22) ve mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar (36)* sektörlerine ait esneklik katsayıları %95, *gıda ürünleri ve içecek imalatı (15) ve plastik ve kauçuk ürünleri imalatı (25)* sektörlerine ait esneklik katsayılarının ise %90 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Bu sektörlerden *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı (25), motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı (34) ve mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar (36)* sektörleri dışındaki diğer sektörler için sektörel katma değer değişkenine ait esneklik katsayısının işareti beklentilerin tersine negatiftir. Diğer yandan esneklik katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunan sektörlerde, ihracat hacmi sektörel katma değere göre esnektir. İhracat hacminin sektörel katma değere göre en esnek olduğu sektör *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı (20)* sektörüdür. Diğer değişkenler sabitken sektörel katma değerdeki %1'lik bir artış *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı (20)* sektörünün ihracat hacminde ortalama olarak %13,54'lük bir azalışa neden olmaktadır.

İhracat hacminin reel efektif döviz kuruna göre esneklik katsayıları incelendiğinde *gıda ürünleri ve içecek imalatı (15), derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı (19), plastik ve kauçuk ürünleri imalatı (25), başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı (29) ve radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı (32)* sektörlerine ait esneklikler %99 güven düzeyinde anlamlıdır. Ayrıca *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı (21), ana metal sanayi (27) ve tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı*

(33) sektörlerine ait esneklik katsayılarının %95, *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) sektörüne ait esneklik katsayısının ise %90 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Esneklik katsayılarına ilişkin işaretler incelendiğinde *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15), *derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19), *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) ve *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) sektörlerine ait katsayıların beklentilerin tersine negatif işarete sahip olduğu görülmektedir. Esneklik katsayılarına ilişkin büyüklüklere bakıldığında ise ihracat hacminin reel efektif döviz kuruna göre en esnek olduğu sektör *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) sektörüdür. Örneğin reel efektif döviz kurundaki %1’lik bir artış *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) sektörünün ihracat hacminde ortalama olarak %5,23’lük bir azalış meydana getirmektedir.

Kapasite kullanım indeksine ilişkin esneklik katsayıları incelendiğinde *tekstil ürünleri imalatı* (17), *derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19), *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20), *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21), *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25), *ana metal sanayi* (27), *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) ve *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) sektörlerine ait kapasite kullanım indeksine ilişkin esneklik katsayılarının ihracat hacmi üzerinde etkili olduğu %99 güven düzeyinde söylenebilir. Benzer şekilde *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29) sektörüne ait esneklik katsayısı ise %90 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Esneklik katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunan sektörlerden *derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19), *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) ve *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) sektörleri hariç diğer sektörler için kapasite kullanım indeksine ait katsayıların işaretleri beklentilerin tersine negatiftir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan katsayılar için, ihracat hacminin kapasite kullanım indeksine esnek olduğu görülmektedir. Örneğin *ağaç ve mantar*

ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı (20) sektöründe ihracat hacminin kapasite kullanım indeksine göre oldukça esnek olduğu ve kapasite kullanım indeksindeki %1’lik artışın ihracat hacminde ortalama %28,2’lik bir artış yaratacağı söylenebilir.

Çizelge 5.10. İspanya için TDEKK tahminleri

Sektör	$\hat{\beta}_{1i}$	t	$\hat{\beta}_{2i}$	t	$\hat{\beta}_{3i}$	t	$\hat{\beta}_{4i}$	t
15	-2,990	-2,100	-3,640	-4,060	0,670	0,250	0,910	2,040
17	1,390	0,790	2,080	1,730	-17,220	-4,070	1,070	2,070
18	3,440	1,560	-1,270	-0,890	-6,010	-1,170	-0,940	-1,210
19	-0,430	-0,950	-2,170	-7,910	5,910	8,190	-2,210	-9,340
20	-13,540	-4,990	1,530	2,250	28,200	6,430	0,100	0,180
21	0,720	0,840	-0,580	-2,750	-12,920	-4,500	0,510	1,270
22	-3,260	-2,290	2,170	1,200	-6,660	-0,980	2,260	1,670
24	-0,180	-0,130	0,530	1,240	-0,350	-0,100	-0,030	-0,050
25	1,370	2,090	0,800	7,990	-4,090	-4,870	0,420	1,940
26	-3,860	-2,930	-1,060	-1,120	0,360	0,110	-0,390	-0,690
27	-0,240	-0,330	1,240	2,480	-18,250	-4,600	-0,360	-0,990
28	0,100	0,060	1,230	1,350	-1,080	-0,360	-0,550	-0,470
29	-2,640	-3,280	0,790	3,170	-1,530	-2,070	0,230	0,690
31	0,740	0,220	-3,930	-1,030	1,930	0,150	-4,680	-2,190
32	-0,240	-0,510	2,260	8,820	-0,700	-1,020	-0,710	-2,140
33	0,250	0,170	-5,230	-2,800	6,860	3,080	-1,800	-2,850
34	3,610	3,020	0,510	1,690	-4,250	-3,080	1,100	1,820
36	3,790	2,780	-0,130	-0,080	-5,810	-2,020	-0,170	-0,250

Teknolojik yatırım oranına ilişkin katsayılar incelendiğinde *derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19) sektörünün teknolojik yatırım oranına ilişkin esneklik katsayısı %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca esneklik katsayısının *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) sektörü için %95, *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15), *tekstil ürünleri imalatı* (17), *başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı* (31) ve *radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32) sektörleri için %90 güven düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan teknolojik yatırım oranına ilişkin esneklik katsayılarının işaretleri *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15) ve *tekstil ürünleri imalatı* (17) sektörleri hariç diğer 4 sektör için beklentiler doğrultusunda negatiftir. Bu katsayıların büyüklükleri incelendiğinde ihracat hacmine göre teknolojik yatırım oranının en esnek olduğu sektör *başka yerde sınıflandırılmamış*

elektrikli makine ve cihazların imalatı (31) sektörüdür. Teknolojik yatırım oranındaki %1’lik artış *başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı* (31) sektörünün ihracatında %4,68’lik bir azalış meydana getirmektedir.

İtalya için sektörel düzeyde tahmin sonuçları

İhracat hacminin sektörel katma değere göre esneklik katsayıları incelendiğinde *tekstil ürünleri imalatı* (17), *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18), *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20), *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29), *radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32) ve *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörlerine ait esneklikler %99 güven düzeyinde anlamlıdır. Ayrıca *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) ve *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) sektörlerine ait esneklik katsayısının %95, *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25) ve *ana metal sanayi* (27) sektörlerine ait esneklik katsayılarının ise %90 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Bu sektörlerden *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20), *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) ve *radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32) sektörleri için sektörel katma değer değişkenine ait esneklik katsayısının işareti beklentilerin tersine negatiftir. Diğer yandan esneklik katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunan sektörlerin ihracat hacmi sektörel katma değere göre esnektir. İhracat hacminin sektörel katma değere göre en esnek olduğu sektör *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) sektörüdür. Diğer değişkenler sabitken sektörel katma değerdeki %1’lik bir artış *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) sektörünün ihracat hacminde ortalama olarak %16,94’lük bir azalışa neden olmaktadır.

İhracat hacminin reel efektif döviz kuruna göre esneklik katsayıları incelendiğinde *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15), *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18), *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21), *basım ve yayım; plak, kaset ve*

benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması (22), *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25), *ana metal sanayi* (27), *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29) ve *radio, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32) sektörlerine ait esneklikler %99 güven düzeyinde anlamlıdır. Ayrıca *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) sektörüne ait esneklik katsayısının %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Esneklik katsayılarına ilişkin işaretler incelendiğinde *gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15) ve *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) sektörlerine ait esneklik katsayılarının beklentilerin tersine negatif işarete sahip olduğu görülmektedir. Esneklik katsayılarına ilişkin büyüklüklere bakıldığında ise esneklik katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunan sektörlerin tümünde ihracat hacminin reel efektif döviz kuruna göre esnek olduğu söylenebilir. İhracat hacminin reel efektif döviz kuruna göre en esnek olduğu sektör *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) sektörüdür. Reel efektif döviz kurundaki %1’lik bir artış *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) sektörünün ihracat hacminde ortalama olarak %11,28’lik bir artış meydana getirmektedir.

Kapasite kullanım indeksine ilişkin esneklik katsayıları incelendiğinde (17), *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18), *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20), *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21), *radio, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32), *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) ve *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörlerine ait katsayıların ihracat hacmi üzerinde etkili olduğu %99 güven düzeyinde söylenebilir. Benzer şekilde *ana metal sanayi* (27) sektörüne ait esneklik %95 güven düzeyinde, *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) sektörüne ait esneklik ise %90 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. *Tekstil ürünleri imalatı* (17), *ana metal sanayi* (27), *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) ve *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörleri için kapasite kullanım indeksine ait katsayıların işaretleri beklentilerin tersine negatiftir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan katsayılar için, ihracat hacminin kapasite kullanım indeksine göre esnek olduğu görülmektedir. Örneğin *kağıt ve kağıt*

ürünleri imalatı (21) sektöründe ihracat hacminin kapasite kullanım indeksine göre oldukça esnek olduğu ve kapasite kullanım indeksindeki %1’lik artışın ihracat hacminde ortalama %74,64’lük bir artış yaratacağı söylenebilir.

Teknolojik yatırım oranına ilişkin katsayılar incelendiğinde *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18), *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20), *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21), *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22), *radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32) ve *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörlerinin teknolojik yatırım oranına ilişkin esneklik katsayıları %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca esneklik katsayısının *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) sektörü için %95, *tekstil ürünleri imalatı* (17) ve *ana metal sanayi* (27) sektörleri için %90 güven düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan teknolojik yatırım oranına ilişkin esneklik katsayılarının işaretleri *tekstil ürünleri imalatı* (17), *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22), *ana metal sanayi* (27) ve *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörleri hariç diğer sektörler için beklentiler doğrultusunda negatiftir. Bu katsayıların büyüklükleri incelendiğinde (17), *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) ve *ana metal sanayi* (27) sektörleri hariç diğer sektörler için bulunan tahmin değerleri, ihracat hacmine göre teknolojik yatırım oranının esnek olduğunu göstermektedir. Örneğin, teknolojik yatırım oranındaki %1’lik bir artış *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) sektörünün ihracat hacminde ortalama olarak %8,74’lük bir azalış meydana getirir.

Çizelge 5.11. İtalya için TDEKK tahminleri

Sektör	$\hat{\beta}_{1i}$	t	$\hat{\beta}_{2i}$	t	$\hat{\beta}_{3i}$	t	$\hat{\beta}_{4i}$	t
15	0,990	0,920	-4,800	-7,110	0,020	0,010	-0,430	-1,300
17	2,460	3,100	0,890	1,620	-7,850	-4,070	0,510	2,150
18	1,910	3,030	-1,240	-2,970	9,180	6,270	-1,050	-4,740
19	5,060	1,470	-1,690	-0,830	1,040	0,190	-2,010	-1,140
20	-3,090	-4,220	-0,200	-1,090	7,570	6,380	-0,600	-3,930
21	-16,940	-7,510	4,190	7,560	74,640	9,860	-8,740	-8,270
22	1,750	2,450	11,280	12,410	-1,970	-0,580	4,800	7,100
24	-0,740	-0,320	0,840	1,110	6,230	0,990	1,170	1,260
25	2,950	2,260	1,000	4,950	-0,620	-0,370	0,080	0,180
26	-0,730	-0,380	-0,820	-0,580	-7,640	-1,530	0,310	0,360
27	1,250	2,150	1,480	3,730	-8,590	-2,720	0,620	2,150
28	0,140	0,070	2,040	1,820	3,500	0,940	-2,210	-1,510
29	7,360	5,700	6,320	15,790	0,740	0,620	-0,610	-1,140
31	6,060	1,810	-2,420	-0,600	-2,890	-0,220	-1,320	-0,610
32	-2,500	-5,100	2,200	8,160	3,680	5,090	-1,600	-4,590
33	0,530	0,240	-0,020	-0,010	7,040	2,080	-2,400	-2,490
34	4,430	2,490	1,070	2,360	-6,900	-3,360	-0,870	-0,960
36	5,960	4,210	0,020	0,010	-9,100	-2,990	2,770	3,900

5.5.5. Yapısal değişikliğin test edilmesi

Çalışmanın zaman boyutu olan 1992-2001 yılları Türkiye'nin GB'ne üye oluş tarihi olan 1996 yılını da içermektedir. GB'ye girişin ihracat talebine ilişkin panel regresyon doğrusunda yapısal bir değişikliğe neden olup olmadığını araştırmak amacıyla 1992-1996 zaman aralığında 1, 1997-2001 zaman aralığında 0 değerini alan bir gölge değişken (*dum*) çalışmaya katılmıştır. Dolayısıyla gölge değişkene ilişkin bu katsayının istatistiksel olarak anlamlı bulunması ve negatif işarete sahip olması GB'ne girişten sonra ilgili katsayı bakımından olumlu bir artışı göstermektedir.

Yapısal değişikliğin test edilmesi için Eş.5.5'de verilen modelin panel tahmini yapılmıştır. Kolaylık olması için yorumlamalar sabit terim ve esneklik katsayıları için iki ayrı alt başlıkta verilmiştir.

$$\begin{aligned}
\log ih_{i,t} = & \alpha_i + \eta_i dum_i + \beta_1 \log skd_{i,t} + \varphi_{1i} dum_i \log skd_{i,t} + \beta_2 \log redk_{i,t} \\
& + \varphi_{2i} dum_i \log redk_{i,t} + \beta_3 \log kki_{i,t} + \varphi_{3i} dum_i \log kki_{i,t} + \beta_4 \log tyo_{i,t} \\
& + \varphi_{4i} dum_i \log tyo_{i,t} + e_{i,t}
\end{aligned} \tag{5.6}$$

Sabit terime ilişkin yapısal değişikliğin test edilmesi

İlk olarak ortalama ihracat hacmini temsil eden sabit terimlerde yapısal bir değişiklik olup olmadığı yorumlanmıştır. Sabit terime ilişkin gölge değişken katsayılarının tahminleri her bir ülke için Çizelge 5.12’de verilmiştir.

Çizelge 5.12’nin son satırında verilen toplulaştırılmış panel veri tahminleri incelendiğinde Almanya ve Fransa için iki dönem arasında sabit terim bakımından bir farklılık olmadığı söylenebilir. İngiltere, İspanya ve İtalya için iki dönem arasında sabit terim bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu %99 güven düzeyinde söylenebilir. Ancak imalat sanayinin geneli için yapılan bu yorumların her bir sektör için tek tek geçerli olmadığı sektörler düzeyindeki tahmin sonuçları incelendiğinde görülmektedir.

Çizelge 5.12’de Almanya için genel olarak sabit terimde bir farklılık olmamasına rağmen, *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi* (28) sektöründe iki dönem arasında sabit terim bakımından yapısal bir farklılık olduğu %95 güvenle söylenebilmektedir. Bu sektöre ilişkin η_i katsayısının negatif olması (-0,559) GB’ye girişten sonra ihracat hacminde ortalama olarak anlamlı bir artışın olduğunu göstermektedir. Almanya için diğer sektörlerde ortalama ihracat bakımından GB’ne bağlı olarak bir artış ve azalış olduğu söylenemez.

İngiltere için sektörel düzeyde elde edilen sonuçlar incelendiğinde *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20), *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi* (28) ve *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) sektörlerinde iki dönem arasında sabit terim bakımından yapısal bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu sektörler için η_i katsayılarının negatif olması GB’ye girişten sonra ihracat hacminde ortalama olarak anlamlı bir artışın olduğunu göstermektedir.

Fransa için sektörel düzeyde elde edilen sonuçlar incelendiğinde *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18), *kimyasal madde ve ürünlerin imalatı* (24), *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi* (28) ve *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) sektörlerinde iki dönem arasında sabit terim bakımından yapısal bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu sektörlerden *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) sektörü hariç diğer sektörler için η_i katsayılarının pozitif olması GB'ye girişten sonra ihracat hacminde ortalama olarak anlamlı bir azalışın olduğunu göstermektedir. *Giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18) sektörüne ait η_i katsayısının negatif olması ise GB'ye girişten sonra bu sektörün ihracat hacminde ortalama olarak anlamlı bir artışın olduğunu ifade eder.

İspanya için sektörel düzeyde elde edilen sonuçlar incelendiğinde *tekstil ürünleri imalatı* (17), *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18), *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20), *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22), *ana metal sanayi* (27), *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi* (28), *başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı* (31), *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) ve *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) sektörlerinde iki dönem arasında sabit terim bakımından yapısal bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu sektörlerle ait η_i katsayılarının negatif olması GB'ye girişten sonra ihracat hacminde ortalama olarak anlamlı bir artışın olduğunu göstermektedir.

İtalya için sektörel düzeyde elde edilen sonuçlar incelendiğinde *derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19), *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21), *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22), *kimyasal madde ve ürünlerin imalatı* (24), *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi* (28), *başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı* (31), *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) ve *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36)

sektörlerinde iki dönem arasında sabit terim bakımından yapısal bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu sektörlerle ait η_i katsayılarının negatif olması GB'ye girişten sonra ihracat hacminde ortalama olarak anlamlı bir artışın olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.12. Gölge değişkene ait katsayının (η_i) tahmin değerleri

Sektör	Almanya	İngiltere	Fransa	İspanya	İtalya
15	-0,171 (0,726)	-0,186 (0,904)	-0,349 (0,842)	-1,171 (0,373)	0,973 (0,485)
17	-0,444 (0,299)	-0,522 (0,548)	-2,342 (0,152)	-1,536 (0,070)	-0,688 (0,459)
18	0,103 (0,689)	-0,414 (0,693)	-2,795 (0,004)	-1,205 (0,070)	0,668 (0,355)
19	0,229 (0,329)	0,651 (0,631)	0,110 (0,894)	-0,018 (0,979)	-3,040 (0,000)
20	0,040 (0,907)	-3,589 (0,018)	-0,222 (0,855)	-4,921 (0,000)	-0,308 (0,764)
21	0,133 (0,524)	-0,516 (0,528)	0,375 (0,615)	0,502 (0,366)	-3,727 (0,000)
22	-0,315 (0,362)	-0,537 (0,557)	1,273 (0,302)	-3,651 (0,000)	-1,914 (0,032)
24	-0,194 (0,367)	-0,863 (0,274)	1,853 (0,020)	-0,835 (0,123)	-1,664 (0,006)
25	0,173 (0,627)	0,140 (0,909)	-0,534 (0,671)	-0,257 (0,791)	-0,901 (0,392)
26	-0,003 (0,989)	-0,298 (0,719)	-0,286 (0,717)	-0,389 (0,456)	-0,850 (0,135)
27	-0,044 (0,872)	-1,062 (0,284)	-0,142 (0,885)	-1,301 (0,062)	-0,649 (0,385)
28	-0,559 (0,024)	-1,510 (0,058)	1,522 (0,097)	-1,575 (0,007)	-1,819 (0,004)
29	0,518 (0,344)	0,020 (0,990)	-2,564 (0,187)	-0,288 (0,843)	-0,376 (0,813)
31	0,089 (0,671)	-0,991 (0,410)	-1,012 (0,175)	-1,857 (0,002)	-1,743 (0,008)
32	-0,374 (0,522)	-1,559 (0,513)	-2,544 (0,241)	1,734 (0,226)	-0,767 (0,627)
33	-0,569 (0,106)	-2,849 (0,074)	2,932 (0,019)	-4,022 (0,000)	-7,373 (0,000)
34	0,078 (0,786)	-0,420 (0,710)	0,727 (0,475)	-1,902 (0,015)	-1,287 (0,123)
36	0,584 (0,174)	-0,803 (0,700)	-1,117 (0,465)	0,178 (0,875)	-3,118 (0,014)
Toplulaştırılmış (Pooled)	0,004 (0,886)	-0,573 (0,000)	0,146 (0,370)	-1,267 (0,000)	-1,748 (0,000)

Parantez içindeki sayılar P değerlerini göstermektedir.

Esneklik katsayılarına ilişkin yapısal değişikliğin test edilmesi

Bu alt bölümde ise esneklik katsayılarında yapısal bir değişiklik olup olmadığı yorumlanmıştır. Her bir değişkene ait gölge değişken katsayılarının tahminleri her bir ülke için ayrı ayrı Çizelge 5.13-Çizelge 5.17’de verilmiştir.

Çizelge 5.13’de verilen tahminler incelendiğinde Almanya için toplulaştırılmış panel veri tahminlerinde iki dönem arasında esneklikler bakımından bir farklılık olmadığı görülmektedir. Ancak sektörel düzeydeki tahminler incelendiğinde *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29) sektörüne ait sektörel katma değer ve reel efektif döviz kuru esnekliklerinde yapısal bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu esneklikler için elde edilen gölge değişken katsayılarına ait işaretlerin pozitif olması GB’ye girişten sonra *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29) sektörüne ait sektörel katma değer ve reel efektif döviz kuruna ait esneklik katsayılarında azalma olduğunu göstermektedir. Yine aynı çizelgeden *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörlerine ait reel efektif döviz kuru esnekliğinde yapısal bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu esneklikler için elde edilen gölge değişken katsayılarına ait işaretlerin pozitif olması GB’ye girişten sonra *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörlerinin reel efektif döviz kuruna ait esneklik katsayılarında azalma olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.14’de verilen tahminler incelendiğinde İngiltere için toplulaştırılmış panel veri tahminlerinde iki dönem arasında sektörel katma değer, reel efektif döviz kuru ve kapasite kullanım indeksi esneklikleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. *Basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) sektörüne ait tahminler incelendiğinde sadece kapasite kullanım oranına ilişkin esneklik katsayısının değerinde GB’ye giriş sonrası bir artış meydana geldiği görülmektedir.

Çizelge 5.15’de verilen tahminler incelendiğinde Fransa için toplulaştırılmış panel veri tahminlerinde iki dönem arasında sadece reel efektif döviz kuru esnekliği

bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Sektörel düzeydeki tahminler incelendiğinde *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) ve *ana metal sanayi* (27) sektörlerine ait sektörel katma değer esneklik katsayılarında yapısal bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu üç sektöre ait sektörel katma değer esnekliğine ait katsayı tahminlerinde GB'ye giriş sonrasında bir artış olduğu görülmektedir. Ayrıca *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) ve *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörlerine ait reel efektif döviz kuruna ilişkin esneklik katsayısının değerinde GB'ye giriş sonrası bir artış meydana geldiği de söylenebilir. Fransa için kapasite kullanım indeksi ve teknolojik yatırım oranı esneklikleri bakımından ne sektörel düzeydeki tahminlerde ne de toplulaştırılmış panel veri tahminlerinde iki dönem arasında yapısal bir farklılaşma olmadığı görülmektedir.

Çizelge 5.16'da verilen tahminler incelendiğinde İspanya için toplulaştırılmış panel veri tahminlerinde iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Ancak sektörel düzeydeki tahminler incelendiğinde *ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) sektöründe sektörel katma değer, reel efektif döviz kuru ve kapasite kullanım indeksi bakımından yapısal bir farklılaşma olduğu görülmektedir. *Ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20) sektörü için GB sonrası sektörel katma değer ve reel efektif döviz kuruna ilişkin esneklik katsayılarında bir azalış meydana gelirken, kapasite kullanım indeksine ait katsayıda bir artış meydana gelmiştir. Çizelgeden *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) ve *başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı* (31) sektörleri içinde GB'ye giriş sonrası reel efektif döviz kuruna ilişkin esneklik katsayısının değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu da söylenebilir. Yine çizelgeden *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) sektörü için kapasite kullanım indeksine ait esneklik katsayısının değerinde GB'ye giriş sonrası bir azalma olduğu, *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörünün teknolojik yatırım oranına ait esneklik katsayısının değerinde ise bir artış olduğu görülmektedir.

Çizelge 5.17’de verilen tahminler incelendiğinde İtalya için toplulaştırılmış panel veri tahminlerinde iki dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Sektörel düzeydeki tahminler incelendiğinde de benzer durum söz konusu olmakla birlikte sadece *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) ve *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) sektörlerinin reel efektif döviz kuru bakımından yapısal bir farklılaşma gösterdiği söylenebilir. *Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21) sektörü için GB sonrası reel efektif döviz kuruna ilişkin esneklik katsayısında bir azalış meydana gelirken, *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22) sektörde tersi durum söz konusudur.

Çizelge 5.13. Almanya için esnekliklere ait gölge değişken katsayılarının tahmini

Sektör	φ_{1i}	φ_{2i}	φ_{3i}	φ_{4i}
15	4,068 (0,557)	-6,007 (0,323)	-41,010 (0,306)	-1,184 (0,762)
17	0,102 (0,965)	0,202 (0,953)	-0,038 (0,997)	0,958 (0,355)
18	-0,120 (0,940)	-0,333 (0,904)	0,210 (0,979)	-0,009 (0,990)
19	1,095 (0,451)	1,323 (0,455)	-2,106 (0,758)	1,367 (0,579)
20	1,045 (0,615)	0,130 (0,839)	-5,971 (0,608)	-0,884 (0,591)
21	0,283 (0,889)	1,661 (0,187)	3,550 (0,721)	-0,079 (0,958)
22	0,952 (0,335)	-0,153 (0,867)	-7,004 (0,229)	-2,649 (0,100)
24	-1,059 (0,188)	-0,733 (0,527)	3,730 (0,555)	-2,174 (0,194)
25	0,871 (0,624)	1,088 (0,541)	-3,026 (0,697)	-1,046 (0,586)
26	0,310 (0,908)	0,138 (0,963)	-1,345 (0,903)	0,794 (0,702)
27	0,262 (0,788)	1,370 (0,726)	1,341 (0,881)	-0,969 (0,860)
28	-2,659 (0,756)	-2,564 (0,791)	9,369 (0,734)	-2,564 (0,748)
29	2,351 (0,090)	4,353 (0,059)	-4,858 (0,397)	-0,435 (0,729)
31	0,955 (0,642)	1,555 (0,435)	-1,536 (0,876)	1,695 (0,359)
32	0,246 (0,820)	-0,390 (0,857)	-1,692 (0,814)	1,437 (0,512)
33	0,503 (0,550)	0,582 (0,579)	-1,020 (0,732)	0,622 (0,670)
34	0,705 (0,492)	1,115 (0,506)	-2,360 (0,622)	-1,136 (0,709)
36	1,823 (0,141)	2,216 (0,049)	-5,448 (0,329)	-0,170 (0,848)
Toplulaştırılmış (Pooled)	0,028 (0,325)	0,003 (0,879)	-0,127 (0,499)	0,081 (0,138)

Parantez içindeki sayılar P değerlerini göstermektedir. F=67,530; P=0,000

Çizelge 5.14. İngiltere için esnekliklere ait gölge değişken katsayılarının tahmini

Sektör	φ_{1i}	φ_{2i}	φ_{3i}	φ_{4i}
15	-2,076 (0,914)	-2,961 (0,883)	6,046 (0,965)	-2,093 (0,801)
17	0,904 (0,957)	1,515 (0,947)	-2,287 (0,973)	1,949 (0,692)
18	2,493 (0,662)	2,895 (0,749)	-10,262 (0,752)	0,389 (0,889)
19	2,452 (0,725)	1,936 (0,829)	-8,565 (0,782)	0,922 (0,927)
20	1,922 (0,827)	1,304 (0,609)	-7,003 (0,888)	3,431 (0,627)
21	4,559 (0,646)	2,338 (0,642)	-18,667 (0,707)	3,710 (0,609)
22	4,952 (0,165)	-1,917 (0,607)	-37,940 (0,072)	-6,456 (0,176)
24	-1,380 (0,708)	-2,503 (0,686)	-0,040 (0,999)	-3,613 (0,610)
25	0,061 (0,995)	-0,157 (0,985)	-0,752 (0,985)	0,002 (1,000)
26	-1,226 (0,930)	-0,024 (0,998)	8,582 (0,895)	2,735 (0,677)
27	2,541 (0,702)	5,910 (0,782)	-3,414 (0,967)	-5,379 (0,798)
28	-0,169 (0,998)	-0,706 (0,993)	-0,081 (1,000)	2,235 (0,961)
29	2,021 (0,788)	4,375 (0,673)	-2,326 (0,939)	-0,340 (0,949)
31	1,546 (0,875)	2,912 (0,798)	-1,443 (0,972)	2,920 (0,753)
32	0,553 (0,917)	-2,129 (0,840)	-7,568 (0,821)	2,704 (0,780)
33	-3,759 (0,366)	-3,318 (0,496)	14,989 (0,338)	7,050 (0,323)
34	1,489 (0,702)	1,993 (0,726)	-6,368 (0,738)	-3,791 (0,752)
36	-1,217 (0,796)	-0,583 (0,882)	5,401 (0,812)	-0,832 (0,831)
Toplulaştırılmış (Pooled)	0,286 (0,025)	-0,183 (0,019)	-2,358 (0,006)	0,162 (0,503)

Parantez içindeki sayılar P değerlerini göstermektedir. F=3,840; P=0,000

Çizelge 5.15. Fransa için esnekliklere ait gölge değişken katsayılarının tahmini

Sektör	φ_{1i}	φ_{2i}	φ_{3i}	φ_{4i}
15	13,394 (0,650)	-9,847 (0,557)	-110,481 (0,546)	2,118 (0,884)
17	-3,462 (0,621)	-7,464 (0,467)	9,445 (0,750)	3,856 (0,197)
18	-3,672 (0,422)	-5,365 (0,503)	14,977 (0,513)	3,148 (0,115)
19	0,651 (0,874)	0,735 (0,886)	-3,110 (0,876)	-2,339 (0,745)
20	0,810 (0,891)	-1,551 (0,400)	-9,105 (0,785)	1,547 (0,743)
21	-9,927 (0,095)	-12,410 (0,002)	19,132 (0,506)	-4,624 (0,292)
22	0,225 (0,931)	0,891 (0,737)	3,029 (0,842)	5,157 (0,224)
24	1,763 (0,443)	3,189 (0,355)	-0,503 (0,978)	4,019 (0,399)
25	-3,688 (0,492)	-2,583 (0,626)	16,546 (0,482)	0,308 (0,956)
26	0,421 (0,958)	0,800 (0,926)	-0,463 (0,989)	1,109 (0,841)
27	-5,364 (0,069)	-13,014 (0,263)	8,450 (0,771)	15,583 (0,320)
28	-0,458 (0,985)	0,337 (0,991)	3,073 (0,969)	-2,393 (0,916)
29	-5,267 (0,180)	-5,010 (0,430)	23,043 (0,171)	3,504 (0,335)
31	3,825 (0,521)	5,296 (0,367)	-11,937 (0,674)	0,002 (1,000)
32	-0,315 (0,920)	-2,840 (0,653)	-4,897 (0,815)	0,877 (0,890)
33	-1,632 (0,503)	-0,342 (0,911)	8,516 (0,327)	-1,288 (0,759)
34	-3,869 (0,188)	-6,409 (0,173)	11,604 (0,402)	3,629 (0,679)
36	-4,719 (0,168)	-5,487 (0,073)	15,321 (0,331)	1,445 (0,572)
Toplulaştırılmış (Pooled)	-0,071 (0,602)	-0,328 (0,000)	-0,112 (0,903)	0,557 (0,133)

Parantez içindeki sayılar P değerlerini göstermektedir. F=5,616; P=0,000

Çizelge 5.16. İspanya için esnekliklere ait gölge değişken katsayılarının tahmini

Sektör	φ_{1i}	φ_{2i}	φ_{3i}	φ_{4i}
15	7,154 (0,569)	-3,648 (0,729)	-54,792 (0,428)	3,540 (0,550)
17	-1,402 (0,760)	-1,914 (0,762)	6,042 (0,763)	2,543 (0,228)
18	3,603 (0,194)	5,300 (0,266)	-12,697 (0,403)	1,769 (0,225)
19	-0,405 (0,886)	-3,392 (0,330)	-8,319 (0,538)	-1,501 (0,760)
20	11,844 (0,009)	5,156 (0,001)	-53,708 (0,028)	3,228 (0,313)
21	-0,504 (0,909)	-3,126 (0,260)	-6,651 (0,746)	0,519 (0,879)
22	-2,657 (0,235)	-5,541 (0,004)	-1,031 (0,938)	0,251 (0,946)
24	-1,198 (0,426)	-1,366 (0,546)	2,737 (0,824)	-2,237 (0,490)
25	0,696 (0,864)	1,027 (0,806)	-2,191 (0,896)	-1,227 (0,743)
26	0,975 (0,833)	-0,241 (0,962)	-7,754 (0,698)	-2,689 (0,513)
27	2,354 (0,239)	9,448 (0,222)	2,062 (0,899)	-15,644 (0,127)
28	-10,636 (0,619)	-12,586 (0,618)	31,247 (0,629)	-9,663 (0,622)
29	2,534 (0,374)	4,501 (0,305)	-5,599 (0,637)	-0,461 (0,842)
31	-3,905 (0,329)	-9,725 (0,019)	1,627 (0,932)	1,295 (0,729)
32	0,514 (0,818)	4,949 (0,258)	8,199 (0,578)	-1,828 (0,684)
33	-1,402 (0,415)	0,746 (0,714)	11,460 (0,075)	3,643 (0,227)
34	1,700 (0,412)	1,095 (0,744)	-12,328 (0,189)	-8,681 (0,145)
36	0,333 (0,892)	2,739 (0,263)	2,929 (0,785)	-5,434 (0,006)
Toplulaştırılmış (Pooled)	0,378 (0,111)	0,026 (0,859)	-2,492 (0,140)	0,263 (0,591)

Parantez içindeki sayılar P değerlerini göstermektedir. F=26,182; P=0,000

Çizelge 5.17. İtalya için esnekliklere ait gölge değişken katsayılarının tahmini

Sektör	φ_{1i}	φ_{2i}	φ_{3i}	φ_{4i}
15	6,155 (0,738)	4,468 (0,779)	-30,545 (0,755)	1,022 (0,908)
17	1,423 (0,815)	1,098 (0,898)	-6,701 (0,799)	1,557 (0,570)
18	3,979 (0,300)	2,190 (0,743)	-21,242 (0,298)	-0,625 (0,747)
19	-3,874 (0,303)	-6,050 (0,189)	2,244 (0,901)	-5,617 (0,397)
20	1,244 (0,818)	-0,623 (0,725)	-9,513 (0,753)	-0,762 (0,856)
21	5,127 (0,381)	8,076 (0,033)	-7,655 (0,778)	-3,100 (0,500)
22	-3,138 (0,271)	-4,645 (0,052)	6,707 (0,694)	6,182 (0,218)
24	2,367 (0,241)	0,480 (0,871)	-14,156 (0,392)	0,619 (0,885)
25	1,000 (0,858)	0,445 (0,938)	-5,350 (0,815)	-0,117 (0,981)
26	3,295 (0,591)	2,307 (0,730)	-15,150 (0,568)	0,842 (0,877)
27	-1,097 (0,671)	1,889 (0,855)	11,400 (0,609)	-0,738 (0,957)
28	4,544 (0,869)	6,171 (0,849)	-11,634 (0,890)	4,658 (0,852)
29	1,183 (0,751)	-3,499 (0,556)	-17,928 (0,251)	-3,800 (0,235)
31	-6,513 (0,228)	-7,939 (0,133)	21,020 (0,413)	-1,045 (0,831)
32	-0,645 (0,825)	5,484 (0,343)	13,612 (0,477)	-5,989 (0,308)
33	-0,400 (0,858)	-3,424 (0,214)	-9,185 (0,259)	0,741 (0,850)
34	4,517 (0,111)	5,466 (0,226)	-20,890 (0,102)	-11,043 (0,169)
36	0,188 (0,953)	2,374 (0,461)	3,121 (0,824)	-2,959 (0,214)
Toplulaştırılmış (Pooled)	0,486 (0,106)	0,066 (0,539)	-3,273 (0,166)	0,021 (0,949)

Parantez içindeki sayılar P değerlerini göstermektedir. F=10,651; P=0,000

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasının amacı, AB ülkelerine ihraç edilen Türkiye imalat sanayi ürünlerinin belirleyicilerini analiz etmektir. Aynı zamanda Türkiye için ihracat talebine ilişkin yapılan deneysel çalışmalardaki bazı eksiklikler giderilmeye çalışıldı. Bunlardan birincisi, imalat sanayinin ihracat yapısının sektörel düzeyde oldukça ayrıntılı bir şekilde incelenmesidir. Öyle ki çalışmada veri eksikliği olan bir kaç sektör dışında (*tütün ürünleri imalatı* (16), *kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı* (23), *büro, muhasebe ve bilgi işleme makineleri imalatı* (30) ve *diğer ulaşım araçlarının imalatı* (35) sektörleri) imalat sanayi için tüm sektörler dikkate alınmıştır. İkincisi ise ürün farklılaşmasının etkilerini de yansıtabilecek bir değişkenin (teknolojik yatırım oranı) çalışmaya dahil edilmesi idi. Bu değişken üretilen üründe kullanılan teknolojinin niteliğine göre farklılıkları yansıtabilecek bir değişkendir. Üçüncüsü ise kullanılan modellerin yapısından kaynaklanan orijinalittir. Öyle ki bu çalışmada kullanılan model ihracat talebinin parasal etkilerden (sektörel katma değer ve reel efektif döviz kuru) dolayı mı, iç talepten (kapasite kullanım indeksi) kaynaklanan etkilerden mi veya ürünün özelliğinden kaynaklanan teknolojik yatırım özelliklerinden (teknolojik yatırım oranı) mı kaynaklandığını ayırt etmeye olanak sağlamıştır. Dördüncüsü ise model tahminlerinden önce birim kök ve eşbütünleşme gibi tanı analizlerini kullanarak yanıtıcı model tahminlerinin elde edilmesini engelleyerek yöntemsel bir eksikliği gidermekti.

Bu amaçlar doğrultusunda çalışmada elde edilen bazı önemli sonuçlar şöyle özetlenebilir. Çalışmaya alınan tüm değişkenler birinci dereceden birim köke sahiptir. Dolayısıyla yanıtıcı regresyon modellerinin elde edilmesini engellemek için değişkenlerde birinci dereceden fark alma işleminin uygulaması gerekmiştir. Ancak bilindiği gibi aynı dereceden birim köke sahip değişkenlerde eşbütünleşme testi yapılarak fark alma işleminin önüne geçilebilir ve veri kaybı engellenebilir. Bu amaçla yapılan eşbütünleşme testlerinde değişkenlerin eşbütünleşik oldukları görülmüştür. Dolayısıyla model tahminleri uzun dönem denge modelleri tahminleri verilmiştir.

Model tahminlerine ilk olarak toplulaştırılmış panel veri tahminleriyle başlanmıştır. Bu tahminlerde özellikle sektörel katma değerin ve reel efektif döviz kurunun imalat sanayinin geneli için çalışmaya alınan tüm ülkelerde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Dolayısıyla AB ülkelerine olan ihracatta fiyatlarla ilgili olan etkenlerin önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılır. Yine aynı tahminlerde iç talebi temsil eden kapasite kullanım indeksinin de Almanya ve Fransa'ya yapılan ihracatta önemli etkiye sahip olduğu görülmüştür. Teknolojik yatırım oranının ise İngiltere ve İtalya'ya yapılan ihracat üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ki bu da bize bu ülkelere yapılan ihracatta teknolojik yatırımın sektörler arasında bir farklılık oluşturmadağını göstermektedir.

Sektörlere ait sabit katsayı modellerine ilişkin tahmin sonuçlarından elde edilen bazı önemli sonuçlar ise şöyledir: Ortalama ihracat talebini temsil eden sabit katsayı tahminleri İtalya hariç diğer ülkeler için anlamlı bulunmuştur. Bu durum GB'den sonra İtalya'ya yapılan ortalama ihracattaki yapısal farklılık nedeni olabilir. Almanya, İngiltere, Fransa ve İspanya için bulunan sektörel panel veri regresyonlarında sabit terimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Almanya için genel olarak tekstil ağırlıklı sektörlerin (*tekstil ürünleri imalatı, giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması v.b.*), elektrik ve elektronik ağırlıklı sektörlerin (*büro, muhasebe ve bilgi işleme makineleri imalatı, radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı v.b.*) genel ortalamanın üstünde ihracat değerlerine sahip oldukları görülmüştür. Metal sanayine dayalı sektörler (*ana metal sanayi, makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi v.b.*) ile kimyasal ağırlıklı sektörlerde (*kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı, plastik ve kauçuk ürünleri imalatı v.b.*) ise ortalamanın altında bir ihracat tahmin edilmiştir. İngiltere için elde edilen sabit etki modellerinin tahmin sonuçlarından tekstil ağırlıklı sektörlerde, kimyasal ürün ağırlıklı sektörlerde, elektronik ağırlıklı sektörlerde, gıda ürünleri ve içecek imalatı sektöründe ve ana metal sanayi sektöründe ortalamanın üstünde bir ihracat değeri görülmektedir. Diğer sektörlerde ise ortalamanın altında bir ihracat değeri tahmin edilmiştir. Fransa ile ilgili tahminlerde tekstil ağırlıklı sektörlerde, kimyasal ağırlıklı sektörlerde, elektrikli ürünlerin ağırlıklı olduğu

sektörlerde, motorlu kara taşıtı ağırlıklı sektörlerde ve gıda sektöründe ortalamanın üstünde bir tahmin elde edilmiştir. Diğer sektörlerde ise ortalamanın altında tahmin sonuçları elde edilmiştir. İspanya'ya ait tahmin sonuçlarından ise kimyasal ürün ağırlıklı sektörlerde, metal ağırlıklı sektörlerde, elektrikli makine ağırlıklı sektörlerde, motorlu kara taşıtı sektöründe, kağıt ürünleri sektöründe ve gıda ürünleri sektöründe ortalamanın üstünde bir ihracat tahmin edilirken diğer sektörlerde altında bir tahmin elde edilmiştir.

Esneklik katsayılarının heterojenliğine ilişkin olarak yapılan testlerden ise şu sonuçlar elde edilmiştir. *Gıda ürünleri ve içecek imalatı* (15), *giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması* (18), *basım ve yayım; plak, kaset ve benzeri kayıtlı medyanın çoğaltılması* (22), *başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı* (29) sektörlerinin ihracat talebi genellikle fiyatlarla ilgili etkilere (sektörel katma değer ve reel efektif döviz kuru) bağlıdır. *Tekstil ürünleri imalatı* (17), *derinin tabaklanması ve işlenmesi; bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve ayakkabı imalatı* (19), *tıbbi aletler; hassas ve optik aletler ve saat imalatı* (33) sektörlerinin ihracatı ise fiyatlarla ilgili olmayan etkenler (kapasite kullanım indeksi ve teknolojik yatırım oranı) tarafından belirlenmektedir. *Ağaç ve mantar ürünleri imalatı (mobilya hariç); hasır ve buna benzer, örülerek yapılan maddelerin imalatı* (20), *kağıt ve kağıt ürünleri imalatı* (21), *plastik ve kauçuk ürünleri imalatı* (25), *metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı* (26), *ana metal sanayi* (27), *makine ve teçhizat hariç; metal eşya sanayi* (28) ve *mobilya imalatı; başka yerde sınıflandırılmamış diğer imalatlar* (36) sektörlerinin ihracatı ise hem fiyata bağlı etkenler hemde iç talep ve teknolojik yatırım etkenleri tarafından belirlenmektedir. *Kimyasal madde ve ürünlerin imalatı* (24) sektöründe sadece reel efektif döviz kurunun etkili olduğu söylenebilir. *Başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı* (31) sektörleri için ihracat talebinde reel efektif döviz kuru ve teknolojik yatırım değerlerinin belirleyici olduğu görülmüştür. *Radyo, televizyon, haberleşme teçhizatı ve cihazları imalatı* (32) ve *motorlu kara taşıtı, römork ve yarı-römork imalatı* (34) sektörlerinde fiyatlarla ilgili etkiler ve iç talep etkilidir.

Çalışmada ele alınan veri aralığının GB'ye giriş yılı olan 1996 yılını da kapsamamasından dolayı bu zaman anında panel regresyon tahminlerinde yapısal bir değişiklik olup olmadığı da araştırıldı. Elde edilen sonuçlar göstermiştir ki 1996 sonrasında bir çok sektöre ait ortalama ihracat hacminde anlamlı bir artış söz konusudur. Esneklik katsayılarına ilişkin yapısal kararlılıklar incelendiğinde ise çok fazla sayıda sektörün yapısal bir değişim göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmada beklentilerin dışında bazı durumlarla da karşılaşmıştır. Örneğin sektörlere ait bazı parametre tahminlerinde katsayıların işaretleri beklentilerin aksine negatif ya da pozitif çıkmıştır. Oysa imalat sanayinin bütünü için yapılan tahminlerde işaretler genellikle beklentileri karşılamakta idi. Aslında bu durum imalat sanayinin tüm sektörleri için bir genelleme yapmanın yerine her bir sektörün ayrı ayrı ele alındığı sektörel panel veri analizinin önemini de ortaya koymaktadır. Bazı sektörler için negatif olarak elde edilen bu tahminlerin, çalışmada ele alınan zaman aralığı boyunca Türkiye'deki ekonomik istikrarsızlık ve döviz kuru dalgalanmalarından ileri geldiğini kısmen söylenebilir, ancak yine de bu durumların iktisadi olarak yakından incelenmesinde ve bu sektörlerle ilişkin daha farklı analizler yapılmasında fayda vardır.

Bu çalışmada, bazı sorunlar ve bazı eksiklikler de söz konusudur. Karşılaşılan en büyük sorun çalışmaya alınan veriye ait zaman boyutunun ($T=10$) küçük olmasıdır. Zaman boyutunun küçük olması araştırmacının dışında gelişen bir durumdur. Çünkü, maalesef imalat sanayi için USSS Rev.3. koduna göre elde edilebilecek zaman boyutu 1992-2001 aralığında sınırlıdır. Bu sınır çalışmanın tamamlanması aşamasında TÜİK'in halen 2002 imalat sanayi anketi üzerindeki çalışmalarını tamamlayamamış olmasından ve 1992 öncesi USSS Rev.3 kodlamasını yapmamış olmasından kaynaklanmaktadır. İmalat sanayi anketleri yıllık olarak yapıldığı için bu alanda çeyreklik veya aylık verilerde mevcut değildir. Ancak yine de zaman boyutunun bu sınırlılığı dikkate alınarak bu çalışmada mümkün olduğu kadar sağlam (robust) istatistikler kullanılmaya çalışıldı. Örneğin birim kök testlerinde IPS yönteminin kullanılması, eşbütünleşme testlerinde parametre dışı istatistiklere göre karar verilmesi ve esnekliklerin sektörlerle göre heterojenliklerinin test edilmesinde

tamamen düzeltilmiş EKK yönteminin seçimi bu nedenle yapılmıştır. Çalışmada karşılaşılan eksiklik ise panel eşbütünleşme konusundadır. Bu eksiklik panel eşbütünleşme konusunun çok yeni bir konu olması ve henüz eşbütünleşme vektörlerinin sayısının belirlenmesi ve bu vektörlerin neler olduğu konusunda yeterince literatürün bulunmamasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada ele alınan panel eşbütünleşme testleri ve şu ana kadar ki literatürde yer alan testler panel eşbütünleşmenin var olup olmadığını test etmekle sınırlıdır. Literatürdeki çalışmalarda, bu eksiklik *panel eşbütünleşme vardır* sonucuna ulaşıldıktan sonra ele alınan modelin panel eşbütünleşme regresyon modeli olarak varsayılmasıyla kısmen aşılmaktadır. Bu çalışmada da bu varsayıma dayalı olarak eşbütünleşme regresyonları tahmin edilmiştir. Bu eksiklik bir çok araştırmacı tarafından halen çalışılmaktadır.

KAYNAKLAR

Baldemir, E., Keskiner, A., “Devalüasyon, para, reel gelir değişkenlerinin dış ticaret üzerine etkisinin panel data yöntemiyle Türkiye için incelenmesi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(4): 44-59 (2004).

Balestra, P., “Introduction to Linear Models for Panel Data”, The Econometrics of Panel Data, Matyas, L., and P. Sevestre ed., *Kluwer*, 23-33 (1996).

Baltagi, B.H., “Econometric Analysis of Panel Data”, *John Wiley and Sons*, New York, 450-458 (1995).

Baltagi, B. H., “Econometric Analysis of Panel Data 2nd ed.”, *John Wiley and Sons*, New York, 451-462 (2001).

Box, G.E.P., Jenkins, G.M., “Time Series Analysis, Forecasting and Control”, *Holdan Day*, San Francisco, 85 (1970).

Campbell, J.Y. and Perron, P., “Pitfall and opportunities: what macroeconomists should know about unit roots”, Edited by O.J. Blanchard ve S. Fischer, Cambridge, *In NBER Macroeconomics Annual*, 199 (1): 144-201 (1991).

Çekerol, K., Gürbüz, H., “Reel döviz kuru ile dış ticaret haddi ve bileşenleri arasındaki uzun dönem ilişki”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, IV (2): 31-46 (2003).

Çoşar, E.E., “Price and income elasticities of Turkish export demand: a panel data application”, *Central Bank Review*, 2, 19-53 (2002).

Danzinger, F.N.L., Herzer, D., Zarzoso, I.M., Vollmer, S., “The impact of a Customs Union between Turkey and the EU on Turkey’s exports to the EU”, Discussion Papers, *German Institute for Economic Research*, 483: 1-29 (2005).

Diggle, P.J., Liang, K.Y. and Zeger, S.L., “Analysis of Longitudinal Data”, *Oxford University Press*, New York, 17-18 (1996).

Enders, W., “Applied Econometric Time Series 2nd Ed.”, *Wiley*, New York, 100-150 (2003).

Engle, R.F., and Granger, C.W.J., “Cointegration and error correction: representation, estimation and testing”, *Econometrica*, 55: 251-276 (1987).

Frankel, J.A. and Rose, A.K., “A panel project on purchasing power parity: mean reversion within and between countries”, *Journal of International Economics*, 40: 209-224 (1996).

Frees, E.W., “Longitudinal and Panel Data: Analysis and Applications in the Social Sciences”, **Cambridge University Press**, New York, 10-30 (2004).

Gujarati, D.N., “Temel Ekonometri”, Şenesen, Ü., Şenesen, G.G., **Literatür**, İstanbul, 23-24, 726, 709-733 (1999).

Gujarati, D.N., “Basic Econometrics 4th Ed.”, **McGraw Hill**, New York, 636-652 (2003).

Harb, N., “Money demand function: a heterogeneous panel application”, **United Arab Emirates University Working Paper**, 03(01): 1-32 (2003).

Hausman, J. A., “Specification Tests in Econometrics”, **Econometrica**, 46(6):1251-1271 (1978).

Hsiao, C., “Benefits and limitations of panel data”, **Econometric Reviews**, 4: 121-174 (1985).

Im, K.S., Pesaran, M.H., Shin, Y., “Testing for unit roots in heterogeneous panels”, **Journal of Econometrics**, 115: 53-74 (2003).

Kasman, A., “Türkiye’de reel efektif döviz kuru oynaklığı ve bunun ihracat üzerine etkisi: sektörel bir analiz”, **Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, XXII (2): 169-186 (2003).

Levin, A. and Lin, C.F., “Unit root test in panel data: asymptotic and finite sample properties”, **University of California at San Diego**, 92-94 (1992).

MacDonald, R., “Panel unit root tests and real exchange rates”, **Economics Letters**, 50: 7-11 (1996).

Maddala, G.S. and Wu, S., “A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test”, **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 631-652 (1999).

Mıhçı, S., Wigley, A.A., “Avrupa Birliği ile Gümrük Birliği’nin Türkiye imalat sanayi alt sektörleri üzerindeki yoğunlaşma ve karlılık etkileri”, **Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 5 (3): 77-91 (2003).

Montgomery, D.C., Johnston, L.A., “Forecasting and Time Series Analysis”, **McGraw-Hill Book Comp.**, New York, 206 (1976).

Moreno, L., “The determinants of Spanish industrial exports to the European Union”, **Applied Economics**, 29: 723-732 (1997).

Newey, W., West, K., "A simple positive semi definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix", *Econometrica*, 51, 703-708 (1987).

Oh, K.Y., "Purchasing power parity and unit root tests using panel data", *Journal of International Money and Finance*, 15: 405-418 (1996).

Papell, D.H., "Searching for stationary: purchasing power parity under the current float", *Journal of International Economics*, 43: 313-332 (1997).

Pareja, S.G., Castillejo, J.A.M., "Determinants of Spanish manufacturing exports to the European Union: a panel data analysis", *Investigaciones Economicas*, XX (2): 177-193 (1996).

Pedroni, P., "Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61: 653-670 (1999).

Pedroni, P., "Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels", *Advances in Econometrics*, 15: 93-130 (2000).

Pedroni, P., "Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the ppp hypothesis", *Econometric Theory*, Cambridge University Press, 20(03): 597-625 (2004).

Phillips, P., "Hyper-consistent estimation of a unit root in time series regression", *Cowles Foundation Discussion Papers*, 1040: 1-30 (1992).

Sargan, J.D., and Bhargava, A.S., "Testing residuals from least squares regression for being generated by the gaussian random walk", *Econometrica*, 51: 153-174 (1983).

Solon, G., "The value of panel data in economic research", Panel Surveys, Daniel Kasprzyk, Greg Duncan, Graham Kalton, and M.P. Singh (eds.), *Wiley*, New York, 486-496 (1989).

Williams, D., Goodhart, C.A.E., Gowland, D.H., "Money, income, and causality: the U.K. experience", *The American Economic Review*, 66 (3): 417-423 (1976).

Wu, Y., "Are real exchange rates stationary? Evidence from a panel data test", *Journal of Money, Credit and Banking*, 28: 54-63 (1996).

EKLER

EK-1 Sektörel düzeyde tanımlayıcı istatistiklere ait çizelgeler

Çizelge 1.1. *Logih* değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler (Almanya)

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	25,704	25,744	25,957	25,371	0,215
16	18,591	19,019	22,847	10,437	3,982
17	26,957	27,009	27,192	26,563	0,214
18	27,676	27,697	27,834	27,542	0,104
19	23,139	23,143	23,517	22,705	0,277
20	21,552	21,672	22,486	20,575	0,594
21	21,593	21,527	23,086	20,747	0,600
22	22,535	22,623	22,795	21,990	0,249
23	18,745	18,451	21,516	17,307	1,486
24	23,709	23,666	24,595	23,157	0,364
25	24,254	24,356	25,105	23,202	0,614
26	24,905	24,926	25,045	24,691	0,118
27	24,207	24,352	24,635	23,236	0,435
28	24,417	24,468	24,819	24,020	0,232
29	24,808	25,032	25,302	23,861	0,485
30	21,015	21,041	21,901	20,068	0,680
31	25,377	25,396	25,677	25,024	0,195
32	24,832	24,800	25,679	23,791	0,623
33	22,474	22,513	22,706	22,069	0,206
34	25,330	25,152	26,778	24,185	0,830
35	23,233	23,396	24,741	21,193	1,081
36	23,982	24,107	24,628	22,955	0,494
Toplam	23,593	24,081	27,834	10,437	2,453

Çizelge 1.2. *Logih* değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler (İngiltere)

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	24,952	24,996	25,186	24,663	0,182
16	15,493	18,157	20,612	0	6,161
17	25,873	25,971	26,468	25,25	0,369
18	26,001	25,857	26,817	25,628	0,38
19	22,012	21,952	22,766	21,618	0,372
20	19,402	19,235	20,923	17,086	1,125
21	21,015	20,96	22,733	19,88	0,881
22	20,941	20,95	22,24	19,524	0,954
23	19,332	19,939	22,592	14,376	2,946
24	23,906	24,06	24,329	22,882	0,493
25	23,642	23,577	24,556	22,896	0,513
26	23,772	23,878	24,451	23,078	0,404
27	24,135	24,524	24,851	22,443	0,905
28	22,974	23,071	23,89	21,834	0,754
29	24,256	24,489	25,152	22,958	0,77
30	20,022	19,945	22,032	17,043	1,483
31	23,056	23,346	23,993	21,643	0,798
32	24,155	24,095	25,152	23,105	0,831
33	20,143	20,434	21,24	18,474	0,945
34	23,612	23,747	24,428	22,729	0,521
35	21,895	22,44	23,973	18,568	1,721
36	21,666	21,342	23,28	20,618	0,881
Toplam	22,375	22,918	26,817	0,000	2,913

EK-1 (Devam) Sektörel düzeyde tanımlayıcı istatistiklere ait çizelgeler

Çizelge 1.3. *Logih* değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler (Fransa)

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	24,476	24,587	24,757	23,89	0,305
16	4,362	0	21,888	0	9,196
17	25,242	25,614	26,073	23,315	1,007
18	25,034	25,908	26,097	21,233	1,877
19	22,139	22,087	22,672	21,345	0,457
20	19,543	19,511	20,295	18,651	0,494
21	21,332	20,883	23,936	19,946	1,342
22	20,903	20,606	22,563	20,122	0,896
23	22,518	22,469	23,452	21,9	0,507
24	23,903	23,483	25,542	23,278	0,859
25	23,364	23,391	24,11	22,639	0,522
26	23,69	23,715	24,176	23,176	0,292
27	23,217	23,165	25,136	21,823	1,085
28	23,354	23,169	24,635	22,62	0,658
29	24,435	24,136	25,705	23,765	0,704
30	20,794	20,51	23,907	18,286	1,843
31	24,009	24,088	24,936	22,696	0,77
32	23,906	23,852	24,939	22,994	0,703
33	22,327	22,058	24,087	21,086	0,968
34	24,735	24,689	26,31	23,462	1,116
35	22,715	22,406	25,777	21,078	1,481
36	22,22	22,384	23,243	21,13	0,701
Toplam	22,191	23,193	26,310	0,000	4,649

Çizelge 1.4. *Logih* değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler (İspanya)

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	23,772	23,936	24,482	22,757	0,616
16	5,275	0	17,895	0	7,12
17	23,672	23,59	24,735	22,486	0,669
18	23,494	23,39	24,676	22,582	0,718
19	20,379	20,417	21,536	19,39	0,774
20	18,083	19,248	20,718	12,892	2,788
21	20,275	20,05	21,482	19,398	0,676
22	15,862	16,253	17,212	12,198	1,421
23	16,176	21,094	23,256	0	9,246
24	24,077	24,116	24,699	23,285	0,421
25	22,579	22,567	23,539	21,728	0,571
26	23,988	24,149	24,796	23,323	0,458
27	23,18	23,189	25,073	20,975	1,226
28	22,056	22,129	22,995	21,034	0,659
29	23,147	23,104	24,212	21,962	0,709
30	13,128	16,578	22,887	0	9,568
31	21,325	21,201	23,35	17,041	1,867
32	23,227	23,697	24,512	21,463	1,131
33	18,692	19,254	20,758	16,285	1,736
34	22,646	22,727	24,534	21,152	1,022
35	17,812	19,657	23,882	0	7,207
36	20,552	20,566	22,123	17,536	1,297
Toplam	20,154	21,902	25,073	0,000	5,667

EK-1 (Devam) Sektörel düzeyde tanımlayıcı istatistiklere ait çizelgeler

Çizelge 1.5. *Logih* değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler (İtalya)

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	24,237	24,06	25,066	23,62	0,501
16	10,883	13,397	20,665	0	8,263
17	25,566	25,625	26,105	24,914	0,335
18	24,429	24,476	25,03	23,664	0,4
19	22,916	22,222	25,15	20,92	1,656
20	22,547	22,41	23,588	22,044	0,516
21	22,136	22,931	24,185	18,775	2,163
22	19,005	18,789	22,429	15,317	3,107
23	24,795	24,958	25,313	24,115	0,46
24	25,527	25,16	26,632	24,683	0,824
25	24,149	24,185	24,863	23,209	0,68
26	23,991	23,92	25,012	23,075	0,569
27	24,93	25,095	25,853	23,5	0,668
28	24,158	24,118	25,22	22,854	0,883
29	25,02	24,488	27,443	22,751	1,897
30	21,087	20,692	23,641	18,184	2,231
31	23,801	23,865	25,262	21,244	1,401
32	23,333	23,443	25,578	20,752	1,988
33	21,658	21,054	24,697	18,437	2,667
34	25,036	25,476	26,261	22,932	1,273
35	22,254	22,23	23,603	21,182	0,81
36	22,689	22,347	24,914	20,304	1,968
Toplam	22,915	23,868	27,443	0,000	3,767

Çizelge 1.6. *Logskd* değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	28,578	28,595	28,681	28,484	0,064
16	27,098	26,98	27,835	26,418	0,425
17	28,428	28,428	28,594	28,262	0,099
18	27,6	27,611	27,806	27,358	0,144
19	25,581	25,526	26,062	25,362	0,224
20	25,574	25,562	25,871	25,334	0,164
21	26,611	26,592	26,87	26,38	0,179
22	26,472	26,496	26,866	25,977	0,263
23	28,665	28,651	28,819	28,467	0,122
24	28,358	28,346	28,515	28,175	0,101
25	27,221	27,241	27,382	26,987	0,111
26	27,971	27,959	28,12	27,832	0,093
27	27,91	27,826	28,308	27,626	0,245
28	27,208	27,177	27,409	27,039	0,134
29	27,732	27,747	27,868	27,551	0,118
30	22,85	22,802	24,337	20,573	1,210
31	26,885	26,84	27,222	26,725	0,159
32	26,88	26,852	27,23	26,536	0,225
33	24,794	24,794	25,305	24,355	0,254
34	27,692	27,677	27,97	27,39	0,194
35	25,881	25,846	26,231	25,599	0,206
36	26,102	26,152	26,553	25,659	0,350
Toplam	26,913	27,162	28,818	20,573	1,400

EK-1 (Devam) Sektörel düzeyde tanımlayıcı istatistiklere ait çizelgeler

Çizelge 1.7. Logredk değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler (Almanya)

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	-9,495	-9,509	-9,351	-9,66	0,094
16	-16,609	-15,848	-12,439	-24,714	3,911
17	-8,243	-8,231	-7,967	-8,513	0,164
18	-7,524	-7,567	-7,249	-7,724	0,158
19	-12,061	-12,093	-11,408	-12,511	0,344
20	-13,648	-13,522	-12,916	-14,272	0,421
21	-13,607	-13,756	-12,322	-14,063	0,511
22	-12,665	-12,628	-12,277	-13,074	0,251
23	-16,455	-16,956	-13,636	-17,894	1,558
24	-11,49	-11,579	-10,813	-11,827	0,348
25	-10,945	-10,993	-10,156	-11,723	0,548
26	-10,295	-10,316	-10,039	-10,462	0,145
27	-10,993	-10,974	-10,422	-11,573	0,336
28	-10,783	-10,809	-10,366	-11,187	0,225
29	-10,391	-10,284	-9,816	-10,948	0,415
30	-14,185	-14,179	-13,315	-15,2	0,661
31	-9,822	-9,767	-9,487	-10,141	0,193
32	-10,368	-10,544	-9,537	-11,018	0,593
33	-12,725	-12,759	-12,232	-13,1	0,248
34	-9,869	-10,248	-8,63	-10,74	0,789
35	-11,967	-12,015	-10,41	-13,732	0,993
36	-11,217	-11,237	-10,579	-11,97	0,411
Toplam	-11,607	-11,184	-7,249	-24,714	2,443

Çizelge 1.8. Logredk değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler (İngiltere)

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	-9,946	-9,95	-9,787	-10,165	0,109
16	-17,059	-16,253	-12,936	-25,269	3,999
17	-8,693	-8,67	-8,58	-8,848	0,095
18	-7,974	-8,009	-7,598	-8,3	0,194
19	-12,511	-12,496	-11,869	-13,032	0,381
20	-14,098	-14,021	-13,226	-14,793	0,457
21	-14,057	-14,18	-12,919	-14,412	0,435
22	-13,115	-13,086	-12,901	-13,409	0,191
23	-16,905	-17,239	-14,191	-18,49	1,516
24	-11,94	-12,031	-11,409	-12,262	0,26
25	-11,395	-11,369	-10,78	-12,184	0,457
26	-10,745	-10,767	-10,468	-11,058	0,158
27	-11,443	-11,462	-11,045	-11,922	0,272
28	-11,233	-11,211	-10,989	-11,522	0,139
29	-10,842	-10,713	-10,439	-11,297	0,32
30	-14,635	-14,632	-13,836	-15,535	0,574
31	-10,273	-10,233	-9,948	-10,69	0,22
32	-10,818	-10,948	-10,058	-11,367	0,481
33	-13,176	-13,169	-12,693	-13,696	0,25
34	-10,32	-10,596	-9,226	-11,201	0,693
35	-12,417	-12,297	-10,965	-14,193	0,948
36	-11,668	-11,596	-11,202	-12,431	0,34
Toplam	-12,057	-11,593	-7,598	-25,269	2,441

EK-1 (Devam) Sektörel düzeyde tanımlayıcı istatistiklere ait çizelgeler

Çizelge 1.9. Logredk değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler (Fransa)

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	-9,466	-9,474	-9,318	-9,627	0,097
16	-16,580	-15,836	-12,406	-24,678	3,910
17	-8,214	-8,202	-7,935	-8,479	0,166
18	-7,495	-7,533	-7,226	-7,690	0,153
19	-12,032	-12,060	-11,408	-12,476	0,336
20	-13,619	-13,488	-12,888	-14,237	0,423
21	-13,578	-13,739	-12,288	-14,039	0,513
22	-12,636	-12,593	-12,245	-13,040	0,255
23	-16,426	-16,926	-13,600	-17,860	1,558
24	-11,461	-11,549	-10,778	-11,793	0,346
25	-10,916	-10,960	-10,124	-11,723	0,555
26	-10,266	-10,281	-10,006	-10,428	0,142
27	-10,964	-10,940	-10,390	-11,549	0,341
28	-10,754	-10,781	-10,333	-11,153	0,226
29	-10,362	-10,254	-9,784	-10,924	0,420
30	-14,156	-14,148	-13,280	-15,166	0,666
31	-9,793	-9,739	-9,487	-10,107	0,186
32	-10,339	-10,514	-9,501	-10,994	0,598
33	-12,696	-12,729	-12,232	-13,065	0,241
34	-9,840	-10,215	-8,596	-10,739	0,794
35	-11,938	-11,984	-10,374	-13,732	1,002
36	-11,188	-11,207	-10,547	-11,969	0,419
Toplam	-11,578	-11,154	-7,225	-24,678	2,443

Çizelge 1.10. Logredk değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler (İspanya)

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	-9,713	-9,707	-9,576	-9,865	0,095
16	-16,826	-16,005	-12,664	-24,964	3,930
17	-8,461	-8,438	-8,237	-8,690	0,140
18	-7,741	-7,788	-7,408	-7,982	0,179
19	-12,278	-12,294	-11,563	-12,745	0,375
20	-13,865	-13,716	-13,141	-14,506	0,405
21	-13,824	-13,926	-12,600	-14,221	0,482
22	-12,882	-12,884	-12,547	-13,251	0,227
23	-16,672	-17,171	-13,886	-18,172	1,549
24	-11,708	-11,783	-11,090	-12,031	0,329
25	-11,163	-11,208	-10,426	-11,878	0,507
26	-10,512	-10,545	-10,277	-10,740	0,156
27	-11,210	-11,202	-10,692	-11,731	0,304
28	-11,000	-10,988	-10,635	-11,364	0,197
29	-10,609	-10,511	-10,085	-11,106	0,375
30	-14,403	-14,431	-13,549	-15,377	0,629
31	-10,040	-9,989	-9,642	-10,372	0,209
32	-10,585	-10,740	-9,770	-11,223	0,558
33	-12,943	-12,964	-12,387	-13,377	0,266
34	-10,087	-10,450	-8,908	-10,895	0,751
35	-12,184	-12,230	-10,660	-13,887	0,963
36	-11,435	-11,462	-10,849	-12,125	0,370
Toplam	-11,824	-11,357	-7,408	-24,964	2,441

EK-1 (Devam) Sektörel düzeyde tanımlayıcı istatistiklere ait çizelgeler

Çizelge 1.11. Logredk değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler (İtalya)

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	-9,691	-9,684	-9,561	-9,845	0,094
16	-16,805	-15,983	-12,648	-24,945	3,930
17	-8,439	-8,417	-8,208	-8,662	0,140
18	-7,719	-7,770	-7,384	-7,949	0,178
19	-12,256	-12,270	-11,543	-12,731	0,375
20	-13,844	-13,689	-13,125	-14,492	0,406
21	-13,803	-13,905	-12,567	-14,198	0,487
22	-12,861	-12,861	-12,519	-13,223	0,226
23	-16,651	-17,153	-13,866	-18,139	1,550
24	-11,686	-11,762	-11,057	-12,011	0,333
25	-11,141	-11,191	-10,398	-11,858	0,508
26	-10,490	-10,530	-10,254	-10,707	0,155
27	-11,189	-11,182	-10,664	-11,708	0,305
28	-10,978	-10,971	-10,607	-11,336	0,198
29	-10,587	-10,494	-10,057	-11,083	0,375
30	-14,381	-14,406	-13,535	-15,349	0,627
31	-10,018	-9,967	-9,622	-10,339	0,205
32	-10,564	-10,722	-9,757	-11,203	0,559
33	-12,921	-12,942	-12,367	-13,344	0,264
34	-10,065	-10,428	-8,875	-10,875	0,754
35	-12,163	-12,212	-10,641	-13,867	0,961
36	-11,413	-11,446	-10,821	-12,105	0,372
Toplam	-11,802	-11,333	-7,384	-24,945	2,441

Çizelge 1.12. Logkki değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	4,256	4,276	4,289	4,185	0,036
16	4,247	4,251	4,367	4,153	0,063
17	4,374	4,378	4,42	4,303	0,038
18	4,403	4,415	4,498	4,324	0,054
19	4,163	4,116	4,576	4,032	0,158
20	4,336	4,347	4,416	4,228	0,064
21	4,348	4,344	4,418	4,29	0,044
22	4,353	4,353	4,485	4,282	0,059
23	4,383	4,385	4,436	4,34	0,029
24	4,351	4,356	4,394	4,278	0,039
25	4,331	4,345	4,404	4,211	0,056
26	4,435	4,443	4,496	4,332	0,052
27	4,382	4,386	4,443	4,299	0,044
28	4,189	4,234	4,303	4,04	0,097
29	4,289	4,296	4,432	4,151	0,101
30	3,83	3,903	4,38	2,862	0,473
31	4,32	4,334	4,413	4,211	0,062
32	4,254	4,299	4,511	3,835	0,201
33	4,183	4,224	4,312	3,78	0,156
34	4,17	4,171	4,432	3,807	0,189
35	4,192	4,193	4,389	3,875	0,175
36	4,268	4,286	4,339	4,111	0,07
Toplam	4,275	4,316	4,575	2,862	0,183

EK-1 (Devam) Sektörel düzeyde tanımlayıcı istatistiklere ait çizelgeler

Çizelge 1.13. *Logtyo* değişkeni için sektörel bazda tanımlayıcı istatistikler

Sektör	Ortalama	Ortanca	Maksimum	Minimum	St. Sapma
15	-2,271	-2,23	-1,965	-2,643	0,22
16	-3,248	-3,08	-2,274	-4,87	0,941
17	-1,583	-1,621	-1,044	-1,943	0,305
18	-2,316	-2,413	-1,749	-2,769	0,363
19	-2,282	-2,276	-1,946	-2,755	0,266
20	-1,45	-1,536	0,04	-2,067	0,604
21	-2,004	-1,748	-1,256	-3,418	0,655
22	-1,532	-1,518	-1,056	-2,07	0,289
23	-3,612	-3,522	-2,615	-4,908	0,788
24	-2,392	-2,412	-1,946	-2,652	0,217
25	-1,678	-1,683	-1,289	-2,208	0,27
26	-1,717	-1,724	-1,346	-2,099	0,278
27	-1,66	-1,762	-0,817	-2,225	0,411
28	-2,026	-2,036	-1,611	-2,326	0,231
29	-1,891	-1,899	-1,15	-2,244	0,337
30	-2,784	-2,668	-1,262	-4,313	0,96
31	-2,021	-2,037	-1,722	-2,216	0,17
32	-2,102	-2,175	-1,555	-2,43	0,328
33	-2,081	-2,226	-1,042	-2,787	0,602
34	-1,494	-1,491	-0,637	-2,002	0,446
35	-2,453	-2,475	-1,651	-3,11	0,395
36	-2,131	-2,127	-1,524	-2,864	0,377
Toplam	-2,124	-2,042	0,040	-4,907	0,708

EK-2 Zamana göre tanımlayıcı istatistiklerine ait çizelgeler

Çizelge 2.1. Logih değişkeni için yıllara göre tanımlayıcı istatistikler

Ülke	Zaman	Ortalama	Ortanca	St. Sapma	Minimum	Maksimum
Almanya	1992	23,901	23,905	1,696	20,982	27,575
	1993	23,719	23,544	1,773	20,575	27,560
	1994	24,325	24,272	1,620	21,722	27,771
	1995	24,325	24,424	1,643	21,506	27,834
	1996	24,382	24,362	1,627	21,483	27,779
	1997	24,442	24,462	1,631	21,610	27,719
	1998	24,380	24,600	1,784	20,944	27,691
	1999	24,393	24,567	1,781	21,315	27,584
	2000	24,401	24,630	1,680	21,471	27,542
	2001	24,763	24,882	1,618	22,004	27,704
İngiltere	1992	22,173	22,618	2,176	17,086	25,789
	1993	22,249	22,613	1,997	18,474	25,749
	1994	22,957	23,224	1,777	19,696	25,763
	1995	22,942	23,583	1,963	19,083	25,789
	1996	23,129	23,518	1,828	18,889	25,909
	1997	23,187	23,635	2,069	18,820	26,059
	1998	23,331	23,838	1,968	18,930	26,034
	1999	23,551	23,909	1,711	20,397	26,191
	2000	23,512	23,896	1,855	19,539	26,431
	2001	23,808	24,258	1,887	20,322	26,817
Fransa	1992	23,497	23,635	1,574	19,586	25,511
	1993	23,748	23,953	1,460	20,295	25,705
	1994	22,820	22,668	1,641	19,946	25,965
	1995	22,720	22,923	1,777	19,725	25,980
	1996	22,881	22,999	1,700	19,373	25,909
	1997	23,041	23,275	1,678	19,435	25,915
	1998	23,114	23,488	1,827	18,651	25,906
	1999	23,258	23,481	1,907	19,129	25,839
	2000	23,311	23,496	1,905	19,198	25,765
	2001	23,738	23,854	1,795	19,931	26,310
İspanya	1992	20,791	21,711	3,150	12,892	24,204
	1993	20,201	21,199	3,281	12,198	23,358
	1994	21,253	22,098	2,425	15,959	24,094
	1995	21,284	21,731	2,477	15,579	24,482
	1996	21,617	22,143	2,276	15,255	24,190
	1997	22,062	22,836	2,079	16,546	24,332
	1998	22,269	23,123	2,039	17,212	24,102
	1999	22,377	23,052	2,256	16,699	24,419
	2000	22,404	22,985	2,125	16,717	24,329
	2001	22,967	23,876	2,252	16,617	25,073
İtalya	1992	22,255	22,940	2,510	15,756	25,240
	1993	22,363	22,803	1,767	18,437	24,914
	1994	22,895	23,473	2,236	16,673	25,805
	1995	22,868	23,577	2,536	15,317	25,415
	1996	22,816	23,659	2,544	15,671	25,463
	1997	24,905	25,010	1,204	22,429	27,443
	1998	24,848	24,915	1,144	22,283	27,276
	1999	24,583	24,617	1,190	22,061	26,702
	2000	24,835	24,817	1,125	22,277	27,009
	2001	23,811	24,461	2,187	17,450	26,261

EK-2 (Devam) Zamana göre tanımlayıcı istatistiklerine ait çizelgeler

Çizelge 2.2. *Logskd* değişkeni için yıllara göre tanımlayıcı istatistikler

Zaman	Ortalama	Ortanca	St. Sapma	Minimum	Maksimum
1992	27,006	27,137	1,110	24,674	28,610
1993	27,150	27,286	1,121	24,732	28,681
1994	27,116	27,209	1,179	24,675	28,614
1995	27,071	27,197	1,113	24,929	28,595
1996	27,039	27,166	1,130	24,355	28,595
1997	27,212	27,396	1,106	24,588	28,517
1998	27,137	27,342	1,041	24,856	28,612
1999	27,036	27,209	1,032	24,871	28,593
2000	27,075	27,177	0,972	25,305	28,485
2001	27,047	27,163	1,069	24,956	28,509

Çizelge 2.3. *Logkki* değişkeni için yıllara göre tanımlayıcı istatistikler

Zaman	Ortalama	Ortanca	St. Sapma	Minimum	Maksimum
1992	4,306	4,321	0,093	4,114	4,456
1993	4,339	4,350	0,087	4,182	4,496
1994	4,211	4,250	0,181	3,780	4,446
1995	4,310	4,344	0,119	4,036	4,498
1996	4,319	4,334	0,111	4,057	4,472
1997	4,378	4,406	0,091	4,188	4,576
1998	4,327	4,353	0,101	4,072	4,485
1999	4,260	4,308	0,119	4,002	4,381
2000	4,330	4,356	0,094	4,108	4,511
2001	4,222	4,284	0,143	3,807	4,369

EK-2 (Devam) Zamana göre tanımlayıcı istatistiklerine ait çizelgeler

Çizelge 2.4. Logredk değişkeni için yıllara göre tanımlayıcı istatistikler

Ülke	Zaman	Ortalama	Ortanca	St. Sapma	Minimum	Maksimum
Almanya	1992	-11,025	-11,020	1,696	-13,944	-7,350
	1993	-11,090	-11,265	1,773	-14,234	-7,249
	1994	-11,170	-11,223	1,620	-13,773	-7,724
	1995	-11,088	-10,988	1,643	-13,907	-7,578
	1996	-11,019	-11,040	1,627	-13,919	-7,622
	1997	-10,845	-10,824	1,631	-13,676	-7,567
	1998	-10,837	-10,616	1,784	-14,272	-7,526
	1999	-10,759	-10,585	1,781	-13,837	-7,568
	2000	-10,490	-10,261	1,680	-13,419	-7,348
	2001	-10,645	-10,526	1,618	-13,405	-7,704
İngiltere	1992	-11,486	-11,481	1,696	-14,405	-7,811
	1993	-11,439	-11,614	1,773	-14,583	-7,598
	1994	-11,506	-11,558	1,620	-14,108	-8,059
	1995	-11,342	-11,243	1,643	-14,161	-7,833
	1996	-11,330	-11,350	1,627	-14,230	-7,933
	1997	-11,342	-11,321	1,631	-14,173	-8,064
	1998	-11,357	-11,137	1,784	-14,793	-8,046
	1999	-11,314	-11,139	1,781	-14,392	-8,123
	2000	-11,113	-10,884	1,680	-14,042	-7,971
	2001	-11,242	-11,122	1,618	-14,001	-8,300
Fransa	1992	-11,024	-11,020	1,696	-13,943	-7,349
	1993	-11,066	-11,241	1,773	-14,210	-7,226
	1994	-11,136	-11,189	1,620	-13,739	-7,690
	1995	-11,054	-10,955	1,643	-13,873	-7,545
	1996	-10,992	-11,013	1,627	-13,892	-7,595
	1997	-10,812	-10,791	1,631	-13,643	-7,534
	1998	-10,801	-10,581	1,784	-14,237	-7,490
	1999	-10,723	-10,549	1,781	-13,801	-7,532
	2000	-10,457	-10,229	1,680	-13,387	-7,316
	2001	-10,611	-10,492	1,618	-13,370	-7,669
İspanya	1992	-11,179	-11,175	1,696	-14,098	-7,505
	1993	-11,248	-11,423	1,773	-14,392	-7,408
	1994	-11,347	-11,400	1,620	-13,950	-7,901
	1995	-11,292	-11,193	1,643	-14,111	-7,783
	1996	-11,245	-11,265	1,626	-14,144	-7,848
	1997	-11,070	-11,050	1,631	-13,901	-7,792
	1998	-11,070	-10,850	1,784	-14,506	-7,759
	1999	-11,009	-10,835	1,780	-14,087	-7,818
	2000	-10,759	-10,531	1,679	-13,688	-7,618
	2001	-10,923	-10,804	1,618	-13,682	-7,982
İtalya	1992	-11,160	-11,155	1,696	-14,078	-7,485
	1993	-11,225	-11,400	1,774	-14,369	-7,384
	1994	-11,319	-11,372	1,620	-13,922	-7,873
	1995	-11,272	-11,173	1,643	-14,091	-7,763
	1996	-11,229	-11,249	1,626	-14,128	-7,832
	1997	-11,054	-11,034	1,631	-13,885	-7,776
	1998	-11,056	-10,836	1,784	-14,492	-7,745
	1999	-10,989	-10,815	1,780	-14,067	-7,798
	2000	-10,731	-10,503	1,680	-13,660	-7,589
	2001	-10,890	-10,771	1,618	-13,649	-7,949

EK-2 (Devam) Zamana göre tanımlayıcı istatistiklerine ait çizelgeler
 Çizelge 2.5. *Logtyo* değişkeni için yıllara göre tanımlayıcı istatistikler

Zaman	Ortalama	Ortanca	St. Sapma	Minimum	Maksimum
1992	-2,165	-2,148	0,544	-3,418	-1,150
1993	-2,084	-2,022	0,288	-2,769	-1,559
1994	-1,993	-2,177	0,464	-2,643	-1,214
1995	-1,850	-1,883	0,409	-2,652	-1,089
1996	-1,664	-1,725	0,435	-2,407	-0,817
1997	-1,811	-1,879	0,352	-2,436	-1,244
1998	-1,851	-1,787	0,444	-2,595	-1,056
1999	-1,975	-1,906	0,463	-2,787	-1,091
2000	-1,992	-2,023	0,351	-2,639	-1,297
2001	-1,855	-1,972	0,709	-2,755	0,040

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ALTUNKAYNAK, Bülent

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri : 05.04.1973 Ankara

Medeni hali : Bekar

Telefon : 0 (312) 3404949

e-mail : bulenta@gazi.edu.tr

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi / İstatistik Böl.	2007
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / İstatistik Böl.	2002
Lisans	Gazi Üniversitesi / İstatistik Böl.	1999

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2000-2007	Gazi Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Kilic, E., Altunkaynak, B., and Tasci, D., “On The Computing of The Generalized Order-K Pell Numbers in Log Time”, *Applied Mathematics and Computation*, 181: 511-515, 2006.

Bakır, M.A., Altunkaynak B. ve Ekni, M. “Genetik Algoritmalar Yardımıyla Etkili Gözlemlerin Tespit Edilmesi”, *5. İstatistik Günleri Sempozyumu*, Antalya, 2006.

Bakır, M.A., and Altunkaynak, B., “The Optimization with The Genetic Algorithm Approach of The Multi-Objective, Joint Economical Design of The X and R Control Charts”, *Journal of Applied Statistics*, Vol. 31, No. 7, pp. 753-772, August 2004.

Altunkaynak, B., and Esin, A., “The Genetic Algorithm Method for Parameter Estimation in Nonlinear Regression”, *G.U. Journal of Science*, 17 (2), 43-51, 2004.

Bakır, M.A., Altunkaynak B. ve Esin, A. “Çokdeğişkenli Tabakalı Örneklemede Tabaka Sınırlarının Belirlenmesi İçin Tamsayı Programlama Modeli ve Genetik Algoritma Çözümü”, *4. İstatistik Günleri Sempozyumu*, 143-148, İzmir, 2004.

Altunkaynak, B., and Gamgam, H., "A Study on Exact Distributions of The Kao and Chakraborti's Statistics for Comparing Treatments with A Control in A Randomized Complete Block Design", *Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics*, 32, 91-104, 2003.

Altunkaynak, B. "Doğrusal Sınırlamalar ve İzdüşüm Teorisi Yardımıyla Çoklu Doğrusal Regresyonda Etkili Gözlemlerin Tespiti", *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 16(3), 457-466, 2003.

Bakır, M.A. ve Altunkaynak B. “Tamsayı Programlama: Teori, Modeller ve Algoritmalar”, *Nobel Yayın Dağıtım*, Ankara, Kasım 2003.

Gönen, S., Altunkaynak, B., Kardiye, F. ve Şahin, T. "Ankara'nın Başkent Oluşunun 80. Yılında Sosyal, Ekonomik ve Kültürel Göstergeler Bakımından İncelenmesi", *Cumhuriyetin 80. Yılı Sempozyumu*, 45-58, Ankara, 2003.

Altunkaynak, B., and Ekni, M., "Detection of Influential Observation Vectors for Multivariate Linear Regression", *Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics*, 31, 139-151, 2002.

Ozturk, G., Coskun, S., Erbas, D., and Altunkaynak, B., “Effect of Melatonin on Serum and Tissue Zinc Levels in Rats”, *The Journal of Trace Elements in Experimental Medicine*, 15 (1), pp. 1-8, 2002.

Bakır, M.A. ve Altunkaynak B. “X Kontrol Grafiklerinin Çok Amaçlı Ekonomik Tasarımının Genetik Algoritmalar Yaklaşımıyla Optimizasyonu”, *2. İstatistik Kongresi*, 29-34, Antalya, 2001.