



**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**EKONOMETRİ ANABİLİM DALI**  
**EKONOMETRİ BİLİM DALI**

**FİYAT DÜZEYİ ve FAİZ ORANI ARASINDAKİ İLİŞKİ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**Özgür Can ÖKTEM**

**BURSA 2023**





**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI  
EKONOMETRİ BİLİM DALI**

**FİYAT DÜZEYİ ve FAİZ ORANI ARASINDAKİ İLİŞKİ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**Özgür Can ÖKTEM**

**Danışman:**

**Prof. Dr. Özer ARABACI**

**BURSA 2023**

## Yemin Metni

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Fiyat Düzeyi ve Faiz Oranı Arasındaki İlişki” başlıklı çalışmanın bilimsel araştırma, yazma ve etik kurallarına uygun olarak tarafımdan yazıldığına ve tezde yapılan bütün alıntıların kaynaklarının usulüne uygun olarak gösterildiğine, tezimde intihal ürünü cümle veya paragraflar bulunmadığına şerefim üzerine yemin ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Özgür Can ÖKTEM

Öğrenci No: 702017012

Anabilim Dalı: Ekonometri

Programı: Tezli Yüksek Lisans

Statüsü: Yüksek Lisans (X)      Doktora ( )



**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

..... **ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA**

Tez Başlığı/ Konusu: FİYAT DÜZEYİ ve FAİZ ORANI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam ..... sayfalık kısmına ilişkin, ...../...../..... tarihinde şahsım tarafından ..... (Turnitin)\* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % .....'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

**Adı Soyadı:** Özgür Can ÖKTEM  
**Öğrenci No:** 702017012  
**Anabilim Dalı:** Ekonometri  
**Programı:** Tezli Yüksek Lisans  
**Statüsü:** ( ) Y.Lisans ( ) Doktora

**Danışman**

**(Adı, Soyad, Tarih)**

\* Turnitin programına Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

**T.C.**  
**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Ekonometri Anabilim Dalı, Ekonometri Bilim Dalı'nda 702017012 numaralı Özgür Can ÖKTEM'in hazırladığı "Fiyat Düzeyi ve Faiz Oranı Arasındaki İlişki" konulu Yüksek Lisans Tezi ile ilgili tez savunma sınavı, ...../...../20..... günü .....-..... saatlerini arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının ..... (başarılı/başarısız) olduğuna ..... (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye ( Tez Danışmanı ve Snav  
Komisyonu  
Başkanı)  
Akademik Unvanı, Adı Soyadı  
Üniversitesi

Üye  
Akademik Unvanı, Adı Soyadı  
Üniversitesi

Üye  
Akademik Unvanı, Adı Soyadı  
Üniversitesi

...../...../20.....

## ÖZET

|                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| <b>Yazar Adı ve Soyadı</b> | <b>: Özgür Can ÖKTEM</b>          |
| <b>Üniversite</b>          | <b>:Bursa Uludağ Üniversitesi</b> |
| <b>Enstitüsü</b>           | <b>:Sosyal Bilimler Enstitüsü</b> |
| <b>Anabilim Dalı</b>       | <b>:Ekonometri</b>                |
| <b>Bilim/Sanat Dalı</b>    | <b>:Ekonometri</b>                |
| <b>Tezin Niteliği</b>      | <b>:Yüksek Lisans Tezi</b>        |
| <b>Sayfa Sayısı</b>        | <b>: vii + 76</b>                 |
| <b>Mezuniyet Tarihi</b>    | <b>: ...../...../2023</b>         |
| <b>Tez Danışmanı</b>       | <b>: Prof. Dr. Özer ARABACI</b>   |

### FIYAT DÜZEYİ ve FAİZORANI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Bu çalışmanın amacı fiyat düzeyi ve faiz oranı arasındaki ilişkinin Türkiye ölçeğinde araştırılmasıdır. Çalışmada; Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE), Nominal Faiz Oranı ve Vadesine Üç Ay Kalmış İkincil Piyasa Devlet İç Borçlanma Senetleri Faiz Oranları (DİBS) serileri kullanılmıştır. Serilerin temini için Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) veri tabanları kullanılmıştır. Araştırma 2002:05-2020:12 dönemlerini kapsamaktadır. Tüm değişkenler düzey değerlerinde durağan dışı bulunmuş ve durağan dışılığın kaynağının yapısal kırılmalar olmadığı saptanmıştır. Seriler birinci farkları alınarak durağanlaştırılmıştır. I(1). Bir birim kök içeren bu serilere Johansen eştümleme analizi uygulanmış ve değişkenler arasında 1 eştümleme ilişkisi tespit edilmiştir. Kurulan hata düzeltme modellerinde, hata düzeltme terimleri istatistiksel olarak anlamlı ve iktisadi beklentiler yönünde bulunmuştur. Etki-Tepki analizinde ise; enflasyonun hatalarına verilen bir birimlik rassal şoka faizin ilk dönemler bir tepkisi olduğu ancak bu tepkinin giderek sönme eğilimine girdiği, faizin hatalarına verilen bir birimlik rassal şoka enflasyonun negatif tepkisi olduğu izlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Fiyat Düzeyi, Faiz Oranı, Johansen Eşitümleme Testi

## ABSTRACT

|                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------------------|
| <b>Name and Surname</b> | <b>: Özgür Can ÖKTEM</b>            |
| <b>University</b>       | <b>: Bursa Uludağ University</b>    |
| <b>Institution</b>      | <b>: Social Science Institution</b> |
| <b>Field</b>            | <b>: Econometrics</b>               |
| <b>Branch</b>           | <b>: Econometrics</b>               |
| <b>Degree Awarded</b>   | <b>: Master Degree</b>              |
| <b>Page Number</b>      | <b>: vii + 76</b>                   |
| <b>Degree Date</b>      | <b>: ...../...../2023</b>           |
| <b>Supervisor</b>       | <b>: Prof. Dr. Özer ARABACI</b>     |

## RELATIONSHIP BETWEEN PRICE LEVEL and INTEREST RATE

The purpose of this study is to investigate the relationship between the price level and interest rates in Turkey. In this study, consumer price index, nominal interest rate and interest rate series of secondary market government dept securities with 3 months to maturity were used. The databases of the Organisation for Economic Co-operation and Development(OECD) and Central Bank of the Turkish Republic Electronic Data Distribution System were used to obtain the series. The research covers the period between 2002:05-2020:12. All variables were found as non-stationary at their level values and it was determined that the reason of non-stationarity is not structural breaks. To achieve stationarity, first differences of the series were taken. Johansen co-integration analysis was applied to these series with a unit root and 1 co-integration relationship was determined between the variables. In the error correction models, the error correction terms were statistically significant and in line with economic expectations. In the impulse-response analysis, it was observed that the interest rate responds to a one-unit random shock to the errors of inflation in the early periods. However, this response tends to fade gradually, and inflation responds negatively to a one-unit random shock to the errors of interest rates.

**Key Words:** Price Level, Interest Rate, Johansen Cointegration Test



## ÖNSÖZ

Bu tez çalışmamda kıymetli vakit, bilgi ve deneyimlerini esirgmeden yol gösteren danışmanım sayın Prof. Dr. Özer ARABACI'ya, eğitim hayatım boyunca üzerimde emekleri bulunan tüm hocalarıma, çalışmam üzerine yaptığımız sohbetlerde yapıcı eleştirilerini sunmaktan çekinmeyerek katkı sağlayan iş dünyası profesyonellerine teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamım boyunca koşulsuz sevgi ve desteklerini sunan değerli aileme ve tez çalışmamda inancıyla yanımda olan, motivasyon sağlayan sevgili Saadet YALÇIN'a sonsuz teşekkürler.

***Özgür Can ÖKTEM***

Üsküdar, İSTANBUL

Haziran, 2023

|   |     |
|---|-----|
| ÖZET.....   | V   |
| ABSTRACT.....   | Vi  |
| ÖNSÖZ.....  | vii |
| TABLolar.....   | X   |
| ŞEKİLLER.....   | xi  |
| KISALTMALAR.....  | xii |
| GİRİŞ.....  | 1   |
| 1. EKONOMETRİK YÖNTEM.....  | 3   |
| 1.1. Durağanlık ve Durağanlık Araştırmaları .....                       | 3   |
| 1.1.1. Birim Kök Testleri.....  | 8   |
| 1.1.1.1. Artırılmış Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi .....           | 9   |
| 1.1.1.2. Perron (1997) Yaklaşımı.....                                   | 11  |
| 1.2. Vektör Otopregresif Modeller (VAR).....                            | 14  |
| 1.2.1. Etki – Tepki Analizi .....                                       | 16  |
| 1.2.2. Varyans Ayrıştırma.....  | 18  |
| 1.3. Granger Nedensellik Testi.....                                     | 19  |
| 1.4. Johansen Eştümleşme Testi.....                                     | 21  |
| 2. İKTİSADİ ÇERÇEVE: ENFLASYON VE FAİZ KAVRAMLARINA GENEL BİRBAKİŞ..... | 28  |
| 2.1. Enflasyon Kavramı .....  | 28  |
| 2.1.1. Nedenlerine Göre Enflasyon.....                                  | 30  |
| 2.1.2. Şiddetine Göre Enflasyon.....                                    | 33  |
| 2.1.3. Fiyat Endeks Türleri.....  | 34  |
| 2.1.4. Enflasyonun Etkileri .....                                       | 36  |
| 2.2. Faiz Kavramı.....  | 38  |
| 2.2.1. Faiz Çeşitleri.....  | 39  |
| 2.2.2. Faiz Teorileri.....  | 41  |
| 2.3. Fisher Hipotezi .....  | 45  |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3. UYGULAMA: ENFLASYON VE FAİZ DEĞİŞKENLERİNİN EŞTÜMLEŞME ANALİZİ .....</b> | <b>47</b> |
| <b>3.1. Literatür Taraması.....</b>  | <b>47</b> |
| <b>3.2. Uygulama.....</b>  | <b>50</b> |
| 3.2.1. Veri Seti.....  | 50        |
| 3.2.2. Değişkenlere Ait Betimsel İstatistikler.....                            | 51        |
| 3.2.3. Değişkenlerin Zaman Yolu Grafikleri.....                                | 52        |
| 3.2.4. Değişkenlerin Birim Kök Testi Sonuçları.....                            | 53        |
| 3.2.5. Değişkenlerin Eş t ü m l e ş m e Test Sonuçları .....                   | 60        |
| <b>SONUÇ.....</b>  | <b>69</b> |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>   | <b>71</b> |

## TABLÖLAR

**Tablo 2.1: Seçili Ülkelerin Hiperenflasyon Örnekleri**

**Tablo 2.2: Türkiye Tüketici Fiyat Endeksi (Genel) (2003=100)**

**Tablo 3.1: Değişkenlerin Tanıtımı**

**Tablo 3.2: Betimsel İstatistikler**

**Tablo 3.3: Düzey Değerlerin ADF Birim Kök Testi Sonuçları**

**Tablo 3.4: Perron (1997) Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları**

**Tablo 3.5: Birinci Farkların ADF Birim Kök Testi Sonuçları**

**Tablo 3.6: Gecikme Uzunlukları**

**Tablo 3.7: Pantula İlkesi Sonuçları**

**Tablo 3.8: İz İstatistikleri Sonuçları**

**Tablo 3.9: Maksimum Öz İstatistikleri Sonuçları**

**Tablo 3.10: Zayıf Dışsalık Testi Sonuçları**

**Tablo 3.11: Faiz Hata Düzeltme Modeli**

**Tablo 3.12: Faizin Varyans Ayrıştırma Sonuçları**

**Tablo 3.13: Faizin Granger Nedensellik Testi Sonuçları**

**Tablo 3.14: Enflasyon Hata Düzeltme Modeli**

**Tablo 3.15: Enflasyonun Varyans Ayrıştırma Sonuçları**

**Tablo 3.16: Enflasyonun Granger Nedensellik Testi Sonuçları**

## ŞEKİLLER

Şekil 1.1: Dolar/TL Grafiği (2005:01-2022:12)

Şekil 1.2: Dolar/TL Korelogramı

Şekil 2.1: Talep Fonksiyonu

Şekil 2.2: Arz Fonksiyonu

Şekil 2.3: Klasik Görüşe Göre Denge Faiz Noktası

Şekil 2.4: Keynes'in Görüşüne Göre Para Talebi ve Faiz Oranları

Şekil 2.5: IS-LM Eğrileri

Şekil 3.1: Logaritmik Enflasyon Serisinin Zaman Yolu Grafiği

Şekil 3.2: Logaritmik Faiz Serisinin Zaman Yolu Grafiği

Şekil 3.3: Logaritmik Tahvil Serisinin Zaman Yolu Grafiği

Şekil 3.4: Enflasyon Serisinin t-ist Grafiği

Şekil 3.5: Faiz Serisinin t-ist Grafiği

Şekil 3.6: Tahvil Serisinin t-ist Grafiği

Şekil 3.7: Değişkenlerin Birinci Farklarının Zaman Yolu Grafikleri

Şekil 3.8: Faiz Modelinin AR Karakteristik Kökleri

Şekil 3.9: Faizin Enflasyona Tepkisi

Şekil 3.10: Enflasyon Modelinin AR Karakteristik Kökleri

Şekil 3.11: Enflasyonun Faize Tepkisi

## KISALTMALAR

- A.g.e.** : Adı Geçen Eser
- ADF** : Artırılmış/Genelleştirilmiş Dickey-Fuller Birim Kök Testi
- AIC** :Akaike Bilgi Kriteri
- AR** :Otoregresif Süreç
- DF** : Dickey-Fuller Birim Kök Testi
- DVT** : Düzey ve Eğim Değişimi Kuklası
- DVTB** : Düzey Değişimi Kuklası
- DVU** : Eğim Değişimi Kuklası
- EKK** : En Küçük Kareler
- FPE** : Nihai Öngörü Hatası
- GSYİH**: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
- HQ** : Hannan-Quinn Bilgi Kriteri
- LN** : Logaritması Alınmış Seri
- LR** : Olabilirlik Oranı
- SIC** : Schwarz Bilgi Kriteri
- TCMB**: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
- TÜFE** : Tüketici Fiyat Endeksi
- ÜFE** : Üretici Fiyat Endeksi
- VAR** : Vektör Otoregresif Model
- VECM**: Vektör Hata Düzeltme Modeli
- VECT** : Vektör Hata Düzeltme Terimi

# GİRİŞ

Enflasyon ve faiz oranı arasındaki ilişki iktisat literatüründe her dönem yüksek ilgiyle yaklaşılan bir olgu olmuştur. Gerek ülkemiz gerekse dünya ölçeğinde bu konu pek çok kez ele alınmıştır. Bazen farklı iktisadi değişkenlerle bazen de farklı ekonometrik tekniklerle üzerinde çalışılmıştır. Çalışmalardan elde edilen farklı sonuçlar kapsam dönemleri ve ülke ekonomilerinin dinamik yapılarının farklılıklarıyla açıklanabilir.

Enflasyon kavramı geri kalmış ve gelişmekte olan ülkeler için birlikte yaşanmaya alışılmış bir gerçeklikken gelişmiş ülkeler için çoğu zaman potansiyel bir tehlikedir. Ekonomik otoriteler halkın refahını gözeterek ekonominin diğer parametreleriyle beraber enflasyonu yönetir, mücadele eder. Bu mücadele her ülke için farklı boyutlardadır. Günümüz dünyasında hem yüksek enflasyonu kabul edip satın alma gücü yaratmaya çalışan ülkeler hem de tek haneli enflasyonu bile daha da aşağıya indirmeye çalışan ülkeler vardır.

Faiz ise çoğu zaman enflasyonla mücadelede etkin bir araç olarak görülürken seviyesinin ne olacağı tartışmaların asıl ortaya çıkış noktasıdır. Kimi zaman düşük kimi zaman yüksek faiz politikalarıyla refah sağlanmaya çalışılır. Üzerine çokça kez teoriler geliştirilmiş olan faiz, ekonominin en önemli noktalarından birisidir. Öyle ki kredi veren ve mevduat toplayan bankalar gelirlerini faize dayalı ve faiz dışı olarak ikiye ayırmaktadır.

Ülkemizde ise; enflasyonunun zaman yolu grafiği incelendiğinde 2000'lerin başında sert bir düşüş yaşadığı ve uzun yıllar belli bir ortalama etrafında saçılarak ilerlediği ancak 2018 yılında atağa kalktığı ve zaman zaman negatif hareketi olsa da küresel salgının etkileriyle beraber ciddi seviyelere çıktığı izlenmektedir. Faiz de tıpkı enflasyon gibi bir seyir izlemesine rağmen bir dönemden sonra enflasyonla ters hareket etmeye başlamıştır. Bu çalışmaya başlanma kararı, küresel salgın öncesinde başlayan enflasyon atağına karşı Merkez Bankasının faizi bazen sabit tutup bazen düşürmesi üzerine verilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkinin detayına inmek ve konuyu ekonometrik tekniklerle açıklamak hedeflenmiştir.

Bu çalışmanın temel amacı ülkemiz ölçeğinde enflasyon ve faiz oranları arasındaki ilişkiyi ekonometrik olarak incelemek ve literatüre küçükte olsa bir katkı sunmaktır. Çalışmada enflasyon oranı için Tüketici Fiyat Endeksi, faiz oranı için Nominal Faiz Oranı, tahvil faiz oranı için Devlet İç Borçlanma Senetleri Faiz Oranları kullanılmıştır. 2002:05-2020:12 dönemleri arasında Türkiye verileriyle çalışılan bu tez çalışması bir eştümleşme uygulamasıdır.

Bu kapsamda üç bölümden oluşan çalışmanın;

Birinci bölümünde; kullanılacak zaman serisi ekonometrisi konuları etraflıca açıklanmıştır. Önce durağanlık ve durağan olmama durumlarından bahsedilmiş daha sonra durağanlık araştırmaları açıklanmıştır. Ardından geleneksel birim kök sınamalarından olan ADF birim kök testi ve kırılmaları dikkate alan Perron (1997) yaklaşımı sunulmuştur. Daha sonra Johansen eştümleşme analizinin de dayandığı, bir değişkenin hem kendi geçmiş değerleriyle hem de diğer değişkenlerin geçmiş değerleriyle denklem sistemine dönüşmesine olanak sunan Vektör Otoregresif modeller (VAR) açıklanmıştır. VAR modellerin içinde etki tepki analizi ve varyans ayrıştırma konuları da ele alınmıştır. Ardından nedensellik kavramı verilmiş ve Granger nedensellik testi anlatılmıştır. Bu bölümün son alt bölümünde ise araştırmanın ana yöntemi olan Johansen eştümleşme analizi tüm detaylarıyla açıklanmıştır.

İkinci bölümde; ekonometrik tekniklerin uygulanacağı iktisadi konular temel düzeyde açıklanmıştır. Bu bağlamda önce enflasyona ilişkin açıklamalar yapılmış ve enflasyon çeşitlerinden bahsedilmiştir. Enflasyonun yaratacağı etkiler de sunulduktan sonra faiz ele alınmış ve faiz çeşitleri sunulduktan sonra faiz teorileri verilmiştir. Son olarak Fisher hipotezi açıklanarak bu bölüm sonlandırılmıştır.

Üçüncü bölümde; ilk olarak konu ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalardan ve bu çalışmaların sonuçlarından bahsedilmiştir. Ardından uygulamaya geçilmiştir. İlk olarak değişkenler tanımlanmış, betimsel istatistikler ve grafikler sunulmuştur. Ardından değişkenlerin durağanlıkları ADF birim kök testi ve Perron (1997) yapısal kırılmalı birim kök yaklaşımıyla sınanmış bir birim kök içerdiği tespit edilen serilere Johansen eştümleşme testi uygulanmıştır.

Sonuç kısmında ise yapılan analizlere ilişkin değerlendirmeler sunulmuştur.



# BİRİNCİ BÖLÜM

## 1. EKONOMETRİK YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde uygulamada kullanılacak olan ekonometrik yöntemler açıklanacaktır. Bu bağlamda; çalışmanın esas yöntemi olan Johansen eştümleme yaklaşımının ön çalışmaları durağanlık araştırmaları ve VAR modeller sunulacaktır. Durağanlık araştırmaları için ADF birim kök testi ve Perron (1997) yapısal kırılmalı yaklaşımı açıklanacaktır. VAR modeller başlığı altında etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırma ele alınacaktır. Granger nedensellik sınaması da açıklandıktan sonra Johansen eştümleme yaklaşımına geçilecektir.

### 1.1. Durağanlık ve Durağanlık Araştırmaları

Zaman serisi içeren ekonometrik analizlerdeki önemli bir varsayım serinin durağan olmasıdır. En genel ifadeyle; bir zaman serisinin ortalamasında ve varyansında sistemli bir değişim yoksa, ani ve sürekli kırılmalar yaşamıyorsa ve iki gözlem değeri arasında hesaplanan kovaryans hesaplandığı döneme değil gözlem dönemleri arasındaki açıklığa bağlıysa serinin durağan olduğu aksi durumlarda ise durağan dışı olduğu söylenebilir.<sup>1</sup> Durağanlık bu momentlerden elde edilen bir dengeyi ifade eder. Durağan bir zaman serisi aşağıdaki özellikleri taşımaktadır:

$$\text{Ortalama} = E(Y_t) = \mu \quad 1.1$$

$$\text{Varyans} = \text{Var}(Y_t) = \sigma_Y^2 = \gamma_0 \quad 1.2$$

$$\text{Kovaryans} = \text{Cov}(Y_t, Y_{t+k}) = \gamma_k \quad 1.3$$

---

<sup>1</sup> Damodar Gujarati, *Örneklerle Ekonometri*, çev. Nasip Bolatoğlu, 1., Ankara: BB101 Yayınları, 2016, s. 319.

Eğer bir zaman serisinin ortalaması, varyansı ve kovaryansı zaman içinde farklılık göstermiyorsa kovaryans durağandır. Kovaryans durağanlık özelliklerinin yanında dağılım zaman içinde farklılık göstermiyorsa da kesin durağandır.<sup>2</sup>

Durağan serilerde dengeden sapmalar genellikle dışsal şoklardır ve bu şoklar kısa vadede kaybolacaktır. Zaman serisi analizlerinde regresyon tipi yöntemlere başvurulduğunda kullanılan verilerin durağan olması gerekmektedir. Eğer durağan dışı veriler ile çalışılırsa yüksek ihtimalle sahte regresyon durumu yaşanacaktır ve serinin davranışları yalnızca çalışılan dönem için incelenebilecektir, başka dönemlere genelleştirilemeyecektir.<sup>3</sup> Bu durumda yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar yanıltıcı olacağından güven duyulamaz.

Durağan olmayan süreçlerin en klasik örneği rassal yürüyüş modelleridir. Bu modeller basit (kaymayan) rassal yürüyüş ve kayan rassal yürüyüş olarak ikiye ayrılır.

Basit rassal yürüyüş modeli için bir  $Y_t$  serisi:

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.4$$

olarak ifade edilebilir. Burada  $Y_{t-1}$  geçmiş dönem değerini,  $\varepsilon_t$  ise sıfır ortalama ve  $\sigma^2$  varyansı ile dağılım hata terimini gösterir.  $\varepsilon_t = IID(0, \sigma^2)$  Art arda yerine koyarak;

$$Y_t = Y_0 + \sum_{i=1}^n \varepsilon_i \quad 1.5$$

olarak genellenebilir. Basit rassal yürüyüş modelinin ortalaması, varyansı ve kovaryansı;

$$E(Y_t) = E(Y_0) + E\left(\sum_{i=1}^n \varepsilon_i\right) = Y_0 \quad 1.6$$

$$Var(Y_t) = t\sigma^2 \quad 1.7$$

$$Cov(Y_t, Y_{t-1}) = (T-1)\sigma^2 \quad 1.8$$

---

<sup>2</sup> Mustafa Seviüktekin, Mehmet Çınar, *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi: Eviews Uygulamalı*, 5., Bursa: Dora Yayınevi, 2017, s. 65.

<sup>3</sup> Gujarati, a.g.e., s. 320.

şeklindedir. Görüldüğü üzere serinin ortalaması başlangıç değerinde olmasına karşın varyansı ve kovaryansı zamana bağlı olarak artmaktadır. Bu sebeple durağan dışı bir yapıdadır.

Kayan rassal yürüyüş modeli için bir  $Y_t$  serisi:

$$Y_t = \mu + Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.9$$

olarak ifade edilebilir. Görüldüğü üzere kayan rassal yürüyüş modeli, basit rassal yürüyüş modeline bir kesme terimi eklenerek oluşturulur. ( $\mu \neq 0$ ). Kayan rassal yürüyüş modelinin ortalaması, varyansı ve kovaryansı;

$$E(Y_t) = Y_0 + t\mu \quad 1.10$$

$$Var(Y_t) = t\sigma^2 \quad 1.11$$

$$Cov(Y_t, Y_{t-1}) = (T-1)\sigma^2 \quad 1.12$$

şeklindedir. Kayan rassal yürüyüş modelinin ortalaması sabit değildir. Zaman boyunca  $\mu$  kadar artmaktadır. Varyansı ve kovaryansı ise basit rassal yürüyüş sürecine benzemektedir yani zamana bağlı olarak artmaktadır. Bu bilgiler ışığında kayan rassal yürüyüş modelinin de durağan dışı bir yapıda olduğu rahatlıkla söylenebilir.

Bu iki rassal yürüyüş modeli de düzey değerlerinde durağanlık şartlarını sağlamadığı ve dolayısıyla durağan dışı olduğu için bu halleriyle; doğuracağı sorunlardan ötürü çalışmalarda kullanılması istenmez. Serileri durağan bir yapıya getirmek için fark alma yoluna gidilebilir. Serilerin birinci farkı alınrsa,

Basit rassal yürüyüş modeli için:

$$Y_t - Y_{t-1} = Y_{t-1} - Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.13$$

$$\Delta Y_t = \varepsilon_t \quad 1.14$$

sonucu elde edilir. Hata teriminin  $\varepsilon_t = IID(0, \sigma^2)$  bir yapıda yani temiz dizi olduğu varsayılmaktaydı işte bu sebeple elde edilen bu seri durağandır. Yani basit rassal yürüyüş modeli I(1)'dir.

Kayan rassal yürüyüş modeli için:

$$\Delta Y_t = \mu + \varepsilon_t \quad 1.15$$

sonucu elde edilir. Hata teriminin  $\varepsilon_t = IID(0, \sigma^2)$  bir yapıda yani temiz dizi olduğu varsayılmaktaydı işte bu sebeple elde edilen bu seri de durağandır. Yani kayan rassal yürüyüş modeli de I(1)'dir.  $Y_t$  serisi her dönem ortalama  $\mu$  kadar kayar. Zaten kayan rassal yürüyüş modeli adını bu kaymadan alır.

Ekonomik verilerin pek çoğu durağan dışıdır. Bu veriler ile çalışılabilmesi için serilerin durağanlaştırılması gerekmektedir. Durağanlaştırmak için fark alma işlemi uygulanabilir. Zaman serisi verileri birinci ve ikinci farkta durağanlaşabileceği gibi bazı durumlarda daha yüksek mertebeden de durağanlaşabilir. Eğer bir zaman serisi; başlangıçta durağan bir yapıdaysa düzeyde durağan yani I(0), birinci farkı alınınca durağan bir yapıdaysa birinci dereceden tümleşik yani I(1), ikinci farkı alınınca durağan bir yapıdaysa ikinci dereceden tümleşik yani I(2), d'inci farkı alınınca durağan bir yapıdaysa d'inci dereceden tümleşik yani I(d) olarak ifade edilir.<sup>4</sup>

Herhangi bir zaman serisinin durağan olup olmadığını gözlemlemenin üç temel yolu bulunmaktadır. Bunlar: grafikler, korelogramlar ve birim kök sınamalarıdır.

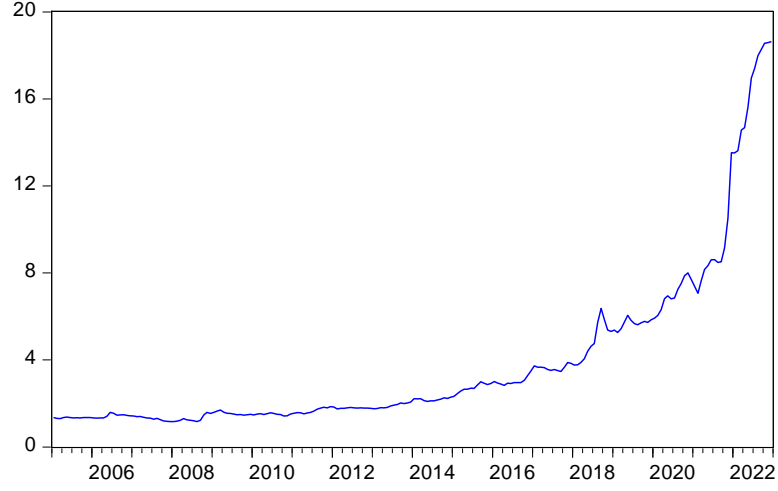
İlk olarak serinin zaman yolu grafiği incelenebilir. Bu yöntem herhangi bir ölçmeye dayanmaz. Serinin durağanlığı hakkında genel bir fikir verebilir. Ayrıca zaman serileriyle çalışırken analize başlamadan önce serinin zaman yolu grafiğini incelememek serinin yanlış anlaşılma ihtimaline ilişkin çeşitli sıkıntılar doğurabilir.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Özer Arabacı, *Makroekonomik Zaman Serisi Analizi ve Yapay Sinir Ağı Uygulamaları*, Basılmamış Doktora Tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007, s. 5.

<sup>5</sup> Chris Chatfield, *The Analysis of Time Series An Introduction*, 5., New York: Chapman&Hall/CRC, 1995, s. 6.

Örneğin; Ocak 2005 – Aralık 2022 dönemleri arası aylık olarak sunulan Dolar/TL serisinin zaman yolu grafiği aşağıda görüldüğü gibidir.



Şekil 1.1 Dolar/TL Grafiği (2005:01-2022:12)<sup>6</sup>

Serinin zaman yolu grafiği incelendiğinde, uzun bir süre yatay devam edip 2014 yılından sonra yukarı yönlü hareket ettiği ve özellikle 2020 itibariyle bu hareketin şiddetinin arttığı gözlemlenebilir. Yani serinin belirli bir ortalama etrafında dağılmadığı açıkça ortadadır ve bu durum durağan dışılık için ciddi şüpheler doğurur.

Serilerdeki durağanlığın incelenmesinde bir diğer yol ise korelogramdır. Örneklem otokorelasyonlarının ve kısmi korelasyonların uygun gecikme uzunluğunda grafiğinin çizilmesi korelogram olarak ifade edilir.<sup>7</sup> Uygun gecikme uzunluğu için Akaike ve Schwarz bilgi kriterlerine başvurulabileceği gibi genel kabul görmüş bir diğer yaklaşımsa dörtte bir için hesaplanmasıdır.<sup>8</sup>

Yukarıda grafiği verilen Ocak 2005 – Aralık 2022 dönemleri arası aylık olarak sunulan Dolar/TL serisinin bu kez korelogramı çizilmek istenirse öncelikle uygun gecikme uzunluğu belirlenmelidir.

<sup>6</sup>[https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/DataGroupLink/1/bie\\_dkdovyt/1](https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/DataGroupLink/1/bie_dkdovyt/1) (E.T. 06.06.2023)

<sup>7</sup> Sevüktekin, Çınar, a.g.e, s.281.

<sup>8</sup> Damodar Gujarati, Dawn Porter, Temel Ekonometri, çev. Ümit Şenesen, Gülay Şenesen, 1., İstanbul: Literatür Yayıncılık, 2019, s. 753.

Bunun için,  $k = T/4$  yani  $216/4=54$ 'dür. Korelogram aşağıda görüldüğü gibidir.

| Otokorelasyon | Kısmi Otokorelasyon | AC | PAC   | Q-Stat | Prob   |       |
|---------------|---------------------|----|-------|--------|--------|-------|
|               |                     | 1  | 0.961 | 0.961  | 202.09 | 0.000 |
|               |                     | 2  | 0.918 | -0.058 | 387.63 | 0.000 |
|               |                     | 3  | 0.875 | -0.036 | 556.77 | 0.000 |
|               |                     | 4  | 0.831 | -0.025 | 710.15 | 0.000 |
|               |                     | 5  | 0.788 | -0.017 | 848.64 | 0.000 |
|               |                     | 6  | 0.746 | -0.008 | 973.37 | 0.000 |
|               |                     | 7  | 0.704 | -0.030 | 1084.9 | 0.000 |
|               |                     | 8  | 0.666 | 0.031  | 1185.2 | 0.000 |
|               |                     | 9  | 0.630 | 0.004  | 1275.4 | 0.000 |
|               |                     | 10 | 0.594 | -0.033 | 1356.0 | 0.000 |
|               |                     | 11 | 0.562 | 0.035  | 1428.5 | 0.000 |
|               |                     | 12 | 0.530 | -0.021 | 1493.5 | 0.000 |
|               |                     | 13 | 0.498 | -0.027 | 1551.1 | 0.000 |

Şekil 1.2 Dolar/TL Korelogramı<sup>9</sup>

Korelogram incelendiğinde otokorelasyon katsayılarının ilgili sınırlarda yer almaması ve olasılık değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olması serinin birliktelik halinde olduğunu yani durağan olmadığını gösterir.

Serilerin durağanlığı hakkında nihai karar verebilmek için birim kök testlerine başvurulur.

### 1.1.1. Birim Kök Testleri

Bir zaman serisinin birim kök içermesi durağan olmadığı anlamını taşır. Durağan olmayan seriler ile yapılan çalışmalar yanıltıcı sonuçlar üreteceği için zaman serileriyle çalışırken ilk iş serilerin durağanlıklarının sınılanmasıdır.

Literatürde birim kökün varlığına/yokluğuna karar verebilmek için çok sayıda birim kök testi geliştirilmiştir. Bu testler serilerdeki yapısal kırılmaları dikkate alma durumları ve biçimlerine göre sınıflandırılabilir gibi pek çok alt başlıkta toplanabilir. Bazı testler yapısal kırılmaları dikkate almazken bazı testler yapısal kırılmaların kaç tane olduğuna ve hangi dönemde oluştuklarına kadar dikkat eder. Bu çalışmada yapısal

<sup>9</sup> Korelogram 54 gecikme için hesaplanmasına rağmen burada gösterim kolaylığı olması için ilk 13 gecikme üzerinden sunulmuştur.

kırılmaları göz ardı eden Artırılmış Dickey-Fuller Birim kök testi (ADF) ve yapısal kırılmaları dikkate alan Perron (1997) yaklaşımı üzerinde durulacaktır.

### 1.1.1.1. Artırılmış Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi

ADF birim kök testi için süreç önce DF birim kök testi üzerinden açıklanacaktır. Dickey ve Fuller'ın 1979 yılında yayınladıkları çalışmalarıyla sunulan bu test Dickey-Fuller birim kök testi (DF) olarak bilinmektedir. Monte-Carlo benzetimine dayandırılmıştır. Hata terimlerinin temiz dizi olduğu varsayılmıştır.

Test için herhangi bir AR(1) süreci;

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.16$$

şeklinde ifade edilebilir.

$$H_0 : \phi_1 = 1$$

$$H_1 : \phi_1 < 1$$

$\phi_1$ 'in 1'e eşit olması serinin birim kök içerdiğini yani durağan dışı olduğunu ortaya koyarken,  $\phi_1$ 'in 1'den küçük olması serinin birim kök içermediğini yani durağan olduğunu ortaya koyar. Burada dikkat edilmelidir ki  $H_1$  hipotezi kurulurken eşit değildir ( $\neq$ ) yerine küçüktür ( $<$ ) işareti kullanılmıştır. Bunun temel sebebi bu çalışmada ekonomik veriler ile çalışılmasıdır.

Denklemi otoregresif durumdan kurtarmak adına eşitliğin her iki tarafının birinci dereceden farkı alınırsa;

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.17$$

Elde edilir. Burada  $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$  ve  $\delta = \phi - 1$  olarak ifade edilir. Ayrıca hata terimleri temiz dizidir.  $\varepsilon_t = IID(0, \sigma^2)$  Bu modelde kesme terimi ve trend etkisi yoktur. Birim kök sımanırken denklem Olağan En Küçük Kareler yöntemiyle tahmin edilir ve ardından test değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\tau_{\delta}^{\wedge} = \frac{\hat{\delta}}{Sh_{\delta}^{\wedge}} \quad 1.18$$

Daha sonra hipotezler kurulur.

$$H_0 : \delta = 0$$

$$H_1 : \delta < 0$$

Sıfır hipotezi ( $H_0$ ) birim kökün var olduğunu yani serinin durağan olmadığını ifade ederken, alternatif hipotez ( $H_1$ ) ise birim kökün olmadığını yani serinin durağan olduğunu iddia eder.

Hesaplanan  $\tau$  değeri tablo değeriyle mukayese edilir ve daha negatif çıkarsa sıfır hipotezi reddedilir, serinin durağan olduğuna karar verilir. Aksi durumda ise sıfır hipotezi reddedilemez ve serinin durağan dışı olduğuna karar verilir.

Modele kesme etkisi ve kesme ile trend etkisi ilave edilirse süreçler;

$$\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.19$$

$$\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.20$$

Şeklini alır. Burada  $\mu$  kesme katsayısı,  $\beta_t$  trend katsayısıdır. Tüm aşamalar aynen uygulanır.

DF sürecinde hata terimlerinin temiz dizi olmadığı, serisel korelasyonlu olduğu durumlarda tahmin ediciler etkin olmayacaktır. İşte bu noktada DF süreci geçersiz sayılacağı için Said ve Dickey (1984) çalışmalarını bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini modele dahil ederek Artırılmış Dickey-Fuller (ADF) testini geliştirmişlerdir.

Test için sırasıyla; kesmesiz ve trendsiz, kesmeli ve trendsiz, kesmeli ve trendli olmak üzere aşağıdaki üç modeller kurulur.

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad 1.21$$



$$\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad 1.22$$

$$\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad 1.23$$

$\Delta$  fark işlemcisini,  $p$  gecikme uzunluğunu,  $\mu$  eğim parametresini,  $\beta_t$  trendi ve  $\varepsilon_t$  hata terimini temsil eder. Hipotezler ise;

$$H_0 : \delta = 0$$

$$H_1 : \delta < 0$$

şeklinde sunulur. Sıfır hipotezi ( $H_0$ ) birim kökün var olduğunu yani serinin durağan olmadığını, alternatif hipotez ( $H_1$ ) ise birim kökün olmadığını yani serinin durağan olduğunu ifade eder. Hesaplanan test değeri Dickey-Fuller 1979 da elde edilen istatistik tablosuyla mukayese edilir. Eğer daha negatif çıkarsa  $H_0$  reddedilir.

Serisel korelasyonu aşmak amacıyla eklenen bağımlı değişkenin gecikmeleri için optimal gecikme uzunluğunu ( $p$ ) teşhis etmek gerekir. Bu noktada Akaike(AIC) ve Schwarz(SIC) bilgi kriterlerine başvurulacağı gibi genelden özele yaklaşımı da uygulanabilir.

### 1.1.1.2. Perron (1997) Yaklaşımı

Bir zaman serisinde durağan dışılığın sebebinin birim kökün varlığıyla açıklanabileceği, eğer birim kök var ise serinin durağan dışı olacağı yukarıda etraflıca belirtilmişti. Şayet bir zaman serisi aslında durağan bir yapıdayken klasik birim kök testleriyle sanki durağan değilmiş gibi anlaşılabilir. Böyle bir durumda serinin yapısal kırılmalar içermesinden şüphelenilir. Esasen yapısal kırılma anakütle regresyon denkleminin farklı örneklerde değişiklik göstermesidir.<sup>10</sup> Böyle bir durumda otoregresif katsayının durumunun test edilmesi yanlış olabilir.<sup>11</sup> İktisadi serilerin

<sup>10</sup> Sevüktekin, Çınar, a.g.e, s.413.

<sup>11</sup> Arabacı, a.g.e, s. 18.

birçoğunda yapısal kırılmalarından şüphelenilebilir. Çünkü ekonomi yapıcılarının politikalarındaki köklü değişiklikler, savaşlar, salgınlar ve diğer unsurlar ekonomik serilerin zaman yolu grafiklerinin seyrini değiştirebilir. Böyle durumlarda serilerde durağanlık incelenirken klasik birim kök testlerindense yapısal kırılmaları dikkate alan birim kök testleri tercih edilmelidir.

Literatürde yapısal kırılmayı dikkate alan pek çok yaklaşım vardır. Bu yaklaşımlar; serilerdeki kırılma zamanının bilindiği, serilerdeki kırılma zamanının bilinmediği, serilerin tek bir kırılma içerdiği, serilerin birden çok kırılma içerdiği gibi ana temalarda toplanabilir. Bu çalışmada yalnızca, serilerdeki kırılma zamanının bilinmediği tekli yapısal kırılma yaklaşımı olan Perron (1997)'ye yer verilecek ve uygulanacaktır. Diğer tüm yapısal kırılmalı yaklaşım ve sınamalar çalışmanın kapsamı dışındadır.

Serilerdeki yapısal kırılmayı ADF sürecine kukla değişkenler ekleyerek açıklayan ilk çalışma Perron (1989)'dur.<sup>12</sup> Perron serinin  $T_b$  zamanında bir kırılmaya sahip olduğunu söylerken bu kırılmanın egzogen olduğunu savunmuştur. Süreç için düzeyde, eğimde, düzeyde ve eğimde olmak üzere üç farklı model ele almıştır. Bu çalışma kırılma zamanının bilindiği varsayımı taşıdığı için Christiano (1992) ve Zivot-Andrews (1992) tarafından eleştirilmiştir.<sup>13</sup>

Perron 1997 yılındaki çalışmasında ise kırılmayı içsel olarak ele almış ve olağan tüm kırılma zamanları içinden en küçük t-istatistiğini üreteni kırılma zamanı olarak seçmiştir. Üç ayrı model söz konusudur.

#### **Sadece düzeyde bir değişim olduğunu dikkate alan model (Model A):**

Yenilikçi Aykırı Değer (Innovational Outlier) olarak bilinen bu model düzey değişimini inceler.

$$\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \gamma_1 DVTB_t + \gamma_2 DVU_t + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad 1.24$$

---

<sup>12</sup> Kadir Yasin Eryiğit, *Döviz Kuru Davranışı Alternatif Modeller: Türkiye Örneği*, Basılmamış Doktora Tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008, s. 42.

<sup>13</sup> Sevüktekin, Çınar, a.g.e, s.448.

Kırılma zamanı olarak temsil edilen  $T_b$  'den bir dönem sonra  $DVTB_t$  kuklası 1 değerini alırken diğer tüm zamanlarda 0 değerini alır. Bir diğer kukla olan  $DVU_t$  ise  $T_b$  'den sonra tüm dönemlerde 1 değerini alırken  $T_b$  ve öncesinde 0 değerini alır.

**Sadece eğimde bir değişim olduğunu dikkate alan model (Model B):**

Toplamsal Aykırı Değer (Additive Outlier) olarak bilinen bu modelde eğimdeki değişimin hızlı olacağı düşünülür.<sup>14</sup>

$$\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \gamma_3 DVT_t + \varepsilon_t \quad 1.25$$

Kırılma zamanı olarak temsil edilen  $T_b$  'den sonra tüm dönemlerde  $DVT_t$  kuklası  $t - T_b$  değerini alırken öncesinde 0 değerini alır. Daha sonra bu regresyondan elde edilen kalıntılar  $\tilde{e}_t$  olmak üzere;

$$\Delta \tilde{e}_t = \tilde{\delta} \tilde{e}_{t-1} + \tilde{\varepsilon}_t \quad 1.26$$

Kabul edilerek birim kök araştırılır.

**Düzye ve eğimde bir değişim olduğunu dikkate alan model (Model C):**

$$\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \gamma_1 DVTB_t + \gamma_2 DVU_t + \gamma_3 DVT_t + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad 1.27$$

Kırılma zamanı olarak temsil edilen  $T_b$  'den bir dönem sonra  $DVTB_t$  kuklası 1 değerini alırken diğer tüm zamanlarda 0 değerini alır. Bir diğer kukla olan  $DVU_t$  ise  $T_b$  'den sonra tüm dönemlerde 1 değerini alırken  $T_b$  ve öncesinde 0 değerini alır.  $DVT_t$  ise  $T_b$  'den sonra tüm dönemlerde t değerini alırken  $T_b$  ve öncesinde 0 değerini alır.

Kırılma zamanı endojen olarak belirlenir.  $\phi = 1$  testi için t istatistiği en küçük olan seçilir ve buna karşılık gelen zaman kırılma zamanı olarak belirlenir.

Test istatistiği,

---

<sup>14</sup> a.g.e, 449

$$t_{\delta}^* = \text{Min}_{T_b \in (p+1, T)} t_{\delta}^{\wedge}(i, T_b, p) \quad 1.28$$

olarak ifade edilir. (i=1,2,3)

Gecikme uzunluğu olan p'nin belirlenmesi ise tahmin edilmiş son otokorelasyonun istatistiksel anlamlılığına dayanan ardışık genelden özele yaklaşımıyla elde edilir.<sup>15</sup>

## 1.2. Vektör Otoregresif Modeller (VAR)

Vektör otoregresif modeller çok değişkenli zaman serilerine bir örnektir. Bir zaman serisi veri üretme sürecinde kendi geçmiş değerlerinden etkilenirken bir başka serinin de geçmiş değerlerinden etkilenebilir. Diğer bir ifade ile birden fazla zaman serisinin topluca ele alındığı ve bir denklem sistemi olarak sunulduğu modellere VAR modeller denir. Ayrıca VAR(p), AR(p)'nin genelleştirilmiş halidir.<sup>16</sup>

Bu yöntemdeki otoregresif ifadesi bağımlı değişkenin gecikmelerinin sistemde bağımsız değişken olarak yer almasından, vektör ifadesi ise iki ya da daha çok değişkenden oluşmasından dolayıdır.<sup>17</sup>

İlk olarak Sims'in 1980 yılındaki çalışmasıyla ortaya konulan VAR modeli, değişkenleri içsel ve dışsal ayrımı yapmadan ele aldığı için belirlenme sorunu doğurmaz. Bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini de içerdiği için hem değişkenler arasındaki ilişki hakkında hem de geleceğe dönük öngörüler için oldukça önemli bir yöntemdir. VAR modellerin ekonometrik çalışmalarda kullanılma amacı politika belirlemek değildir, yani parametre tahminlerine güven duyulmaz.

Tamamen istatistiksel bir bakış açısıyla oluşturulan VAR modelleri, bir iktisadi teoriye dayandırılmadan elde edilir. İşlemler görece basittir, oluşturulan her denkleme ayrı ayrı en küçük kareler yöntemi uygulanır. Öte yandan VAR modellerinde kullanılan değişkenlerin durağan olması istenir.

---

<sup>15</sup> a.g.e, s. 450.

<sup>16</sup> a.g.e, s. 495.

<sup>17</sup> Gujarati, Porter, a.g.e., s. 784.

Durağan yapıdaki  $Y_t$  ve  $Z_t$  gibi iki değişkenden oluşan bir VAR modeli şu şekilde oluşturulabilir;<sup>18</sup>

$$Y_t = b_{10} - b_{12}Z_t + \gamma_{11}Y_{t-1} + \gamma_{12}Z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad 1.29$$

$$Z_t = b_{20} - b_{21}Y_t + \gamma_{21}Y_{t-1} + \gamma_{22}Z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad 1.30$$

Denklem sistemindeki  $\varepsilon_{yt}$  ve  $\varepsilon_{zt}$  temiz dizidir ve birbirleriyle korelasyonsuzdur.

Denklem (1.29) ve (1.30) matris cebri kullanılarak yazıldığında,

$$\begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ Z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \quad 1.31$$

elde edilir. Kapalı formda ise,

$$BX_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 X_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.32$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada;

$$B = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix}; X_t = \begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix}; \Gamma_0 = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix}; \Gamma_1 = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix}; \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$

olarak ele alınmıştır.

(1.32) numaralı denklemde eşitliğin her iki tarafı da  $B^{-1}$  ile çarpıldığında,

$$X_t = A_0 + A_1 X_{t-1} + e_t \quad 1.33$$

olarak bulunur. Burada;

$$A_0 = B^{-1}\Gamma_0,$$

$$A_1 = B^{-1}\Gamma_1,$$

---

<sup>18</sup> Walter Enders, *Applied Econometric Time Series*, New York: John Wiley & Sons, Inc, 1995, s.294.

$e_t = B^{-1}\varepsilon_t$  şeklindedir.

İndirgenmiş VAR modeli ise,

$$Y_t = a_{10} - a_{11}Y_{t-1} + a_{12}Z_{t-1} + e_{1t} \quad 1.34$$

$$Z_t = a_{20} - a_{21}Y_{t-1} + a_{22}Z_{t-1} + e_{2t} \quad 1.35$$

şeklinde gösterilir. Ayrıca denklemlerin hata terimleri  $\varepsilon_{yt}$  ve  $\varepsilon_{zt}$  şoklarını içerir ve temiz dizidir.

$$e_{1t} = \frac{(\varepsilon_{yt} - b_{12}\varepsilon_{zt})}{(1 - b_{12}b_{21})} \quad 1.36$$

$$e_{2t} = \frac{(\varepsilon_{zt} - b_{21}\varepsilon_{yt})}{(1 - b_{12}b_{21})} \quad 1.37$$

Yukarıda da belirtildiği üzere VAR analizinde parametre tahminlerine güven duyulmaz, iktisadi olarak yorumlamak güçtür. Bu analiz, değişkenler arası ilişkileri değişkenlerden birine verilen şokun diğerine etkisi bağlamında incelemektedir. Bu anlamda değişkenler arası ilişkiler etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırma yöntemleriyle ortaya konulabilir.

### 1.2.1. Etki – Tepki Analizi

Değişkenler arasındaki dinamik yapıyı ortaya çıkaran etki tepki analizinde, değişkenlerin kendisindeki ve diğer içsel değişkenlerdeki bir birimlik rassal şoklara karşı tepkileri ölçülür.<sup>19</sup> VAR modellerinde kullanılan değişkenlerin durağan olması gerektiği yukarıda vurgulanmıştı. Çünkü durağan dışı değişkenlerin ele alındığı durumda değişkenlerin tepkileri sönmez ve sonsuza kadar gider, bu sebeple yanıltıcı sonuçlar doğurur.

---

<sup>19</sup> Özer Arabacı ve Meryem Filiz Baştürk, “Faiz Oranı Kanalınnın 2001-2008 Dönemlerinde Türkiye’de Etkinliğinin Değerlendirilmesi”, Eskişehir: *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, s. 19.

Bir vektör hareketli ortalama modeli,

$$X_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} A_1^i e_{t-i} \quad 1.38$$

şeklinde yazılabilir.

Matris formu ise,

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{Y} \\ \bar{Z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} e_{1t-i} \\ e_{2t-i} \end{bmatrix} \quad 1.39$$

şeklinde olacaktır. Hata terimi vektörü ise,

$$\begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} = \frac{1}{(1-b_{12}b_{21})} \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \quad 1.40$$

olarak ifade edilebilir. Denklem (1.39) ve (1.40) birleştirildiğinde,

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{Y} \\ \bar{Z} \end{bmatrix} + \frac{1}{(1-b_{12}b_{21})} \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_{1t-i} \\ e_{2t-i} \end{bmatrix} \quad 1.41$$

eşitliği elde edilir. Gösterim kolaylığı için  $\phi$  dönüşümüyle,

$$\phi_i = \frac{A_1^i}{(1-b_{12}b_{21})} \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} \quad 1.42$$

hareketli ortamlar,

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ Z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{Y} \\ \bar{Z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt-i} \\ \varepsilon_{zt-i} \end{bmatrix} \quad 1.43$$

olarak bulunur. En özet formda ise,

$$X_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i} \quad 1.44$$

olarak ifade edilebilir.

### 1.2.2. Varyans Ayırıştırma

Varyans ayırıştırma tekniği, değişkenlerden birinde kendi şoklarından kaynaklanan değişimler ile diğer değişkenlerin şoklarından kaynaklanan değişimlerin oranıdır.<sup>20</sup> Yani değişkenlerde meydana gelen değişimin yüzde kaçının kendinden, yüzde kaçının diğer değişkenlerden kaynaklandığını ortaya koyar. Eğer değişimin tamamı tüm dönemler için kendi şoklarından kaynaklanıyorsa bu değişkenin dışsal değişken olduğu sonucu anlaşılır.

İndirgeniş bir VAR modeliyle,

$$Y_t = A_0 + A_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.45$$

Burada  $E(Y_t) = A_0 + A_1 Y_{t-1}$  olarak ifade edilir. Dolayısıyla,

$$Y_t = E(Y_t) + \varepsilon_t \quad 1.46$$

Bir dönem ilerisi için,

$$Y_{t+1} = A_0 + A_1 Y_t + \varepsilon_{t+1} \quad 1.47$$

olacaktır. Öngörü hatası ise,

$$\varepsilon_{t+1} = Y_{t+1} - E(Y_{t+1}) = Y_{t+1} - (A_0 + A_1 Y_t) \quad 1.48$$

olur.

İki dönem ilerisi için,

$$E(Y_{t+2}) = A_0 + A_1 Y_{t+1} = A_0 + A_1 (A_0 + A_1 Y_t) = (I + A_1)A_0 + (A_1^2)Y_t \quad 1.49$$

olacaktır. Öngörü hatası ise,

$$\varepsilon_{t+2} + A_1 \varepsilon_{t+1} \quad 1.50$$

---

<sup>20</sup> Sevüktekin, Çınar, a.g.e, s.515.



olur.

Nihai olarak n dönem sonra,

$$E(Y_{t+n}) = (I + A_1 + A_1^2 \dots A_1^{n-1})A_0 + (A_1^n)Y_t \quad 1.51$$

olacaktır. Öngörü hatası ise,

$$\varepsilon_{t+n} + A_1 \varepsilon_{t+n-1} + A_1^2 \varepsilon_{t+n-2} + \dots + A_1^{n-1} \varepsilon_{t+1} \quad 1.52$$

olur.

Bu gösterimlerden de anlaşılacağı üzere n dönem sonraki hatalar ilk dönem de dahil olmak üzere tüm hata dönemlerinin etkilerini taşır.<sup>21</sup>

### 1.3. Granger Nedensellik Testi

Bugün gerçekleşen herhangi bir olayın nedenini gelecekte aramak pek mümkün görünmeyen bir durumdur. Neden olma olayı ancak geçmişte aranabilir çünkü zaman kavramının durmadığı gibi geriye doğru akmadığı da su götürmez bir gerçektir. Herhangi Y ve Z olayları için düşünüldüğünde eğer Z olayı Y olayından önce gerçekleşmiyorsa Z olayı Y olayının nedeni olamaz.<sup>22</sup>

Nedensellik bir bağılılığı ifade eder. Y, Z'nin nedenidir diyebilmek aslında Z'nin sürekli olarak Y'yi izlediği anlamına gelir.<sup>23</sup>

Nedensellik kavramı için çeşitli görüşler olsa da genel olarak neden ve sonuç arasında bir ilişki üzerine açıklamalar yapılmıştır. Gözlemlenen iki olay arasında güçlü bir ilişki olması her zaman nedensellik anlamına gelmez, bu iki olay rastgele birlikte değişim içerisinde de olabilir.

Türk Dil Kurumuna göre nedensellik kavramı; “nedeni sonuca bağlayan ilişki, neden olma durumu, illiyet” olarak ifade edilir. <sup>24</sup>

---

<sup>21</sup> Enders, a.g.e, s. 311.

<sup>22</sup> Gary Koop, *Analysis of Economic Data*, 4., Chichester: John Wiley & Sons, Ltd, 2013, s.

<sup>23</sup> Savaş Gayaker, *Durağan Olmayan VAR Sistemlerinde Bootstrap Yöntemi İle Granger Nedensellik Sınaması*, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2015, s. 19.

<sup>24</sup> Türk Dil Kurumu, *Türkçe Sözlük*, Ankara: Akşam Sanat Okulu Matbaası, 2005, C.10, s.1463.

İstatistiksel olarak iki değişken arasındaki güçlü birlikteliğin nedensellik olarak ifade edilebilmesi için iktisat teorisi tarafından doğrulanması gerekmektedir.<sup>25</sup>

Nedenselliğin analiz edilebilir bir duruma gelmesi ise istatistiksel çalışmalarla olmuştur. Granger'ın 1969 yılındaki çalışması bugün hala geçerliliğini korumaktadır. Granger'a göre nedensellik yalnızca olasılıklı süreçler için saptanabilir ve gelecek geçmişin nedeni olamaz. Granger tarafından geliştirilen nedensellik testinde değişkenlerin durağan olması koşulu vardır ancak aynı dereceden durağan olma zorunluluğu söz konusu değildir.

Nedensellik dört farklı durumla ortaya çıkabilir ya da değerlendirilebilir. Y'den Z'ye doğru nedensellik;  $Y \rightarrow Z$ , Z'den Y'ye doğru nedensellik;  $Z \rightarrow Y$ , çift yönlü nedensellik;  $Y \leftrightarrow Z$  ve bağımsızlık.

Ölçülecek olan değişkenin kendi gecikmeli değerleri ve diğer değişken(ler)in gecikmeli değer(ler)iyle bir regresyon tahmini yapılır. Granger nedensellik testi için;

$$Y_t = \sum_{i=1}^m a_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^m b_j Z_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad 1.53$$

$$Z_t = \sum_{i=1}^m c_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^m d_j Z_{t-j} + \varepsilon_{2t} \quad 1.54$$

Burada hata terimleri korelasyonsuzdur. Hipotezler ise;

$$H_0 : \sum b_1 = b_2 = b_3 = \dots = b_j = 0$$

$$H_1 : \sum b_j \neq 0$$

Şeklinde kurulur. Sıfır hipotezi Z değişkeninden Y değişkenine doğru bir nedensellik olmadığını, alternatif hipotez ise Z değişkeninden Y değişkenine doğru bir nedensellik olduğunu ifade eder.

Test için F istatistiği kullanılır.

---

<sup>25</sup> Recep Tari, *Ekonometri*, 7., Kocaeli: Umuttepe Yayınları, 2011, s. 436.

$$F = \frac{(RSS_r - RSS_u) / m}{RSS_u / (n - k)} \quad 1.55$$

$RSS_r$  : kısıtlı kalıntı kareler toplamını,  $RSS_u$  : kısıtsız kalıntı kareler toplamını,  $k$ : kısıtsız parametre sayısını,  $m$ : dışlanan değişken sayısını ve  $n$ : gözlem sayısını ifade eder. Hesaplanan  $F$  değeri kritik değerden büyükse sıfır hipotezi reddedilir yani nedensellik ilişkisi vardır sonucuna varılır.

#### 1.4. Johansen Eştleme Testi

Durağan dışı serilerde durağanlık sağlanması için fark alma işlemi kullanıldığı çalışmanın önceki bölümlerinde aktarılmıştı. Fark alma işlemi serilerin geçmiş dönem şoklarını sildiği gibi uzun dönem ilişkilerinin de göz ardı edilmesine sebep olabilir. Fark alma işlemi uygulanmış seriler arasında kurulacak bir regresyon uzun dönem dengesiyle ilgili doğru bilgiler vermeyecektir. Daha net bir ifade ile, aslında fark işlemi ciddi bir bilgi kaybına yol açacaktır. Ancak durağan dışı iki seri arasında kurulacak regresyon da sahte (düzmece) regresyon doğurabilir.<sup>26</sup> Esasen eştleme durağan dışı değişkenlerden durağan bir ilişkinin yaratılmasıdır. Öte yandan eştleme analizi sahte regresyon olgusuyla karşılaşmamak için yapılan ön testtir.<sup>27</sup>

Durağan dışı iki veya daha çok iktisadi değişken uzun dönemli ya da denge ilişkisi içindeyse eştleşiktir.<sup>28</sup> Yani bu değişkenler uzun dönemde birlikte hareket eden bir denge ilişkisi içerisindedirler. Eğer bu değişkenler uzun dönemli bir ilişkiye sahip değilse bu değişkenlerden kurulacak regresyon sahte regresyon olacaktır. Bu regresyon modeli düşük DW istatistiğine karşın yüksek belirlenme katsayısı doğuracaktır. Granger ve Newbold (1974) model çıktılarında  $R^2 > DW$  olmasının sahte regresyon için şüphe doğuracağını belirtmişlerdir. Sahte regresyonun çıktılarını yorumlamak mantıklı değildir çünkü değişkenler birbirleriyle ilişkili değildir ve rastgele etkileşim içerisindedirler.

---

<sup>26</sup> Gujarati, Porter, a.g.e., s. 762.

<sup>27</sup> C. W. J. Granger, "Developments in the Study of Cointegrated Economic Variables", *Oxford Bulletin of Economic and Statistics*, c.48, 1986, s.226

<sup>28</sup> Gujarati, Porter, a.g.e., s. 762.

$Y_t$  ve  $Z_t$  düzey değerlerinde durağan olmayan ancak birinci farklarında durağan olan yani I(1) olan iki seri olmak üzere  $Y_t$ 'nin  $Z_t$ 'ye göre regresyonu aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Z_t + u_t \quad 1.56$$

Buradan elde edilen hata terimi ise;

$$u_t = Y_t - \beta_0 - \beta_1 Z_t \quad 1.57$$

Şeklinde dir. Hata terimi  $u_t$ 'nin durağan yani I(0) olması  $Y_t$  ve  $Z_t$ 'nin eştümleşik olması demektir.

İlk olarak Engle-Granger (1987) yaklaşımıyla geliştirilen eştümleşme kavramı modelde ikiden fazla eştümleşme ilişkisi söz konusu olduğunda tek denklem yönteminden denklem sistemine evrilmiştir.<sup>29</sup> Örneğin X, Y, Z gibi üç değişken arasında birden fazla ilişki söz konusu olabilir. Birden çok ilişki söz konusuysen tek bir ilişki olduğunu varsaymak etkin bir tahmin olmayacaktır.<sup>30</sup>

Eğer modelde m sayıda değişken varsa m-1 sayıda eştümleşme vektörü olabilir. m=2 olması durumunda bir tane eştümleşme vektörü olacaktır. m>2 içinse bir ya da birden çok eştümleşme vektörü olabilir.<sup>31</sup>

Çalışmanın bundan sonraki kısmında eştümleşmeyi bir denklem sistemi olarak ele alan ve iki veya ikiden fazla değişken arasında birden fazla eştümleşme ilişkisi olabileceğini vurgulayan Johansen yaklaşımı açıklanmaya çalışılacaktır.

Johansen (1988) ve Johansen-Juselius (1990) tüm değişkenleri içsel kabul eder ve normalleştirme için değişken seçimine gerek duymaz.<sup>32</sup>

$Y_t$ ,  $X_t$  ve  $W_t$  endojen üç değişken olmak üzere  $Z_t = (Y_t, X_t, W_t)'$  kapalı matris formuyla;

---

<sup>29</sup> Tari, a.g.e., s. 425.

<sup>30</sup> Eryiğit, a.g.e., s. 69.

<sup>31</sup> Sevüktekin, Çınar, a.g.e., s. 581.

<sup>32</sup> Eryiğit, a.g.e., s. 70.

$$Z_t = A_1 Z_{t-1} + A_2 Z_{t-2} + A_3 Z_{t-3} + \dots + A_p Z_{t-p} + \varepsilon_t \quad 1.58$$

şeklinde gösterilir.

Vektör hata düzeltme modeli (VECM) ise aşağıdaki şekildedir;

$$\Delta Z_t = \Gamma_1 \Delta Z_{t-1} + \Gamma_2 \Delta Z_{t-2} + \Gamma_3 \Delta Z_{t-3} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta Z_{t-p+1} + \Pi Z_{t-1} + \varepsilon_t \quad 1.59$$

$\Pi = \alpha \beta'$  düzeltmesi yapılırsa;

$$\Delta Z_t = \Gamma_1 \Delta Z_{t-1} + \Gamma_2 \Delta Z_{t-2} + \Gamma_3 \Delta Z_{t-3} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta Z_{t-p+1} + \alpha (\beta' Z_{t-1}) + \varepsilon_t \quad 1.60$$

Sonucu elde edilir. Burada  $\Gamma_i = -(I - A_1 - A_2 - A_3 - \dots - A_i)$  ve  $\Pi = -(I - A_1 - A_2 - A_3 - \dots - A_p)$  ( $i=1, \dots, p-1$ ).  $\Pi$  parametresi uzun dönem bilgi birikimidir.  $\alpha$  uzun dönem ayarlama hızını verirken,  $\beta'$  uzun dönem katsayısıdır. Esasen  $\beta' Z_{t-1}$  hata düzeltme terimidir. (VECT).

Uzun dönemli ilişkinin varlığı,  $\Pi$  matrisinin aşamasıyla araştırıldığında üç durum doğabilir.

1.  $Rank(\Pi) = m$ , tam rank olarak ifade edilir. Değişkenler  $I(0)$  olduğu için eştümleşmeden söz edilemez.
2.  $Rank(\Pi) = 0$ , boş matrisi ifade eder.  $\Pi$  matrisinin uzun dönem bilgi birikimini içermediği anlamına gelir.<sup>33</sup> Değişkenler arasında herhangi bir ilişki yoktur.
3.  $Rank(\Pi) \leq m-1$ ,  $m \times r$  boyutunda bir matrisi ifade eder. Değişkenler arasında eştümleşme ilişkisi vardır.<sup>34</sup>

<sup>33</sup> Eryigit, a.g.e., s. 70.

<sup>34</sup> Johansen S., Juselius K., "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration- With Applications to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economics and Statics*, Vol.52, No.2, 1990, pp. 170.

Eştleşme ilişkisinin sayısının önceden bilinmesi kesin bir olgu değildir. Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere bu sayı  $\Pi$  matrisinin rankı ile belirlenebilir. Johansen (1988, 1995)  $\Pi$  matrisinin rankı için maksimum özdeğer ve iz istatistiklerini önermiştir. Yani yukarıdaki üçüncü durumda olduğu gibi m-1 tane karakteristik kök hesaplandıktan sonra kaç tanesinin anlamlı olduğuna maksimum özdeğer ve iz istatistikleri ile karar verilir.

Eştleşme analizinde ilk olarak kullanılan değişkenlerin tümleşme dereceleri birim kök testleri yardımıyla belirlenir. Daha sonra AIC, SIC gibi bilgi kriterleri yardımıyla uygun gecikme uzunluğu seçilmelidir.<sup>35</sup>

Daha sonra uzun ve kısa dönem modelleri için trend ve kesme bileşenleri üzerinden uygun model belirlenmelidir. Uzun ve kısa dönem üzerinden trend ve kesme bileşenlerini içeren hata düzeltme modeli en kapsamlı formda;

$$\Delta Z_t = \Gamma_1 \Delta Z_{t-1} + \Gamma_2 \Delta Z_{t-2} + \Gamma_3 \Delta Z_{t-3} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta Z_{t-p+1} + \alpha \begin{pmatrix} \beta \\ \mu_1 \\ \delta_1 \end{pmatrix} (Z_{t-1} 1t) + \mu_2 + \delta_2 t + \varepsilon_t \quad 1.61$$

Şeklinde dir.<sup>36</sup> Burada  $\mu_1$  uzun dönem kesme terimini,  $\delta_1$  uzun dönem trend etkisini ve aynı şekilde  $\mu_2$  kısa dönem kesme terimini,  $\delta_2$  kısa dönem trend etkisini gösterir. Bu ana formdan uygulamada daha çok üç farklı model yaratılır. Bunlar uzun dönem modelinde yalnızca kesme terimi olan ve kısa dönem modelinde her ikisinin de olmadığı model, hem uzun dönem modelinde hem de kısa dönem modelinde yalnızca kesme terimi olan model, uzun dönem modelinde kesme terimi, trend etkisi ve kısa dönem modelinde yalnızca kesme terimi olan model olarak ifade edilebilir.

Daha sonra  $\Pi$  matrisi tahmin edilerek aşaması belirlenmelidir. Bilindiği üzere  $\Pi$  matrisinin aşaması,  $\Pi$  matrisindeki sıfırdan farklı karakteristik köklerinin sayısına eşittir. Eğer  $\Pi$  matrisinin aşaması m ise  $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_4 > \dots > \lambda_m$  şeklinde m tane karakteristik kök bulunacaktır.<sup>37</sup> Bu noktada Johansen (1988, 1995) aşamanın belirlenmesi için iki

<sup>35</sup> Sevüktekin, Çınar, a.g.e, s. 583.

<sup>36</sup> Asteriou D., Hall S., *Applied Econometrics*, 3.. London: Palgrave, 2011, s.323.

<sup>37</sup> Eryiğit, a.g.e., s. 72.

farklı yöntem önermiştir. İlkinde en çok  $r$  tane eştümleşme ilişkisinin olduğunu (yani  $m$  tane karakteristik kök) ileri süren sıfır hipotezine karşın  $r+1$  tane eştümleşme ilişkisinin olduğunu savunan alternatif hipotez sınanır. Eğer değişkenler eştümleşik değilse  $\Pi$  matrisinin aşaması sıfır olacak ve sıfırdan farklı köke sahip olmayacaktır. Yani  $\ln(1) = 0$  olacağı için  $\ln(1 - \lambda_i) = 0$  olacaktır. Süreç en genel formuyla;

$$\lambda_{\max} = (r, r+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad 1.62$$

Şeklinde gösterilir. Burada  $\hat{\lambda}_{r+1}$  özdeğer tahminlerini,  $T$  gözlem sayısını ifade etmektedir. Hipotezler ise aşağıdaki gibi kurulur.

$$H_0 : r = 0, H_1 : r = 1$$

$$H_0 : r \leq 1, H_1 : r = 2$$

:            :

$$H_0 : r \leq m-1, H_1 : r = m$$

Bir diğer yöntemde ise  $\Pi$  matrisinin izi kullanılarak ilerlenir. Süreç en genel formuyla;

$$\lambda_{iz}(r) = -T \sum_{i=r+1}^m \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad 1.63$$

Şeklinde gösterilir. Burada  $\hat{\lambda}_{r+1}$  karakteristik kök tahminlerini,  $T$  gözlem sayısını ifade etmektedir. Hipotezler ise aşağıdaki gibi kurulur.

$$H_0 : r = 0, H_1 : r \geq 1$$

$$H_0 : r \leq 1, H_1 : r \geq 2$$

:            :

$$H_0 : r \leq m-1, H_1 : r \geq m$$

Her iki yöntemde de test istatistiği standart normal dağılıma sahip değildir. Kritik değerler Johansen (1988, 1995) ve Osterwald-Lenum (1992) tarafından tablolaştırılmıştır. Hesaplanan test değerleri kritik değerlerden daha büyükse sıfır hipotezi reddedilecektir ve değişkenlerin eştümleşik olduğu sonucuna varılacaktır.

Eştümleştirici vektör sayısı kararlaştırıldıktan sonra zayıf dışsallık testi uygulanmalı ve hangi değişkenlerin zayıf dışsal olduğu belirlenmelidir. Çalışmanın bu bölümünde; vektör hata düzeltme modelinde  $\Pi = \alpha\beta'$  üzerinden  $\Pi$  parametresinin uzun dönem bilgi birikimi olduğu,  $\alpha$ 'nın uzun dönem ayarlama hızını verdiği,  $\beta$ 'nin uzun dönem katsayısı olduğu bilgileri verilmiştir. İşte bu sebeple  $\beta$ 'da  $r \leq (m-1)$  tane eştümleştirici ilişki olursa,  $\alpha$ 'da  $(m-r)$  tane sifira eşit sütun olacaktır.<sup>38</sup>

(1.59) numaralı denklemdaki hata düzeltme modeli matris formuyla;

$$\begin{pmatrix} \Delta Y_t \\ \Delta X_t \\ \Delta W_t \end{pmatrix} = \Gamma_1 \begin{pmatrix} \Delta Y_{t-1} \\ \Delta X_{t-1} \\ \Delta W_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{21} & \beta_{31} \\ \beta_{12} & \beta_{22} & \beta_{32} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_{t-1} \\ X_{t-1} \\ W_{t-1} \end{pmatrix} + \varepsilon_t \quad 1.64$$

Şeklinde yazılabilir. Aslında burada aranan  $\alpha$  matrisinin hangi satırının sıfır olduğudur. Sıfır hipotezi aşağıdaki gibi kurulur;

$$H_0 : a_{11} = a_{21} = a_{31} = 0$$

Olabilirlik oranı aşağıdaki şekilde hesaplanır;

$$-2\ln(Q) = T \sum_{i=1}^r \ln \left( \frac{\left(1 - \hat{\lambda}_i^*\right)}{1 - \hat{\lambda}_i} \right) \quad 1.65$$

<sup>38</sup> Sevüktekin, Çınar, a.g.e., s. 589.



Burada;  $\hat{\lambda}_i^*$  kısıtlı model özdeğerini,  $\hat{\lambda}_i$  kısıtsız model özdeğerini gösterir. Sıfır hipotezi reddedilirse değişkenin içsel olduğu aksi durumda ise zayıf dışsal olduğu sonucuna ulaşılır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. İKTİSADİ ÇERÇEVE: ENFLASYON ve FAİZ KAVRAMLARINA GENEL BİR BAKIŞ

Bu bölümde; uygulamada üzerinde çalışılan iktisadi konular açıklanmaya çalışılacaktır. Bu bağlamda önce enflasyon kavramı ele alınacak ve nedenleri, şiddetleri gibi başlıklarla ayrıştırılacaktır. Fiyat endeks türleri sunulacak ve enflasyonun yaratacağı etkiler açıklanmaya çalışılacaktır. Daha sonra faiz kavramına geçilecek ve faiz türleri ile faiz teorileri sunulacaktır. Son olarak söz konusu iki değişkenin arasındaki ilişkiyi ortaya koyan Fisher Hipotezi aktarılacaktır.

#### 2.1. Enflasyon Kavramı

Latince üfleme, şişirmek veya şişmek fiilinden türeyen<sup>39</sup> ve tarihsel gelişimle literatüre kazandırılan enflasyon kelimesi günümüzde özellikle geri kalmış ve gelişmekte olan ekonomilere sahip toplumlar tarafından en bilindik ekonomik sözcüklerden birisidir. Çünkü toplumlar enflasyona göre pozisyon olarak yaşamlarını sürdürmeye çalışmaktadırlar. Böyle durumlarda bireylerin geleceğe olan kaygılarından ötürü bugünden daha çok kazanmak istemeleri bir yana tüketimlerini de fiyatlar yükselmeden öne çekme eğiliminde oldukları düşünülmektedir. Yani bekleyişler enflasyonun en önemli noktalarındandır. İktisadi anlamda ilk kez 1800’lü yıllarda İngiliz dilinde kullanılmıştır. En öz anlamıyla enflasyon, fiyatlar genel düzeyindeki sürekli artış olarak ifade edilebilir.<sup>40</sup> Burada dikkat edilmesi gereken ilk husus “sürekli” kavramıdır. Çünkü fiyatlar genel seviyesinde (veya enflasyon sepetinde) yaşanan herhangi bir artış enflasyon olmayabilir. Bu sebeple enflasyon bir süreçtir. Bir diğer husus ise enflasyon sepetindeki

---

<sup>39</sup> Taha Bahadır Saraç, *Enflasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama (1998-2007)*, Basılmamış Doktora Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2009, s. 4.

<sup>40</sup> Graham Dawson, *“Inflation and Unemployment: Causes, Consequences and Cures”*, 1., England: Edward Elgar Publishing Ltd, 1992, s. 10.

bazı mal ve hizmetlerde yaşanacak fiyat artışı değil sepetin genelinde yaşanacak artıştır. Yani enflasyon birliktelik arz eder.

Ekonomi denge durumundayken arz eğrisinde yaşanacak negatif kayma veya arz eğrisi sabitken talep eğrisinde yaşanacak pozitif kayma ile ortaya çıkan dengeden ayrılmalar enflasyon olarak tanımlanabilir. Fiyatlarda yaşanacak artış %3'den çok ve sürekli olmalıdır.<sup>41</sup>

Talep eğrisinin, arz eğrisini aşması talep şoku olarak ifade edilir. Böyle bir durumda ekonomi dengeden uzaklaşacaktır ancak ekonomi dengeye girme eğiliminde olduğu için bu iki eğri farklı bir fiyat düzeyinde tekrar denge durumuna geçecektir. İşte bu yeni denge noktası daha yüksek bir fiyatı gösterir.

Her fiyat artışı enflasyon olarak algılanmamalıdır. Zira fiyatın son tüketiciye gelene kadar pek çok belirleyicisi vardır. Fiyat artışlarının enflasyon olarak tanımlanabilmesi için yukarıda açıklanan “sürekli” ve “birliktelik” kavramları bu noktada önemlidir.

Enflasyonda yaşanacak düşme ise fiyatların düştüğü yanılgısını beraberinde getirebilir. Ancak enflasyonun düşmesi fiyatların düşmesi değil; fiyat artış hızının eskiye nazaran daha yavaş hareket etmesi olarak ifade edilebilir.<sup>42</sup>

Enflasyon gelir dağılımını bozan, yatırım ve tasarrufları etkileyen, refah seviyesini değiştiren bir süreçtir. Doğru metotlarla mücadele edilmediği, durdurulmadığı dönemlerde geri dönüşü zor süreçleri başlatabilir. Ülke ekonomisindeki bu denli tahribatlar toplumsal veya siyasi krizler yaratabilmektedir.<sup>43</sup> Demokratik ülkelerde ise yüksek enflasyonun seçim yoluyla hükümet değiştirdiği örneklere rastlanmaktadır.

Ülkemizde enflasyon oranları Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından her ay düzenli olarak ilan edilir ve raporlanır. Geriye dönük tüm enflasyon serilerine uluslararası veya ulusal veri dağıtım merkezlerinden ulaşmak mümkündür.

---

<sup>41</sup> Emin Ertürk, *Makro İktisat*, 3., Bursa: Aktüel Yayınevi, 2016, s. 327-328.

<sup>42</sup> Yeşim Yıldırım, *Enflasyon ve Faiz Oranları İlişkisi: Türkiye’de Fisher Etkisinin Geçerliliği*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2014, s. 15.

<sup>43</sup> Zeynep Karaçor, *Enflasyonist Bekleyiş ve Enflasyonla Mücadelede Toplumsal Uzlaşma*, Basılmamış Doktora Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1999, s. 6.

Enflasyon pek çok şekilde ortaya çıkabilir. Temel amacı fiyat istikrarını sağlamak olan merkez bankalarının veya otoritelerin enflasyonla mücadele edebilmek için enflasyonun ortaya çıkış nedenlerini iyi teşhis edip bu teşhise göre bir reçete uygulaması gerekmektedir.<sup>44</sup> Çalışmanın devamında enflasyonun ortaya çıkış sebepleri ve türleri açıklanmaya çalışılacaktır.

### 2.1.1. Nedenlerine Göre Enflasyon

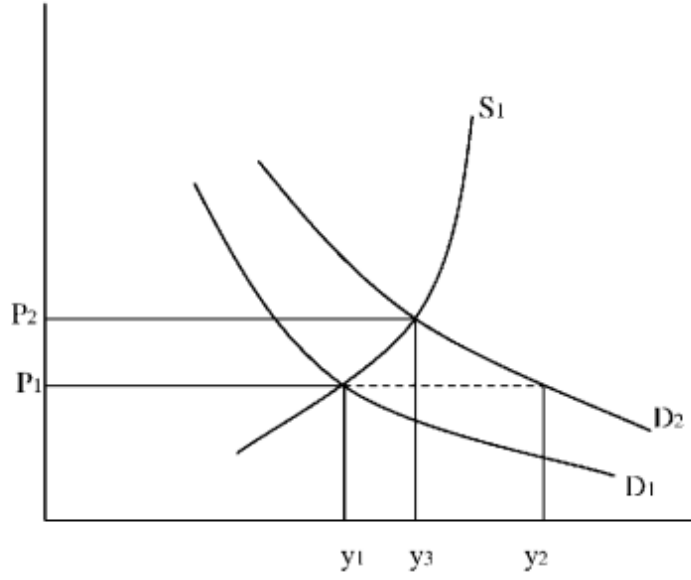
**Talep Enflasyonu:** Yukarıda da bahsedildiği gibi talep enflasyonu, toplam talebin ekonomideki toplam arzı aşmasıyla veya toplam arzın toplam talebi karşılayamamasıyla ortaya çıkar.<sup>45</sup> Talepteki bu denli artış kamu harcamalarıyla, dolaşımdaki para miktarının büyümesiyle veya hane halkı harcamalarıyla oluşabilir. Esasen kamu harcamalarıyla oluşması ekonomik büyüme ile sonuçlanabilir. Kredi kanalının genişlemesi ise dolaşımdaki para miktarını arttırabileceği gibi özel tüketimleri de arttırabilir. Özel tüketimlerdeki bu denli artış ise tasarrufların yatırımları karşılamada güçsüz kalmasına sebep olabilir. Eksik kalan yatırımlarsa arz artışının önünde engel olabilir. İşte bu senaryoda talep enflasyonu kısır bir döngüye girebilir.<sup>46</sup> Ekonomiyi yöneten otoriteler bu noktada faiz artırımına giderek hem tasarrufları arttırmaya hem de talebi aşağıya çekmeye çalışabilirler.

---

<sup>44</sup> Burada enflasyonla mücadeleden kasıt enflasyonu sıfıra indirmek değildir. Enflasyon pek çok iktisadi parametre ile doğrudan ilişkilidir. Her ülke kendi ekonomik koşul ve hedeflerine göre bu mücadeleyi farklı boyutlarda değerlendirebilir.

<sup>45</sup> Zeynel Dinler, *İktisada Giriş*, 21., Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım, 2015, s. 479

<sup>46</sup> Serdar Altıok, *İktisada Giriş*, 3., Konya: Atlas Kitabevi, 2004, s. 307.



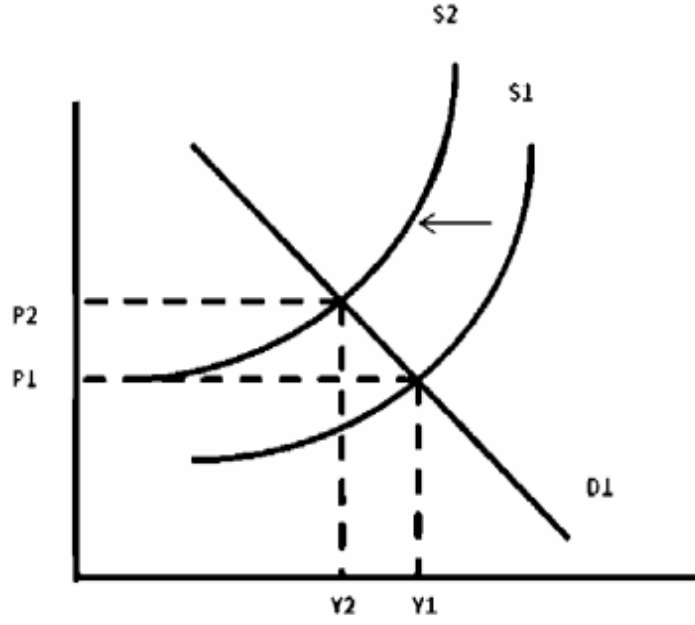
Şekil 2.1 Talep Fonksiyonu<sup>47</sup>

Şekil 2.1’de yatay eksen miktarı, dikey eksen fiyat düzeyini, D talep eğrilerini ve S arz eğrisini göstermektedir. Başlangıçta D1 ve S1 eğrileri P1 denge fiyat noktasında kesişmektedirler. Arz eğrisi sabitken talepte yaşanan bir artışla oluşan talep fazlası fiyatların P2 seviyesine çıkmasıyla absorbe edilir.

**Arz Enflasyonu:** Ücret enflasyonu olarak bilinir. Girdi fiyatlarının veya ücretlerin yükselmesi yani üretim maliyetlerinin artmasıyla oluşur. Herhangi bir afet veya olağanüstü durumlar üretim yapılamaması veya üretim maliyetlerinin olağanüstü artmasıyla sonuçlanabilir. Bunlara ek olarak vergi yükünün artması da maliyet enflasyonunu tetikler.<sup>48</sup> Girdi fiyatlarındaki bu denli artışlar toplam arzın düşmesine sebep olmaktadır, bu da arz eğrisinin talep eğrisini daha yüksek bir fiyat noktasından kesmesine sebep olacaktır.

<sup>47</sup> Cem Alpar, *İktisat*, İstanbul: Alfa Basım Yayım, 1988, s. 89.

<sup>48</sup> Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, *Enflasyon Kitapçığı*, Ankara: TCMB Yayınları, (2004), s. 5.



Şekil 2.2 Arz Fonksiyonu

Şekil 2.2’de ekonomi P1 fiyat noktasında dengededir. Talep eğrisi sabitken üretim maliyetlerinde yaşanacak artışlar sebebiyle arz eğrisinin S1’den S2’ye kayması yeni denge fiyat noktasını P2 olarak tayin eder.

**Bekleyiş Enflasyonu:** Ekonomik istikrarsızlıklar, yerli paranın yabancı paraya karşı konumu, enflasyon beklentileri ve diğer unsurlar hane halkını tüketimini öne çekmeye iter, üreticilerin de fiyatları beklentileri yönünde bugünden yükseltmesi bekleyiş enflasyonunu oluşturur.<sup>49</sup> Herhangi bir sebeple başlayan enflasyon dönemlerinde insanlar enflasyonun süreceği kanısıyla kararlar alırlar. İşte bu kararlar bir yandan arz eğrisini sola kaydırırken diğer taraftan talep eğrisini sağa kaydırır ve denge noktası devamlı daha yüksek bir fiyat düzeyinde ( $P1 \rightarrow P2 \rightarrow \dots \rightarrow P_n$ ) oluşur.<sup>50</sup> Enflasyon ekonomide yapılan küçük bir hamle ile çabucak ortaya çıkarken enflasyonu kontrol etmek oldukça uzun soluklu ve ciddi ekonomi politikaları isteyen bir durumdur. Enflasyonla mücadele ilk olarak enflasyon beklentilerini ortadan kaldırmakla başlar.

<sup>49</sup> Dinler, a.g.e., s. 484.

<sup>50</sup> Tümay Ertek, *Temel Ekonomi (Basından Örneklerle)*, 3., İstanbul: Beta Basım Yayın Dağıtım, 2012, s. 441

### 2.1.2. Şiddetine Göre Enflasyon

**İlımlı Enflasyon:** Genellikle tek haneli olmak üzere düşük seviyelerdeki enflasyon türüdür. Sürünen, sinsi enflasyon olarak da adlandırılır. Yıkıcı etkileri görece azdır, hatta uzun dönemde olumlu etkileri olabilir. Merkez bankalarının ekonomik kalkınmayı düşünerek sıfır enflasyonu değil düşük enflasyonu hedefledikleri bilinmektedir.<sup>51</sup> Gelişmiş ülkeler için %4'ün, gelişmekte olan ülkeler için %6'nın altında hesaplanan bir enflasyonu işaret eder. Bu durumda aktörler mevduatlarını nakitte tutma konusunda beis görmezler.<sup>52</sup> Tahmin edilmesi görece kolay olduğu için enflasyon beklentilerini sarsmaz. Ekonomide durgunluk yaşanmaması, dolaşımdaki para miktarının düşmemesi, üretim ve tüketimlerin birbirlerini karşılaması için bu seviyelerdeki bir enflasyon oranının faydası zararından çok daha fazladır.

**Yüksek Enflasyon:** Dörtüncü enflasyon olarak da bilinir. Enflasyonun iki ve hatta üç hanelere ulaşmasıyla oluşur. Gelecek hakkında belirsizlikler doğurur. Refah kaybına neden olur öyle ki yerli paradaki bu denli değer kaybı gelecekte daha da değersizleşebileceği kanısıyla hane halkını tüketime daha çok itebileceği gibi parasını korumak için güvenli liman arayışına da sokabilir. Bu limanlar genellikle enflasyon oranından daha yüksek getiri elde edebilecekleri vadeli mevduat hesapları, DİBS, bono, repo vb. gibi araçlar ya da döviz olabilir.<sup>53</sup>

**Hiperenflasyon:** Hiperenflasyonda fiyat artışları çok büyük ve hızlı yaşanır. Öyle ki dün alınan mal ve hizmetin bugün aynı fiyattan alınması mümkün değildir. Hatta bazen fiyatlar aynı gün bile değişebilir. Yıllık enflasyon %1000 gibi oranlarla ifade edilir. Yerli para tasarruf aracı olmaktan çıktığı gibi kıymetini de yitirir. Ticaret döviz ile yönetilir.

Savaşlar, yıkıcı etkileri çok büyük olan doğal afetler, uzun süreli siyasi istikrarsızlıklar, iç karışıklıklar, köklü rejim değişiklikleri ve buna benzer hadiseler ülkelerin bütçe açıklarını oldukça arttırmaktadır. Böyle dönemlerde oluşan açığı vergi ve dış borç ile kapatamayan ülkeler para basma yoluna gidebilir. Bu işlemin kontrolsüzce

---

<sup>51</sup> Devrim Barış Subaşı, *Enflasyonun Arima Modelleri İle Tahminlenmesi: 1994-2005 Türkiye Uygulaması*, (Yüksek Lisans Tezi), Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2005, s. 25.

<sup>52</sup> Dinler, a.g.e., s. 476.

<sup>53</sup> Cihan Bulut, *Kamu Açıkları: Enflasyon, Faiz Oranları ve Döviz Kuru İlişkileri*, İstanbul: Der Yayınları, 2002, s. 94.

yapılması hiperenflasyonu doğurur. Yakın dönem dünyamızda Venezuela örneği verilebileceği gibi 2000'lerin başından Zimbabwe, ikinci dünya savaşı dönemlerinden Almanya ve Macaristan örnekleri verilebilir.<sup>54</sup>

**Tablo 2.1 Seçili Ülkelerin Hiperenflasyon Örnekleri<sup>55</sup>**

| Ülke      | Yıl  | Enflasyon Oranı |
|-----------|------|-----------------|
| Bolivya   | 1985 | 23000           |
| Arjantin  | 1989 | 3100            |
| Nikaragua | 1990 | 11000           |
| Peru      | 1990 | 7650            |
| Brezilya  | 1993 | 2500            |

### 2.1.3. Fiyat Endeks Türleri

**Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE):** Perakende fiyatlara göre hesaplanan bir endekstir. Hane halkının tükettiği mal ve hizmetlerin fiyatlarındaki değişimleri gösterir. Sıradan bir insanın tüketimine konu olan mal ve hizmetlerden bir sepet oluşturmak suretiyle uygulanır.<sup>56</sup> Bu sepet temel gıda, alkolsüz/alkollü içecek, tütün, giyim, dayanıklı tüketim malları, eğlence, ulaşım, konaklama, sağlık vb. gibi mal ve hizmetlerden oluşur. Sepete seçilecek mal ve hizmetlerin tanımlanabilir ve fiyatlarının da izlenmesinde bir engel olamayan ulaşılabilir bir durumda olması gerekir.<sup>57</sup> Her ay ölçülen fiyatların ağırlıklı ortalaması ile aylık TÜFE hesaplanır. Bir önceki yılın aynı ayına göre yüzdelik değişim esasına göre de enflasyon oranı elde edilir.

<sup>54</sup> Dinler, s. 478

<sup>55</sup> Erdal Ünsal, *Makro İktisat*, 7., Ankara: İmaj Yayınevi, 2007, s.101.

<sup>56</sup> Ertek, a.g.e., s. 304

<sup>57</sup> Türkiye İstatistik Kurumu, “*Fiyat Endeksleri ve Enflasyon-Sorularla Resmi İstatistikler Dizisi-3*”, 2008, s. 20-25.



$$\frac{TÜFE_t}{TÜFE_{t-1}} - 1$$

Örneğin 2020 yılının enflasyon oranına ulaşmak için 2020 Aralık ayında açıklanan TÜFE değerini 2019 Aralık ayında açıklanan TÜFE değerine bölüp 1 çıkarmak gerekir.

$$\frac{504.81}{440.50} - 1 = 0.1459 \approx \%14.60$$

**Tablo 2.2 Türkiye Tüketici Fiyat Endeksi (Genel) (2003=100)<sup>58</sup>**

|                | <b>2019</b> | <b>2020</b> |
|----------------|-------------|-------------|
| <b>Ocak</b>    | 398.07      | 446.45      |
| <b>Şubat</b>   | 398.71      | 448.02      |
| <b>Mart</b>    | 402.81      | 450.58      |
| <b>Nisan</b>   | 409.63      | 454.43      |
| <b>Mayıs</b>   | 413.52      | 460.62      |
| <b>Haziran</b> | 413.63      | 465.84      |
| <b>Temmuz</b>  | 419.24      | 468.56      |
| <b>Ağustos</b> | 422.84      | 472.61      |
| <b>Eylül</b>   | 427.04      | 477.21      |
| <b>Ekim</b>    | 435.59      | 487.38      |
| <b>Kasım</b>   | 437.25      | 498.58      |
| <b>Aralık</b>  | 440.50      | 504.81      |

**Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE):** Üretici enflasyonunu belirlemek için kullanılan bir endekstir. Hammadde, ara mal ve nihai malların fiyatlarının ağırlıklı ortalamasıdır. Burada dikkat edilmesi gereken husus ÜFE'nin vergi, lojistik gibi kalemleri kapsamamasıdır. Üretim, sanayi, tarım ve ormancılık, enerji vd. gibi sektörler üzerinden hesaplanır. Her sektör kendi ağırlığına göre değerlendirilir. Ücret-fiyat ayarlaması için

<sup>58</sup> [https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?evds/DataGroupLink/9/bie\\_tukfiy4/tr](https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?evds/DataGroupLink/9/bie_tukfiy4/tr) (E.T:24.06.2023)

önemli bir parametredir.<sup>59</sup> Ekonomi politikalarının belirlenmesi, yatırım kararlarının alınması, verimlilik hesaplarının yapılabilmesi için kullanılır. Bu endeks türünde de bir önceki yılın aynı ayına göre yüzdelik değişim üzerinden enflasyon oranı elde edilir.

**GSYİH Deflatörü:** Nominal GSYİH'nın reel GSYİH'ya oranlanmasıyla elde edilir. Yani hem mevcut yıl fiyatlarını hem de baz yılı fiyatlarını kapsar. Örtük yada zımni deflatör olarak da adlandırılır.<sup>60</sup> Zımni olarak ifade edilmesinin altında yatan sebep direkt fiyat oluşturma amacındansa milli geliri ölçme hedefidir. Deflatör aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\frac{\text{Nominal GSYİH}}{\text{Reel GSYİH}} \times 100$$

GSYİH deflatörü yardımıyla enflasyon oranına ulaşmak içinse;

$$\frac{\text{GSYİH Deflatörü}_t - \text{GSYİH Deflatörü}_{t-1}}{\text{GSYİH Deflatörü}_{t-1}} \times 100$$

GSYİH deflatörü hesaplanırken yalnızca yurtiçinde üretilen mal ve hizmetler dikkate alınır oysa TÜFE hane halkının tükettiği tüm mal ve hizmetleri kapsamaktadır yani ithal mallar buna dahildir. GSYİH tüm üretim alanlarını ve kalemlerini hesaplamaya dahil ederken TÜFE için seçili mal ve hizmetlerden temsil gücü yüksek bir sepet seçilir.

#### 2.1.4. Enflasyonun Etkileri

Enflasyonist bir ortamda fiyatlardaki sürekli artış her geçen gün aynı mal ve hizmetlerin daha çok para ödeyerek satın alınmasına ya da aynı para ile daha az mal ve hizmet edinilmesine sebep olur. Sabit gelirliğin gelirlerindeki artış enflasyona yenilirken serbest meslek sahipleri, işverenler ve sermaye sahipleri belirsiz fiyatlardan yararlanarak gelirlerini arttırlar. Esasen fakirden zengine doğru bir gelir transferi yaşanır bu da

---

<sup>59</sup> Ertek, a.g.e., s. 306

<sup>60</sup> Mehmet Günel, *Para Banka ve Finansal Sistem, 2.*, Ankara: Yeni Dönem Yayınları, 2007, s. 287.

zengininin daha zengin olmasına sebebiyet vererek orta direk olarak adlandırılan sınıfı alt gelir grubuna doğru iter.<sup>61</sup> Kısaca enflasyon gelirin dağılım frekansını değiştirir.

Enflasyonun yaşandığı bir ekonomide faiz geliri elde edebilmek için faiz oranlarının enflasyon oranının üzerinde konumlanması gerekir. Aksi takdirde hane halkı mevduatlarını faize yönlendirmekten kaçınır ve tüketime yönelir bu da toplam talebi arttırmak suretiyle fiyatlar genel seviyesini yukarı yönlü tetikler. Yüksek gelir grubu ise birikimlerini gayrimenkul gibi taşınmazlar ve döviz, altın gibi araçlara aktarır. Yatırım ve tasarruf arasındaki dengenin bozulması toplam arzın artmasının önüne set çekerek talep fazlası oluşmasını sağlar. Böyle bir durumda fiyat artış hızı daha da şiddetlenir. <sup>62</sup>

Enflasyonun yaşandığı dönemlerde yerli malların fiyatları öyle bir artar ki ithal mallar bir süreliğine daha ucuz konuma gelir. Bu da ihracatı azaltırken ithalatı artırır. Ödemeler dengesindeki bu bozulmayı gidermek için yerli paranın değerinin düşürülmesi ile ithal malların fiyatları arttırılır ancak bu da enflasyonun şiddetlenmesi ile sonuçlanır.<sup>63</sup> Bu noktada yerli üreticinin katma değerli mal ve hizmet üretmesi desteklenerek ihracata katkı sunmasıyla dış ticaret açığının azaltılması/kapatılması hedeflenmelidir.

Enflasyon dönemlerinde tüm mal ve hizmetlerin fiyatı devamlı olarak arttığı için memur ve işçi maaşları da yukarı yönlü bir grafik çizer. Bu da devletin bünyesinde çalıştırdığı memur ve işçilere nominal olarak daha fazla ödeme yapması gerektiğini gösterir. Ek olarak devletin kamu hizmetlerinde bulunurken üstlendiği maliyet eskiye nazaran daha fazla olacaktır. Tüm bunların yanında devlet vergiyi faaliyetin gerçekleştiği anda tahsil edemez, tahsilat bir süreci gerektirir. Bu süre zarfında da vergi tutarı enflasyona yenilebilir. Yani devletin eskiye göre daha fazla gideri varken daha az geliri olabilir. Bu da bütçenin enflasyona yenildiğini gösterir.

Enflasyon bireyler üzerinde endişe ve belirsizlik yaratabilir. Bu da toplum arasında sosyal ilişkilerin bozulmasına ve iç huzurun zedelenmesine sebebiyet verebilir. Özellikle enflasyonun gelir dağılımı ve istihdam gibi parametreleri etkilemesi insanları kayıt dışı ekonomiye ve yasa dışı gelir elde etmeye itebilir.<sup>64</sup>

---

<sup>61</sup> Ertek, a.g.e., s. 442.

<sup>62</sup> Dinler, a.g.e., s. 487

<sup>63</sup> Ertürk, a.g.e., s. 338.

<sup>64</sup> TCMB, a.g.e, s. 8-9.

İnsanlar ellerinde istenildiği an harcanabilir şekilde nakit tutmaya eğilimlidir ancak yüksek enflasyon dönemlerinde bir yere bağlanmamış olan nakit değer kaybı yaşar. Bu sebeple hane halkları paralarını bono, repo, döviz vb. gibi yatırım araçlarında tutarlar ve ihtiyaçları olduğunda bankaya giderek kolayca nakde çevirirler. Hiperenflasyon dönemlerinde bu bankaya akınlar bankacılık sektöründe olağanüstü bir büyüme yaşanmasına sebep olmuştur. Ayrıca sermaye sahipleri paralarını bankaya çabucak yetiştirmeleri için yanlarında koşucu çalıştırmıştır. Paranın değer kaybından olumsuz etkilenmek istemeyenlerin nakitlerini yatırım araçlarına yönlendirmek için bankaya koşmasına enflasyonun **ayakkabı maliyeti** adı verilir.<sup>65</sup>

Ekonomide her mal ve hizmetin bir perakende fiyatı bulunmaktadır. Hiperenflasyon dönemlerinde fiyatlar çok sık olarak değiştiği için market raflarındaki etiketler, restoran menülerindeki fiyatlar vd. sürekli güncellenmesi gerekir işte üstlenilen bu maliyete **liste maliyeti** adı verilir.<sup>66</sup>

## 2.2. Faiz Kavramı

Faiz, tasarrufların ödünç verilmesi karşılığında ödenen bir bedeldir. Bu bağlamda yatırım yapmak ve tasarruf etmek isteyenlerin bulunduğu nokta olarak değerlendirilebilir çünkü tasarruf sahipleri tasarruflarını belli bir bedel üzerinden ödünç verirken, yatırım yapma niyetinde olanlar da bu tasarrufları talep ederler. Bir başka ifade ile faiz sermaye sahibinin üretimden aldığı pay olarak ifade edilebilir.<sup>67</sup>

Yatırım kararları faiz oranlarının hangi seviyelerde olduğuna göre verilir. Hane halkı yatırım araçlarından beklediği getiriyi elde edebileceğini seçerken, sermaye sahipleri ise ellerindeki parayı işlerini büyütme mi yoksa faiz getirisi elde edebilecekleri bir araca mı yönlendirmeleri gerektiğine karar verir. Tüm bu kararlar faiz oranlarına bağlıdır.

---

<sup>65</sup> Paul Krugman, Robin Wells, *Makro İktisat*, çev. Fuat Oğuz vd., Ankara: Palme Yayıncılık, 2013, s. 216.

<sup>66</sup> A.g.e., 217.

<sup>67</sup> Nurettin Öztürk ve Dilek Durgut, "Faiz Oranlarının Belirleyicileri; Türkiye İçin Ampirik Bir Analiz", Antalya, *U.A.İ.F.D.*, C. III, S1 (2011), s. 118-120.

Faiz oranları ve bu oranlardaki değişimler makroekonomik dengeleri etkilediği için doğabilecek olumsuzlukları önlemek amacıyla merkez bankaları tarafından çeşitli para politikaları uygulanarak denge korunmaya çalışılır.<sup>68</sup>

Burada bahsedilen faiz oranı esasen birçok yatırım aracını kapsar. Bu araçlar; hazine veya özel banka bonoları, tahviller, vadeli mevduat hesapları gibi vade süreleri bir günden birkaç yıla kadar olan araçlardır.<sup>69</sup>

### 2.2.1. Faiz Çeşitleri

Literatürde yapılmış çalışmalarda, iktisat derslerinde veya iktisadi herhangi bir sohbetinde sanki tek bir faiz oranı varmış gibi bahsedilir. Bunun temel sebebi bir faiz oranı için söylenenlerin diğer faiz oranları için de benzer şekilde olmasıdır.<sup>70</sup> Çünkü faiz oranları serileri birbirleriyle ilişkilidir. Aslında pek çok faiz oranı bulunmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde faiz çeşitlerinden; basit ve bileşik faiz, nominal ve reel faiz, negatif faiz, mevduat ve kredi faizi hakkında bilgi verilecektir.

**Basit Faiz ve Bileşik Faiz:** Basit faiz ödünç verilen mevduatın hesaplaması en kolay fazlalıdır. Anapara üzerinden bir kere hesaplanır. Genellikle bir yıl veya daha kısa vadeye sahiptir. En temel faiz oranıdır. Anaparanın, faiz oranı ve vade ile çarpılıp yıllık hesaplamalar için 100'e, aylık hesaplamalar için 1200'e ve günlük hesaplamalar için 36000'e bölünmesiyle elde edilir.

Örneğin; 10000 TL tutarındaki bir yatırımın %15 üzerinden 1 yıldaki getirisi  $(10000 \times 15 \times 1) / 100 = 1500$  TL olur.

Bileşik faiz ise faizin faizi olarak bilinir. Vade sonunda elde edilen faiz gelirin en baştaki anaparaya eklenmesiyle tekrar hesaplanır. Genellikle bir yıldan uzun işlemler için kullanılır.<sup>71</sup>

---

<sup>68</sup> İsmail Seyrek ve Zekeriya Mızrak, "Faiz Teorileri Üzerine Bir İnceleme: Finansal İstikrarsızlık Hipotezinin Temel Dayanağı", Konya, *S.Ü.S.B.E.D.*, SXXII (2009), s. 385-387

<sup>69</sup> Bu çalışmanın uygulama kısmında nominal faiz oranları serisi ve 3 aya kadar vadeli DİBS faiz oranları serisi kullanılmıştır.

<sup>70</sup> Ünsal, a.g.e., s.110.

<sup>71</sup> Murat Kıyılar, *Paranın Zaman Değeri*, 1., İstanbul: Literatür Yayıncılık, 2010, s. 4-15.

Bileşik faiz aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

$$= a.(1+i)^n$$

Burada a anapara miktarını, i faiz oranını, n vade dönemini ifade eder. Yukarıdaki örnek ikinci yıl için hesaplanmak istenirse  $=10000(1+0,15)^2 = 13225$  TL şeklinde bulunur.

**Nominal Faiz ve Reel Faiz:** Nominal faiz, mevduat talep edenin mevduatı ödünç verene ödediği faizdir. Yani mevduattan sağlanan gelir nominal faiz olarak ifade edilebilir. Piyasada dolaşan faiz oranıdır. Likidite riski, enflasyon, vade primi gibi bileşenlerle doğrudan ilişkilidir. Ekonominin en önemli enstrümanlarından biridir. Ek olarak ekonomide enflasyon beklentilerinin belirlenmesinde nominal faiz oranları oldukça önemlidir. Bundan dolayı ekonomiyi yöneten otorite nominal faiz oranının ne çok düşük ne çok yüksek olmasını istemez.<sup>72</sup>

Reel faiz ise, nominal faiz oranından beklenen enflasyonun arındırılması ile elde edilir. Irwing Fisher, enflasyonda meydana gelen artışın nominal faiz oranlarını arttırırken reel faiz oranlarını etkilemediğini belirtmiş ve nominal faiz oranlarının reel faiz oranları ve beklenen enflasyonun toplamına eşit olduğunu savunmuştur. Fisher hipotezi olarak adlandırılan bu durum çalışmanın ilerleyen bölümlerinde açıklanacaktır. Eğer beklenen enflasyon oranı nominal faiz oranlarını aşarsa reel faiz oranı negatif olacaktır.

**Negatif Faiz:** Faizin tanımı yapılırken borç alan tarafın borcu verene borç karşılığı vade sonunda ödeme yapması üzerinde durulmuştur. Bazı durumlarda ise borcu verene vade sonunda anaparadan daha az bir tutar ödeme yapılabilir. Bu durumda faiz tutarı borcu veren tarafından karşılanmış olacaktır.

Örneğin; 1000 TL anapara %30 faiz oranı ile borçlandırıldığında vade sonunda anapara ve faiz toplamı 1300 TL olacaktır. Aynı dönemde enflasyonun da %30 seviyesinde olduğu düşünülürse vade sonunda anaparanın gerçek değeri 700 TL ve faiz getirisi de 210 TL olacaktır. Yani anapara ve faiz toplamı 910 TL olacaktır. Bu düzlemde borcu verenin en baştaki 1000 TL'si 90 TL değer kaybetmiş durumdadır.

---

<sup>72</sup> Erdal M. Ünsal, *Makro İktisat*, 8., Ankara: İmaj Yayıncılık, 2009, s.50.

Negatif faizin oluşabilmesi için asgari olarak nominal faiz ve enflasyonun birbirlerine eşit olması gerekir. Negatif faizin büyümesi ise makasın açılmasına bağlıdır.

**Mevduat Faizi ve Kredi Faizi:** Mevduat faizi, mevduatın büyüklüğüne ve vade gün sayısına göre değişiklik gösteren bankalarca ödenen tutardır. Ödeme günü kardan stopaj ve vergi gibi çeşitli kalemler düşülür. Merkez bankalarının mevduat faizi temel oranlarını açıklamasından sonra bankalar kendi iç dinamiklerine göre rekabetçi piyasa koşullarında kendi mevduat faiz oranlarını açıklar.

Yıllık mevduat faizi aşağıdaki gibidir;

$$= \frac{a * i * n}{100} - c$$

Burada a anapara miktarını, i faiz oranını, n vade dönemini, c ise yasal kesintileri temsil eder ayrıca yıllık bir yüzde değer olarak hesaplandığı için payda 100 ile ifade edilir. Aylık, çeyreklik ve günlük hesaplamalarda matematiksel olarak payda değeri değişir.

Kredi faizi ise kullanılan kredi sebebiyle krediyi sağlayana ödenen faizdir. Bankalar kredi faizini düşük tutarak müşteri ağını büyütme eğilimindedir ve kredi faiz oranları rekabetçi piyasa ortamında belirlenir.<sup>73</sup>

### 2.2.2. Faiz Teorileri

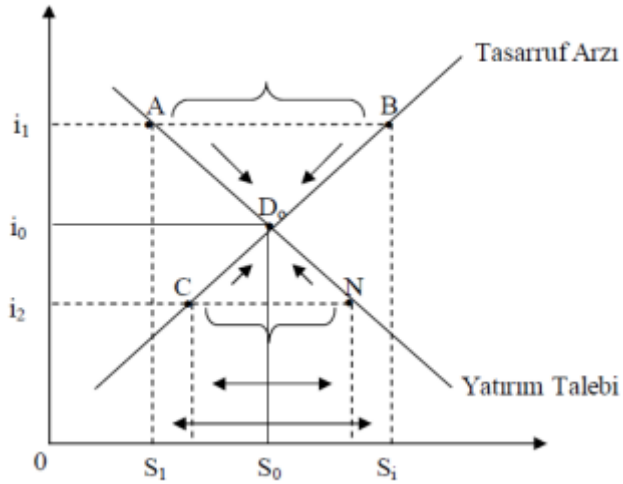
“Faiz oranlarının belirleyicisi ne olmalı?”, “Faiz oranları hangi düzeyde olmalı?” soruları iktisat tarihinde oldukça sık tartışılan bir konu olmuştur. Bazen iktisadi düşünce ile bazen de ekonometrik modeller ile faiz oranı ve ekonominin diğer parametreleri arasındaki ilişki ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada üç farklı faiz yaklaşımı açıklanmaya çalışılacaktır.

**Klasik Faiz Teorisi:** Klasik iktisat, Adam Smith’in Milletlerin Zenginliği adlı eserine dayanmaktadır. Klasik görüş ekonominin tam istihdamda ve denge noktasında olduğunu savunur. Bu görüşe göre piyasa bu şartlardayken yaşanacak olası bir parasal genişleme fiyatları yükseltecektir. Bu durumda talep eski denge noktasına gelene kadar

---

<sup>73</sup> Ali Rıza Sandalcılar ve Ali Altın, “Türkiye’de Tüketici Kredileri ile Cari İşlemler Açığı Arasındaki Nedensellik İlişkisi”, *Bankacılar Dergisi*, Sayı 89 (2014), s. 10.

özel tüketim dışlanır.<sup>74</sup> Klasiklere göre faiz tasarrufun bir ödülüdür. Risk borcu veren ve alan arasında karşılıklıdır. Tasarrufu arz edene, o tasarruf ile kar etme fırsatı yakalayanın kar karşılığı ödediği tutardır. Faiz bugünkü tüketimden vazgeçmenin bir bedelidir. Yüksek bir faiz oranı hane halkına gelecekte bugünden daha fazla tüketim şansı sunacağı için bireyleri bugünkü tüketimden uzaklaştırırken tasarrufa teşvik eder. Yani faiz oranları arttıkça tasarruflar da artacaktır. Bu sebeple tasarruf faiz oranın artan bir fonksiyonuyken tüketim faiz oranın azalan bir fonksiyonudur.<sup>75</sup> Yatırım yaparak işlerini büyütme arzusunda olan firmalarsa tasarrufları talep ederler. Bu talep yatırım getirisi ve faiz oranı arasındaki farka bağlıdır. Yüksek bir faiz oranında firmalar sermayelerinin getirisine yönelirken düşük bir faiz oranında tasarruf talep ederek yatırım yapacaklardır. Yani faiz oranı arttıkça yatırım talebi düşecektir. Denge faiz oranı ise tasarruf arzı ve yatırım talebinin kesiştiği noktada oluşacaktır.



Şekil 2.3 Klasik Görüşe Göre Denge Faiz Noktası<sup>76</sup>

**Keynes'in Faiz Teorisi:** Keynes ekonominin denge noktasında olmadığını ve bu noktaya devlet müdahaleleriyle ulaşabileceğini düşünür. Faiz oranının belirleyicisi para

<sup>74</sup> David Begg, Stanley Fischer, Rudiger Dornbusch, *Makroiktisat*, Çev. Vildan Serin, İstanbul: Alkım Yayınları, 2001, s. 558.

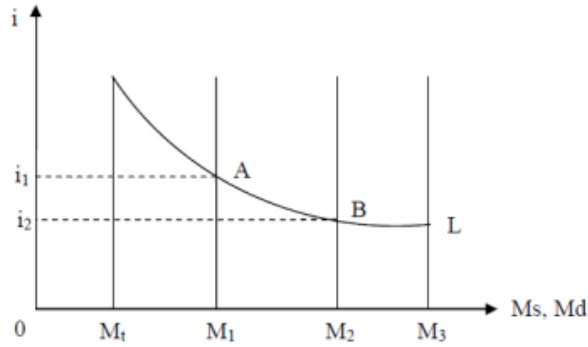
<sup>75</sup> K. Yıldırım, D. Karaman, M. Taşdemir, *Makroekonomi*, 8., Ankara: Seçkin Yayınevi, 2009, s. 127.

<sup>76</sup> Adam Smith, *An Inquiry Into The Nature And Causes Of Wealth Of Nations*, New York The Modern Library, 1977, s. 86.



arz ve talebidir. Likidite tercihi hane halkının ellerinde para bulundurma isteği olarak açıklanabilir. Esasen Keynes'in faiz teorisi likidite tercihine dayanır. Keynes faizi likiditeden vazgeçmenin bir ödülü olarak açıklar. Bu vazgeçiş elbette faiz oranına bağlıdır. Bireylerin ellerinde para tutma isteği artarsa faiz oranları yükselir, tersi durumda ise faiz oranları düşer.<sup>77</sup> Keynes para talebini işlem güdüsü, ihtiyat güdüsü ve spekülasyon güdüsüyle açıklar.

İşlem ve ihtiyat güdülere canlı ve hareketli ekonomik ortamla ilişkilidir. Yani hareketli bir ortamda harcamalar artacaktır. Spekülasyon güdüsü ise faizin yalnızca para arzına değil beklentilere de bağlı olduğunu gösterir. Spekülasyon güdüsüyle para talebi faiz oranlarına duyarlıdır. Merkez bankaları para arzını arttırarak faiz oranlarını düşürebilir ancak belli bir noktadan sonra para arzındaki herhangi bir artış faiz oranlarını etkilemez. İşte bu durum likidite tuzağını oluşturmaktadır. Faiz oranının en düşük seviyede olması sonsuz para talebini doğurmaktadır. Bu durum aşağıdaki grafik yardımıyla daha net anlaşılabilir.



**Şekil 2.4 Keynes'in Görüşüne Göre Para Talebi ve Faiz Oranları<sup>78</sup>**

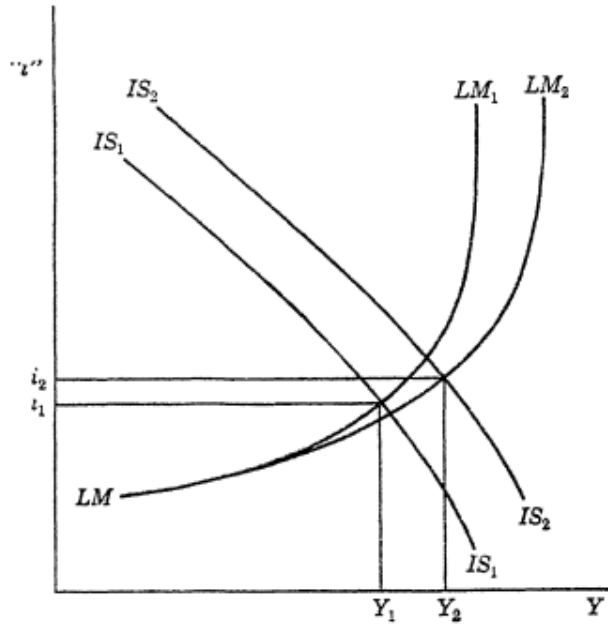
Şekil 2.4 incelendiğinde dikey eksen faiz oranlarını, yatay eksen para arz ve talebini, M dikmeleri ise para arz miktarlarını göstermek üzere; 0-Mt arası işlem ve ihtiyat güdüsüyle para talebini gösterir ve faiz oranlarına karşı dirençlidir. Yani faiz oranından bağımsız olarak elde para tutulduğunu gösterir. Mt-M3 arası ise spekülasyon güdüsüyle para talebini gösterir ve faiz oranlarına karşı duyarlıdır. Para arzının Mt'den M2'ye kadar olan kısmında faiz oranlarıyla ters yönlü ilişkide olduğu ancak M2'den sonra para

<sup>77</sup> Sadun Aren, *İstihdam Para ve İktisadi Politika*, 11., Ankara: Savaş Yayınevi, 1998, s. 25.

<sup>78</sup> J. M. Keynes, *General Theory Of Employment, Interest and Money*, Macmillan, 1936, s. 158.

arzındaki artışların faiz oranlarını etkilemediği izlenmektedir. Likidite tuzağı bu noktadan sonra oluşmaktadır.<sup>79</sup>

**Hicks-Hansen Faiz Teorisi:** J. R. Hicks'in 1937 yılındaki çalışmasında hem Keynes'in hem de klasiklerin görüşlerini kapsayan bir sentez geliştirmiştir. Hicks'e göre faiz oranı denge noktası hem para piyasası hem de mal piyasasına göre belirlenmektedir.<sup>80</sup> A. H. Hansen' de çalışmalarında bu fikri geliştirmiş ve IS-LM analizi olarak ifade etmiştir. IS eğrisi mal piyasasını dengeye getiren gelir seviyesi ve faiz oranını gösterirken, LM eğrisi para arz ve talebini eşit kılan gelir seviyesi ve faiz oranını gösterir. Eğrilerin kesiştiği nokta ise mal ve para piyasalarının dengede olduğu gelir seviyesi ve faiz oranını gösterir.<sup>81</sup>



Şekil 2.5 IS-LM Eğrileri<sup>82</sup>

Şekil 2.5 incelendiğinde LM1 ve IS1 eğrileri il faiz oranı ve Y1 gelir seviyesi noktasında kesişmektedir. IS eğrisi sabitken, para arzındaki artışlar LM1'in LM2 ye

<sup>79</sup> Luigi Pasinetti, *Keynes and the Cambridge Keynesians*, Cambridge: Cambridge Press, 2007, s. 13

<sup>80</sup> John R. Hicks, "Mr. Keynes and the Classics: A Suggested Interpretation", *Econometrica*, Vol5, No2 (1937), s. 147-159.

<sup>81</sup> Alvin Hansen, *Guide to Keynes*, New York: McGraw Hill, 1953, s. 141.

<sup>82</sup> A.g.e s.146

dönüşmesini sağlayacak ve faiz oranları düşecektir. LM eğrisi sabitken kamu harcamalarındaki artışlar IS1'in IS2'ye dönüşmesini sağlayacak ve faiz oranları artacaktır. Eğrilerin her ikisinin de sağa kayması ise yeni dengenin i2 faiz oranı ve Y2 gelir seviyesinde oluşacağını işaret eder.

### 2.3. Fisher Hipotezi

Klasik iktisat parayı yansız kabul ederken, faiz oranını ise yatırım ve tasarruf kararlarının belirleyeceği kanısıyla uzun dönemde fiyatlar ve faiz oranı arasında bir ilişki olmadığını savunmuştur. Gibson(1923) ise uzun dönemde ilgili değişkenler arasında bir ilişkinin varlığını ortaya çıkarmıştır.<sup>83</sup> Fiyat düzeyi ve faiz oranı konusu gerek iktisat tarihinde gerekse geçmişten günümüze ülkelerin ekonomik politika yapıcı otoriteleri tarafından sıklıkla tartışılmıştır. Bu çalışma ise ülkemiz ölçeğinde bu değişkenler arasındaki ilişkinin varlığı, yönü, gücü gibi olguları ekonometrik tekniklerle destekleyerek ortaya çıkarmak için hazırlanmıştır.

Faiz oranları ve enflasyon ilişkisini ampirik olarak ilk kez ortaya koyan Irwing Fisher, "The Theory Of Interest" adlı çalışmasında nominal faiz oranlarıyla beklenen enflasyonun reel faiz oranlarını etkilemeden birlikte hareket ettiğini savunmuştur.<sup>84</sup> Teoriye göre; enflasyonda meydana gelen artış nominal faiz oranlarını arttırırken reel faiz oranlarını etkilememektedir. Nominal faiz oranları, reel faiz oranları ve beklenen enflasyonun toplamına eşittir.

$$i_t = r_t + \pi_t^e$$

Denklemden  $i_t$  nominal faizi,  $r_t$  reel faizi ve  $\pi_t^e$  ise beklenen enflasyonu temsil eder. Bu eşitliğe göre nominal faiz oranları enflasyondaki artışların tamamını içermektedir. Böylesi güçlü ilişkinin kaynağı ise reel faiz oranının enflasyonu etkileyen parasal dengesizliklerden etkilenmemesidir.<sup>85</sup> Bu haliyle reel faiz oranı bir sabittir. Ancak

---

<sup>83</sup> Metin Özdemir ve Salih Yıldırım, "Fiyat Düzeyi ve Faiz Oranı: Gibson Paradoksu Türkiye Ekonomisi İçin Geçerli mi?", Ankara, *Maliye Dergisi*, S174 (2018), s. 27.

<sup>84</sup> Irving Fisher, *The Theory Of Interest*, New York: The Macmillan Company, 1930, s. 27.

<sup>85</sup> Muhammed Şimşek ve Cem Kadılar, "Gibson Çelişkisinin Türkiye Verileri İle Analizi", *M.Ü.S.B.D.*, C. 10, S. 20, (2008), s. 116.

reel faiz oranının ekonomik politikaların değişmesinden etkilenmesi hipotezin o ÷lke ölçeğinde geçerliliğine yönelik çeşitli eleştirileri de beraberinde getirebilir.<sup>86</sup>

Fisher enflasyon ve faiz değişkenleri arasındaki ilişkiyi şu şekilde ifade etmektedir.<sup>87</sup>

*“Fiyatlar yılda %2 yükseliyorsa faiz oranlarını %2 artış kaydedinceye dek sürecektir. Fiyatların yükselmesi reel faiz maliyetini suni olarak düşüren bir durumdur. Faiz oranlarındaki artış fiyat artışlarıyla aynı düzeyde olursa pahalılık durur. Faiz oranlarının enflasyon hızına ayarlanmasıyla spekülasyondan kazanma fırsatı ortadan kalkar, borçlanma eğilimi sona erer.”*

---

<sup>86</sup> Muhammer Şimşek ve Cem Kadılar, “ Fisher Etkisinin Türkiye Verileri İle Testi”, *D.Ü.D.*, C. 7, S. 1, (2006), s. 100.

<sup>87</sup> Feridun Ergin, *Para ve Faiz Teorileri*, İstanbul: Beta Yayın, 1983, s. 200.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. UYGULAMA: ENFLASYON ve FAİZ DEĞİŞKENLERİNİN EŞTÜMLEŞME ANALİZİ

Bu bölümde; ülkemizde ve dünyada faiz ve enflasyon üzerine yapılan eştümleşme denemelerinin bazıları sunulacak ve ardından uygulamaya geçilecektir.

#### 3.1. Literatür Taraması

Fiyat düzeyi ve faiz oranı arasındaki ilişki iktisat tarihinin en ilgi çekici konularından birisi olmuştur. Söz konusu ilişkinin varlığı, yönü, derecesi çeşitli ülke ekonomileri ve dönemleri için gerek ülkemizde gerekse dünyanın pek çok ülkesinde sıklıkla araştırılmıştır. Bu çalışma başlamadan önce ve devam ederken konu ile ilgili çalışmalar incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Çalışmalardan bazıları bu kısımda sunulacaktır.

Metin Özdemir ve Salih Yıldırım 2018 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Gibson paradoksunu 2002:I-2017:IV dönemleri arasında çeyreklik verilerle Türkiye ekonomisi için araştırmışlardır. Çalışmada TÜFE, DİBS ve mevduat faiz oranı kullanılmış ve Johansen eştümleşme analizi uygulanmıştır. Araştırmacılar Gibson paradoksunun geçerli olduğunu saptamış ve uzun dönemli ilişki tespit etmişlerdir. İlişkinin yönünü ise faiz oranından fiyat düzeyine doğru olduğunu belirtmişlerdir.

Ahmet İncekara, Selim Demez ve Murat Ustaoglu 2012 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Fisher hipotezini 1989:I-2011:IV dönemleri arasında çeyreklik verilerle Türkiye ekonomisi için araştırmışlardır. Çalışmada Johansen eştümleşme analizi ve VAR modeli kullanılmıştır. Bulgulara göre uzun dönemde Fisher hipotezinin Türkiye için geçerli olduğu sonucuna varılmıştır.

Buhari Doğan, Ömer Eroğlu ve Osman Değer 2016 yılında yayınladıkları çalışmalarında, 2003:01,2015:02 dönemleri arasında Türkiyede enflasyon ve faiz oranı arasındaki nedenselliği araştırmışlardır. Granger nedensellik testi ve Johansen

eştümleşme analizi uygulanan çalışmanın bulgularında enflasyondan faiz oranına doğru bir nedensellik tespit edilmiştir.

Muhammer şimşek ve Cem Kadılar 2008 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Gibson paradoksunu 1987-2004 dönemleri arasında Türkiye ekonomisi için araştırmışlardır. Pesaran'ın otoregresif dağıtılmış gecikme modeli (ARDL) kullanarak paradoksun geçerliliğini ortaya koymuşlardır. Ek olarak fiyat düzeyinden faiz oranına doğru bir nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir. Ayrıca şimşek ve Kadılar 2006 yılında yaptıkları çalışmada ise Türkiye ekonomisi için Fisher hipotezini ARDL modeli ile test etmiş ve hipotezin geçerliliğini ortaya koymuşlardır.

Sevda Yapraklı ve Z. aęlar Yurttañıkımaz 2010 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Gibson paradoksunu 1970-2009 dönemleri arasında Türkiye ekonomisi için araştırmışlardır. Johansen eştümleşme testi ve hata düzeltme mekanizması kullanılan çalışmada uzun dönemde değişkenler arasında bir ilişki tespit edilmiş ve karşılıklı nedensellik ilişkisi saptanmıştır.

Banu Tanrıöver ve Nebiye Yamak 2015 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Gibson paradoksunu 1990:I-2014:II dönemleri arasında Türkiye ekonomisi için araştırmışlardır. ARDL modeli kullanarak paradoksun geçerliliğini kabul etmiş ve uzun dönemde fiyat düzeyinden faiz oranına doğru tek yönlü nedensellik tespit etmişlerdir.

Friedman ve Schwartz 1976 yılında yayınladıkları çalışmalarında, Gibson paradoksunu 1880-1914 dönemleri arasında ABD ve Birleşik Krallık ekonomileri için altın standardı altında geçerli olduğunu belirtmişlerdir.

Pelaez 1995 yılında yayınladığı çalışmasında, Fisher hipotezini 1959-1963 dönemleri arasında çeyreklik verilerle ABD ekonomisi için araştırmıştır. Johansen eştümleşme analizi kullanılan çalışmada değişkenlerin eştümleşme ilişkisi içinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mishkin 1991 yılında yayınladığı çalışmasında, Fisher hipotezini 1964-1986 dönemleri arasında aylık verilerle ABD ekonomisi için araştırmıştır. Enflasyon ve hazine bonusu serileri kullanılan çalışmada hipotezin uzun dönemde geçerli olduğu ancak kısa dönemde geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Phylaktis ve Blake 1993 yılında yayınladıkları çalışmalarında, yüksek enflasyon yaşanan ülkeler için faiz oranı ve fiyat düzeyi arasında bir ilişki aramışlardır. Eşitlenme analizi sonuçlarına göre değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit etmişlerdir.

Evrin Turgutlu 2004 yılında yayınladığı çalışmasında nominal faiz oranı ve enflasyon arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Geleneksel birim kök testi ve Engle-Granger eşitlenme analizi kullanılan çalışmada ayrıca parçalı durağanlık ve parçalı eşitlenme analizi kullanılmıştır. Farklı ekonometrik tekniklerle farklı sonuçlar elde edilmiştir. Engle-Granger testine göre Fisher hipotezi reddedilirken parçalı eşitlenme ile hipotezin varlığı yönünde bulgular ortaya çıkmıştır.

Duygu Bacı 2007 yılında yayınladığı Yüksek Lisans tezinde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde Fisher hipotezinin geçerliliğini araştırmıştır. ARDL testi kullanılan çalışmada incelenen on gelişmiş ülkeden yedisinde ve on gelişmekte olan ülkenin altısında Fisher hipotezi reddedilmiştir.

Fuei Lee 2007 yılında yayınladığı çalışmasında Singapur ekonomisi için Fisher hipotezinin geçerliliğini araştırmıştır. Johansen eşitlenme analizi kullanılan çalışmada değişkenlerin eşitlenmiş olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Veli Yılcı 2009 yılındaki çalışmasında Türkiye ekonomisi için Fisher hipotezinin geçerliliğini araştırmıştır. Vadeli mevduat faiz oranı ve TÜFE değişkenleriyle doğrusal olmayan eşitlenme analizi KSS ve Engle-Granger eşitlenme analiz kullanılan çalışmada değişkenlerin eşitlenmiş olmadığı sonucuna varılmıştır.

Volkan Hacıoğlu ve Önder Yerlikaya 2014 yılındaki çalışmalarında Fisher hipotezini reel değişkenler yardımıyla analiz etmişlerdir. Satın alma gücü ve reel faiz oranı değişkenlerine 1983-2013 dönemleri arasında aylık veriler kullanılarak Johansen eşitlenme analizi uygulanmıştır. Çalışmanın bulgularında uzun dönemli ilişki ve çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

### 3.2. Uygulama

Çalışmanın bu bölümünde; ilk bölümde açıklanan ekonometrik yöntemler, ikinci bölümde iktisadi temelleri anlatılan değişkenlere uygulanmaya çalışılarak nominal faiz oranı ve fiyat düzeyi arasındaki ilişkinin durumu saptanmaya çalışılacaktır. Bu bağlamda önce değişkenler tanıtılacak sonra sırasıyla birim kök sınamaları, eştümleşme sınaması ve buna bağlı olarak etki-tepki analizi, varyans ayrıştırma ve nedensellik uygulanmaya çalışılacaktır.

#### 3.2.1. Veri Seti

Bu tez çalışmasında fiyat düzeyi için Tüketici Fiyat Endeksi, faiz oranı için Nominal Faiz Oranı, tahvil için Üç Aya Kadar Vadeli Devlet İç Borçlanma Senetleri Faiz Oranı serileri kullanılmıştır. Serilerin temini için Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) veri tabanları kullanılmıştır. Çalışmada Mayıs 2002 ve Aralık 2020 dönemleri arasında Türkiye verileriyle çalışılmıştır. Veriler E-Views 10.0 paket program yardımıyla analiz edilmiştir. Tüm veriler mevsimsellikten arındırılmış ve gözlem değerleri arasındaki değişimin nispi olarak izlenebilmesi adına logaritmik olarak ele alınmıştır.

**Tablo 3.1 Değişkenlerin Tanıtımı**

| Seri Adı  | Değişken Adı | Kısa Ad  | Dönem             | N   |
|---|--------------|----------|-------------------|-----|
| Tüketici Fiyat Endeksi                            | ENFLASYON    | LNENF    | 2002:05 - 2020:12 | 224 |
| Nominal Faiz Oranı                                | FAIZ         | LNFAIZ   | 2002:05 - 2020:12 | 224 |
| Üç Aya Kadar Vadeli Devlet İç Borçlanma Senetleri | TAHVİL       | LNTAHVİL | 2002:05 - 2020:12 | 224 |



### 3.2.2. Değişkenlere Ait Betimsel İstatistikler

Tablo 3.2 Betimsel İstatistikler

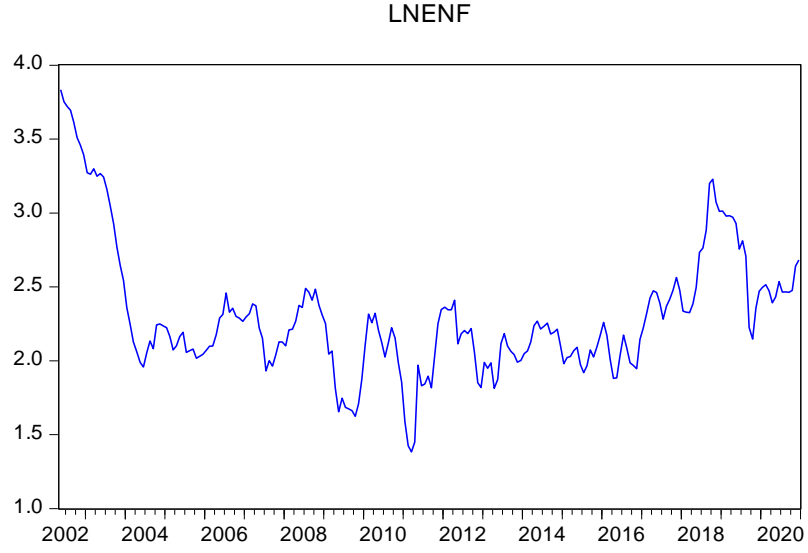
| Değişkenler | Ortalama | Medyan   | Minimum  | Maksimum | Asimetri | Basıklık |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ENFLASYON   | 11.24211 | 9.174297 | 3.986037 | 46.21862 | 2.737594 | 11.24517 |
| LNENF       | 2.304966 | 2.216405 | 1.382798 | 3.833383 | 1.276668 | 4.916471 |
| FAIZ        | 16.12413 | 12.84150 | 6.852000 | 53.02250 | 2.194321 | 7.436083 |
| LNFAIZ      | 2.645189 | 2.552676 | 1.924541 | 3.970716 | 1.047089 | 3.640331 |
| TAHVİL      | 14.32726 | 11.38900 | 5.250000 | 49.20000 | 2.077690 | 7.570057 |
| LNTAHVİL    | 2.518734 | 2.432165 | 1.658228 | 3.895894 | 0.716311 | 3.068526 |

Değişkenlerin düzey değerlerinden elde edilen betimsel istatistikler incelendiğinde enflasyon serisinin ortalamasının 11.24, gözlem değerlerinin yarısının 9.17'nin üstünde, en küçük gözlem değeri 3.98 iken en büyük gözlem değerinin 46.21 olduğu; faiz serisinin ortalamasının 16.12, gözlem değerlerinin yarısının 12.84'ün üstünde, en küçük gözlem değeri 6.85 iken en büyük gözlem değerinin 53.02 olduğu; tahvil serisinin ortalamasının 14.32, gözlem değerlerinin yarısının 11.38'in üstünde, en küçük gözlem değeri 5.25 iken en büyük gözlem değerinin 49.20 olduğu anlaşılmıştır.

Değişkenlerin logaritmik değerlerinden elde edilen betimsel istatistikler incelendiğinde logaritmik enflasyon serisinin ortalamasının 2.30, gözlem değerlerinin yarısının 2.21'in üstünde, en küçük gözlem değeri 1.38 iken en büyük gözlem değeri 3.83 olduğu; logaritmik faiz serisinin ortalaması 2.64, gözlem değerlerinin yarısının 2.55'in üstünde, en küçük gözlem değeri 1.92 iken en büyük gözlem değeri 3.97 olduğu; logaritmik tahvil serisinin ortalamasının 2.51, gözlem değerlerinin yarısının 2.43'ün üstünde, en küçük gözlem değeri 1.65 iken en büyük gözlem değerinin 3.89 olduğu anlaşılmıştır.

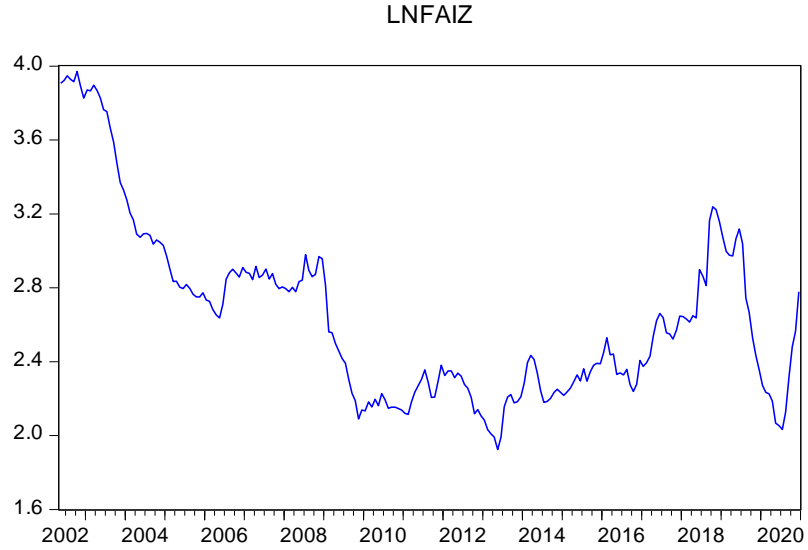
Ayrıca altı serinin tamamında aritmetik ortalamaya göre hesaplanan momentlerden elde edilen;  $\alpha_3$  olarak bilinen asimetri ölçüsünün sıfırdan büyük olması sebebiyle serilerin çarpık ve sağa eğik olduğunu,  $\alpha_4$  olarak ifade edilen basıklık ölçüsünün üçten büyük olması serilerin sivri olduğunu ifade eder.

### 3.2.3. Değişkenlerin Zaman Yolu Grafikleri



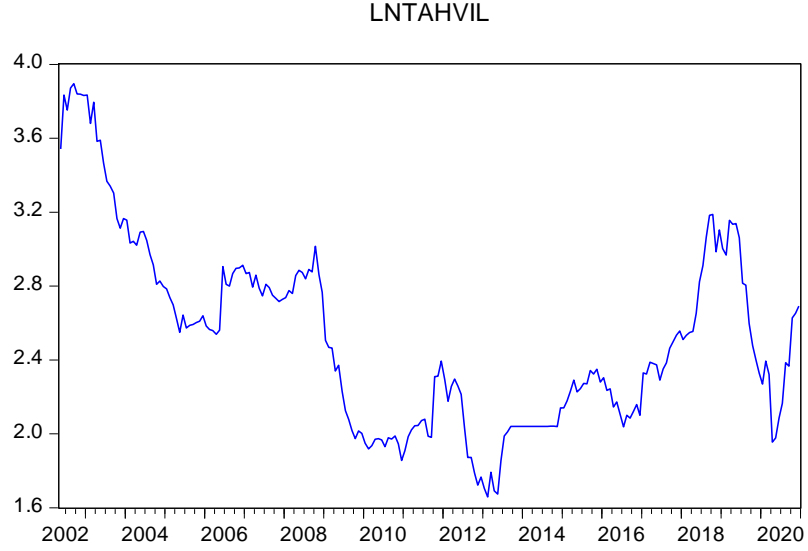
Şekil 3.1 Logaritmik Enflasyon Serisinin Zaman Yolu Grafiği

Enflasyon serisinin zaman yolu grafiği incelendiğinde ilk olarak gözlem dönemi başından 2004 yılı ortalarına kadar devamlı olarak azaldığı söylenebilir. 2004 yılı sonrasında ise sabit ortalama etrafında saçıldığı ancak 2018 yılında başlayan yukarı yönlü hareketi ve sonrasında keskin düşüşleri durağan dışılık için şüphe doğurmaktadır.



Şekil 3.2 Logaritmik Faiz Serisinin Zaman Yolu Grafiği

Faiz serisinin zaman yolu grafiği incelendiğinde serinin hem düzeyde hem de eğimde değişime uğradığı söylenebilir.



**Şekil 3.3 Logaritmik Tahvil Serisinin Zaman Yolu Grafiği**

Tahvil serisinin zaman yolu grafiği incelendiğinde serinin hem düzeyde hem de eğimde değişime uğradığı söylenebilir.

Anlatım kolaylığı olabilmesi adına çalışmanın bundan sonraki bölümünde değişkenlerden söz edilirken logaritmik ifadesi kullanılmayacaktır.

### **3.2.4. Değişkenlerin Birim Kök Testi Sonuçları**

Çalışmanın bu bölümünde değişkenlerin durağanlıkları, önce geleneksel bir sınama olan Artırılmış Dickey Fuller testi ile daha sonra yapısal kırılmaları dikkate alan Perron (1997) yaklaşımı ile araştırılacaktır.

ADF testi için uygun gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriteri ile tespit edilmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde bahsedildiği üzere ADF testi için kesmesiz ve trendsiz, kesmeli ve trendsiz, kesmeli ve trendli olmak üzere üç farklı model bulunmaktadır. Her değişken için ayrı ayrı bu üç model sınanmış ve bileşenlerin olasılık değerleri incelenmiştir. Hem değişkenlerin grafiklerinden yola çıkılarak hem de bileşenlerin istatistik değerlerinin anlamlı olması sebebiyle üç değişken için de kesmeli ve trendli model tercih edilmiştir.

ADF testi için ilk olarak hipotezler oluşturulur. Sıfır hipotezi değişkenlerin birim kök içerdiğini yani durağan dışı olduklarını ifade ederken, alternatif hipotez ise değişkenlerin birim kök içermediğini yani durağan olduklarını iddia eder.

$$H_0 : \delta = 0$$

$$H_1 : \delta < 0$$

$$\Delta LNENF_t = 0.1151 + 0.0001(t) - 0.0581LNENF_{t-1} + 0.2583\Delta LNENF_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$t = \quad \quad \quad (-3.5263)$$

%1, %5, %10 anlamlılık düzeyleri için sırasıyla  $\tau_\tau$  değerleri -3.99, -3.43, -3.13'tür.  $\tau_\delta$  değeri ise -3.52 olarak hesaplanmıştır. %1 anlamlılık düzeyi için  $\tau_\delta > \tau_\tau$  olduğu için sıfır hipotezi reddedilemez. Enflasyon serisi durağan değildir yani birim kök içerir.

$$\Delta LNFAIZ_t = 0.0546 + 0.0001(t) - 0.0232LNFAIZ_{t-1} + 0.3206\Delta LNFAIZ_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$t = \quad \quad \quad (-2.0500)$$

%1, %5, %10 anlamlılık düzeyleri için sırasıyla  $\tau_\tau$  değerleri -3.99, -3.43, -3.13'tür.  $\tau_\delta$  değeri ise -2.05 olarak hesaplanmıştır. Tüm anlamlılık düzeyleri için  $\tau_\delta > \tau_\tau$  olduğu için sıfır hipotezi reddedilemez. Faiz serisi durağan değildir yani birim kök içerir.

$$\Delta LNTAHVIL_t = 0.0398 + 0.0001(t) - 0.0202LNTAHVIL_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$t = \quad \quad \quad (-1.5026)$$

%1, %5, %10 anlamlılık düzeyleri için sırasıyla  $\tau_\tau$  değerleri -3.99, -3.43, -3.13'tür.  $\tau_\delta$  değeri ise -1.50 olarak hesaplanmıştır. Tüm anlamlılık düzeyleri için  $\tau_\delta > \tau_\tau$  olduğu için sıfır hipotezi reddedilemez. Tahvil serisi durağan değildir yani birim kök içerir.

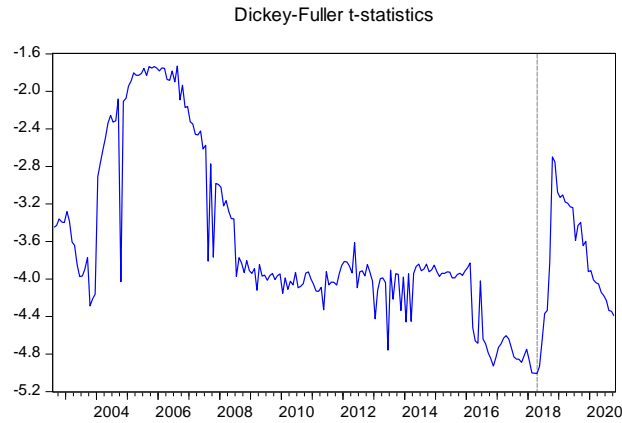
Değişkenlerin test sonuçlarını toplu olarak göstermek gerekirse;

**Tablo 3.3 Düzey Değerlerin ADF Birim Kök Testi Sonuçları**

|           | Test İst. | %1 (-3.99)   | %5 (-3.43)   | %10 (-3.13)  |
|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| Enflasyon | -3.52     | Durağan Dışı | Durağan      | Durağan      |
| Faiz      | -2.05     | Durağan Dışı | Durağan Dışı | Durağan Dışı |
| Tahvil    | -1.50     | Durağan Dışı | Durağan Dışı | Durağan Dışı |

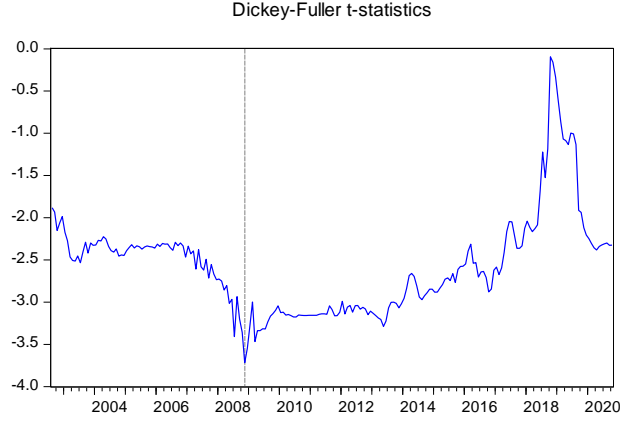
Her üç değişken de düzey değerleriyle durağan dışı bulunmuştur. Değişkenlerdeki bu durağan dışılığın kaynağının yapısal kırılmalar olup olmadığını araştırmak için Perron (1997) yaklaşımı uygulanacaktır.

Serilerinin grafikleri incelendiğinde hem eğimlerinde hem de düzeylerinde bir değişim olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple Perron (1997) tarafından sunulan modellerden Model C uygulanacaktır. İlk bölümde açıklandığı gibi Perron (1997) olası tüm kırılma zamanlarından en küçük t istatistiği üreteni kırılma zamanı olarak belirler. Bundan dolayı ilk olarak değişkenlerin t istatistik değerleri incelenmeli ve uygun kırılma zamanı seçildikten sonra süreç ilerletilmelidir.



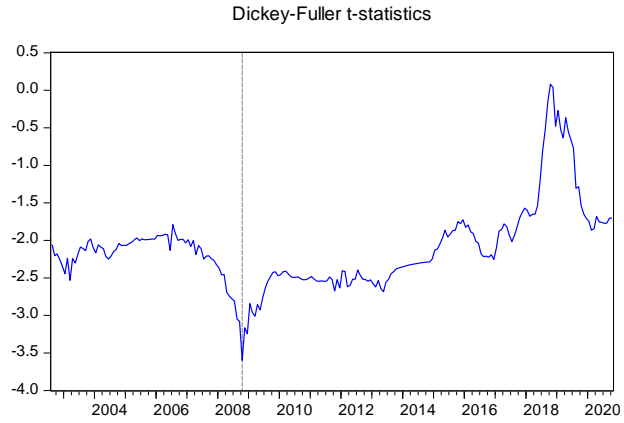
**Şekil 3.4 Enflasyon Serisinin t-ist Grafiği**

Enflasyon serisine ait t istatistik grafiği incelendiğinde en küçük değer 2018 yılı nisan ayna denk gelmektedir. Bu sebeple kırılma dönemi 2018:4 olarak saptanmıştır.



**Şekil 3.5 Faiz Serisinin t-ist Grafiği**

Faiz serisine ait t istatistik grafiği incelendiğinde en k¼¼k değer 2008 yılı kasım ayına denk gelmektedir. Bu sebeple kırılma dönemi 2008:11 olarak saptanmıştır.



**Şekil 3.6 Tahvil Serisinin t-ist Grafiği**

Tahvil serisine ait t istatistik grafiği incelendiğinde en k¼¼k değer 2008 yılı ekim ayına denk gelmektedir. Bu sebeple kırılma dönemi 2008:10 olarak saptanmıştır.

Değişkenlerin test sonuçlarını toplu olarak göstermek gerekirse;

**Tablo 3.4 Perron (1997) Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları**

|           | Test İst. | %1 (-5.71)   | %5 (-5.17)   | %10 (-4.89)  | Kırılma Noktası |
|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| Enflasyon | -5.00     | Durağan Dışı | Durağan Dışı | Durağan      | 2018: 04        |
| Faiz      | -3.71     | Durağan Dışı | Durağan Dışı | Durağan Dışı | 2008: 11        |
| Tahvil    | -3.59     | Durağan Dışı | Durağan Dışı | Durağan Dışı | 2008: 10        |

Faiz ve tahvil serilerinde tüm anlamlılık düzeyleri için, enflasyon serisinde ise %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinde sıfır hipotezi reddedilemez. Yani tüm seriler kırılma lar etrafında durağan değildirler. Bir başka söylemle serilerdeki durağan dışılığın kaynağı yapısal kırılma lar değildir.

Her üç seri için de durağanlık araştırması için önce geleneksel birim kök testi olan ADF birim kök testi daha sonra ise yapısal kırılmalara duyarlı olan Perron (1997) testi uygulanmıştır. Sonuçlardan görüldüğü üzere seriler iki testte de durağan dışı çıkmıştır. Serilerde ki durağanlık şimdi de birinci farklar üzerinden araştırılacaktır.

$$\Delta^2 LNENF_t = -0.0223 + 0.0001(t) - 0.7493\Delta LNENF_{t-1} + \varepsilon_t$$
$$t = \quad \quad \quad (-11.4597)$$

%1, %5, %10 anlamlılık düzeyleri için sırasıyla  $\tau_\tau$  değerleri -3.99, -3.43, -3.13'tür.  $\tau_\delta$  değeri ise -11.45 olarak hesaplanmıştır. Tüm anlamlılık düzeyleri için  $\tau_\delta < \tau_\tau$  olduğu için sıfır hipotezi reddedilecektir. Enflasyon serisinin birinci farkı durağandır yani birim kök içermemektedir.

$$\Delta^2 LNFAIZ_t = -0.0176 + 0.0001(t) - 0.6856\Delta LNFAIZ_{t-1} + \varepsilon_t$$
$$t = \quad \quad \quad (-10.4690)$$

%1, %5, %10 anlamlılık düzeyleri için sırasıyla  $\tau_\tau$  değerleri -3.99, -3.43, -3.13'tür.  $\tau_\delta$  değeri ise -10.46 olarak hesaplanmıştır. Tüm anlamlılık düzeyleri için

$\tau_{\delta}^{\wedge} < \tau_{\tau}$  olduğu için sıfır hipotezi reddedilecektir. Faiz serisinin birinci farkı durağandır yani birim kök içermemektedir.

$$\Delta^2 LNTAHVIL_t = -0.0249 + 0.0001(t) - 0.9581\Delta LNTAHVIL_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$t = \quad \quad \quad (-14.6058)$$

%1, %5, %10 anlamlılık düzeyleri için sırasıyla  $\tau_{\tau}$  değerleri -3.99, -3.43, -3.13'tür.  $\tau_{\delta}^{\wedge}$  değeri ise -14.60 olarak hesaplanmıştır. Tüm anlamlılık düzeyleri için  $\tau_{\delta}^{\wedge} < \tau_{\tau}$  olduğu için sıfır hipotezi reddedilecektir. Tahvil serisinin birinci farkı durağandır yani birim kök içermemektedir.

Değişkenlerin test sonuçlarını toplu olarak göstermek gerekirse;

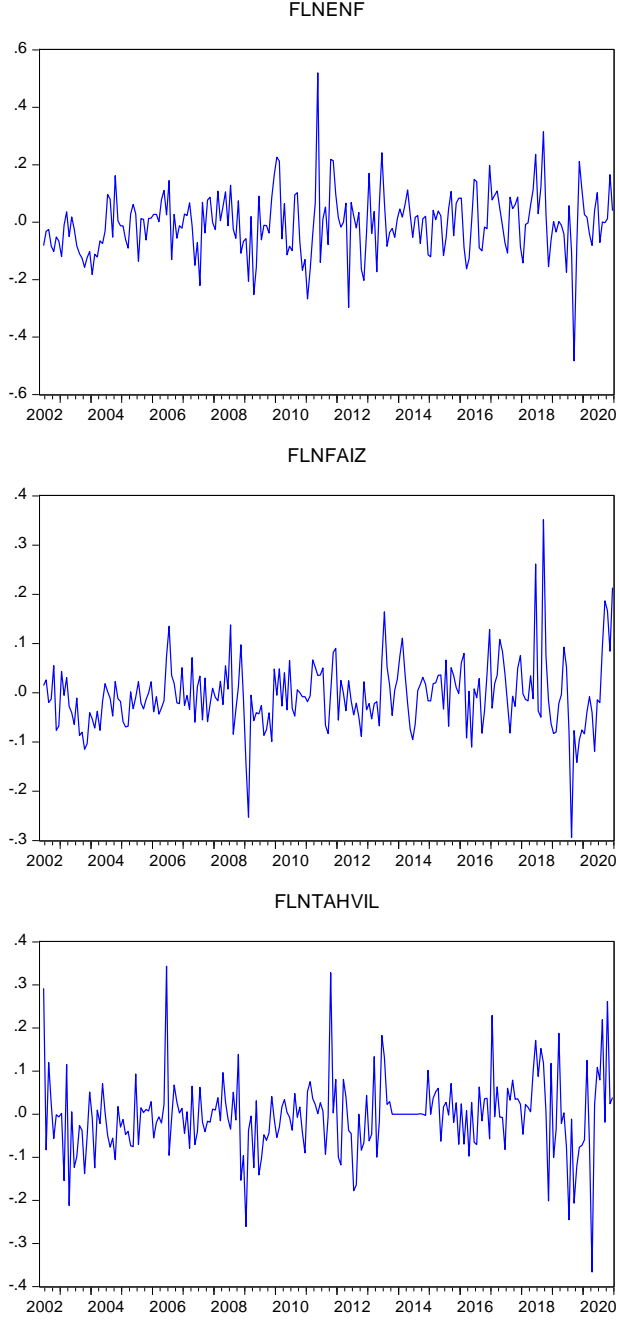
**Tablo 3.5 Birinci Farkların ADF Birim Kök Testi Sonuçları**

|           | <b>Test İst.</b> | <b>%1 (-3.99)</b> | <b>%5 (-3.43)</b> | <b>%10 (-3.13)</b> |
|-----------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Enflasyon | -11.45           | Durağan           | Durağan           | Durağan            |
| Faiz      | -10.46           | Durağan           | Durağan           | Durağan            |
| Tahvil    | -14.60           | Durağan           | Durağan           | Durağan            |

Seriler düzey değerlerinde hem ADF hem de Perron (1997) testlerinde durağan dışı çıkmışken, birinci farkları alınmış formları durağan çıkmıştır. Yani tüm seriler I(1) olarak ifade edilir.

Değişkenlerin birinci farklarının zaman yolu grafikleri aşağıdaki gibidir.





**Şekil 3.7 Değişkenlerin Birinci Farklarının Zaman Yolu Grafikleri**

Grafikler incelendiğinde tüm değişkenlerin sıfır ortalama ile dağıldığı ve durağan bir yapıda oldukları gözlenmektedir.

### 3.2.5. Değişkenlerin Eştleme Test Sonuçları

Durağan olmayan zaman serileriyle çalışılırken sahte/düzmece bir regresyon problemiyle karşılaşılabilirdi bu sebeple serilerin durağanlaştırılması gerektiği çalışmanın ilk bölümünde etraflıca açıklanmıştır. Ancak fark olarak durağanlaşan seriler uzun dönem bilgi birikimlerini yitirirler. Durağan olmayan iktisadi zaman serileri arasındaki ilişki eştleme analiziyle incelenebilir. Bu çalışmada eştlemeyi bir denklem sistemi olarak ele alan Johansen eştleme testi uygulanmaya çalışılacaktır. Bu sayede önce değişkenlerin arasındaki ilişki daha sonra da bu ilişkinin uzun dönemde nerede olacağı incelenecektir.

Çalışmada kullanılan değişkenlerdeki durağan dışılığın kaynağının yapısal kırılmalar olmadığı ve değişkenlerin tamamının birinci farkta durağanlaştıkları bir üst başlıkta ortaya konulmuştur. İşte 1 birim köke sahip olan bu seriler için eştleme analizine başlarken ilk olarak VAR modeli tahmin edilir ve işaret ettiği uygun gecikme uzunluğu saptanır

Tablo 3.6 Gecikme Uzunlukları

| Lag | LogL     | LR        | FPE       | AIC        | SC         | HQ         |
|-----|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 0   | 24.13534 | NA        | 0.000164  | -0.199390  | -0.151891  | -0.180192  |
| 1   | 716.2335 | 1358.080  | 2.61e-07  | -6.643713  | -6.449581  | -6.566921  |
| 2   | 739.8997 | 45.76949  | 2.28e-07  | -6.782073  | -6.453717* | -6.647687* |
| 3   | 749.0781 | 17.49078  | 2.27e-07  | -6.783755  | -6.308767  | -6.591776  |
| 4   | 758.7183 | 18.09821* | 2.26e-07* | -6.789795* | -6.172310  | -6.540222  |
| 5   | 764.9246 | 11.47575  | 2.32e-07  | -6.763439  | -6.003458  | -6.456273  |
| 6   | 767.2508 | 4.235449  | 2.47e-07  | -6.700479  | -5.798001  | -6.335718  |
| 7   | 773.0970 | 10.47902  | 2.55e-07  | -6.670726  | -5.625751  | -6.248372  |
| 8   | 777.6393 | 8.013391  | 2.66e-07  | -6.628673  | -5.441201  | -6.148725  |
| 9   | 786.5725 | 15.50671  | 2.67e-07  | -6.628043  | -5.298075  | -6.090501  |
| 10  | 792.6638 | 10.40120  | 2.75e-07  | -6.600602  | -5.128138  | -6.005467  |
| 11  | 796.5121 | 6.462230  | 2.89e-07  | -6.552001  | -4.937040  | -5.899272  |
| 12  | 803.2975 | 11.20224  | 2.96e-07  | -6.531109  | -4.773651  | -5.820785  |

Tablo 3.6 incelendiğinde LR, FPE ve AIC 4, SC ve HQ 2 gecikmeyi göstermektedir. SC bilgi kriterine göre VAR(2) modelinin uygun olduğu işaret edilmektedir.

Bilindiği üzere Johansen yöntemi beş farklı model sunmaktadır. Bunlardan hem uzun dönem hem de kısa dönem modelinde kesme ve trend içermeyen model (model1), uzun dönem modelinde kesme ve kuadratik trend kısa dönem modelinde ise kesme ve trend içeren model (model5) dışlanarak kalan modeller için Pantula ilkesi uygulanmıştır ve uygun modelin model2 olduğuna kanaat getirilmiştir.

**Tablo 3.7 Pantula İlkesi Sonuçları**

| <b>r</b> | <b>Model2</b> |           | <b>Model3</b> |           | <b>Model4</b> |            |
|----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|------------|
|          | <b>İz</b>     | <b>%5</b> | <b>İz</b>     | <b>%5</b> | <b>İz</b>     | <b>%5</b>  |
| 0        | 43.54255      | 35.19275  | → 43.02233    | 29.79707  | → 52.99077    | 42.91525 → |
| 1        | → 17.62507    | 20.26184  |               |           |               |            |

Model 2 için Johansen eştümleşme testi;

$$\begin{array}{ll}
 H_0 : & H_1 : \\
 r = 0 & r \geq 1 \\
 r \leq 1 & r \geq 2 \\
 r \leq 2 & r \geq 3
 \end{array}$$

**Tablo 3.8 İz İstatistikleri Sonuçları**

| <b>İz İstatistikleri</b> |                          |           |                 |
|--------------------------|--------------------------|-----------|-----------------|
| <b>Özdeğer</b>           | $\lambda_{\text{trace}}$ | <b>%5</b> | <b>Olasılık</b> |
| 0.110658                 | 43.54255                 | 35.19275  | 0.0050          |
| 0.045672                 | 17.62507                 | 20.26184  | 0.1109          |
| 0.032465                 | 7.293700                 | 9.164546  | 0.1118          |

İz istatistikleri incelendiğinde sıfır hipotezi ilk kez ikinci satırda reddedilememiştir. Bu bilgi ışığında değişkenler arasında 1 tane eştümleşme vektörü tespit edilmiştir.

$$\begin{array}{ll}
 H_0 : & H_1 : \\
 r = 0 & r = 1 \\
 r \leq 1 & r = 2 \\
 r \leq 2 & r = 3
 \end{array}$$

**Tablo 3.9 Maksimum Öz Değer İstatistikleri Sonuçları**

| <b>Maksimum Öz İstatistikleri</b> |                  |           |                 |
|-----------------------------------|------------------|-----------|-----------------|
| <b>Özdeğer</b>                    | $\lambda_{\max}$ | <b>%5</b> | <b>Olasılık</b> |
| 0.110658                          | 25.91749         | 22.29962  | 0.0149          |
| 0.045672                          | 10.33137         | 15.89210  | 0.3051          |
| 0.032465                          | 7.293700         | 9.164546  | 0.1118          |

Maksimum öz değer istatistikleri incelendiğinde tıpkı iz istatistiklerinde olduğu gibi; sıfır hipotezi ilk kez ikinci satırda reddedilememiştir. Bu bilgi ışığında değişkenler arasında 1 tane eştümleşme vektörü tespit edilmiştir.

Hem iz hem de maksimum öz değer istatistikleri değişkenler arasında 1 tane eştümleştirici vektör olduğuna işaret etmektedirler. Uzun dönemli bu ilişkinin ortaya konulması hata düzeltme modelinin (VECM) tahminine imkan sunmaktadır. Hata düzeltme modelinin hangi değişken(ler) için kurulacağına zayıf dışsallık testinin sonuçlarına göre karar verilir.

**Tablo 3.10 Zayıf Dışsallık Testi Sonuçları**

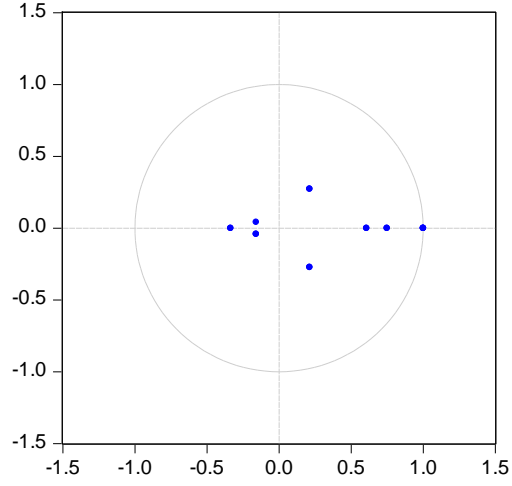
| <b>Değişken</b> | <b>Sıfır Hipotezi</b> | <b>Olabilirlik Oranı</b> | <b>Olasılık</b> |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|
| Faiz            | $H_0 : a_{11} = 0$    | 8.359895                 | 0.003836        |
| Enflasyon       | $H_0 : a_{21} = 0$    | 8.307026                 | 0.003949        |
| Tahvil          | $H_0 : a_{31} = 0$    | 0.079349                 | 0.778182        |

A matrisi 1.1 elemanı olan faiz ve 2.1 elemanı olan enflasyon değişkenleri için sıfır hipotezi reddedilmektedir. Bu değişkenler zayıf dışsal olmadıklarından birer endojen değişkendirler. A matrisi 3.1 elemanı olan tahvil değişkeni içinse sıfır hipotezi reddedilememiştir ve değişken zayıf dışsal bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında hata düzeltme modeli faiz ve enflasyon için ayrı ayrı tahmin edilecektir.

**Tablo 3.11 Faiz Hata Düzeltme Modeli**

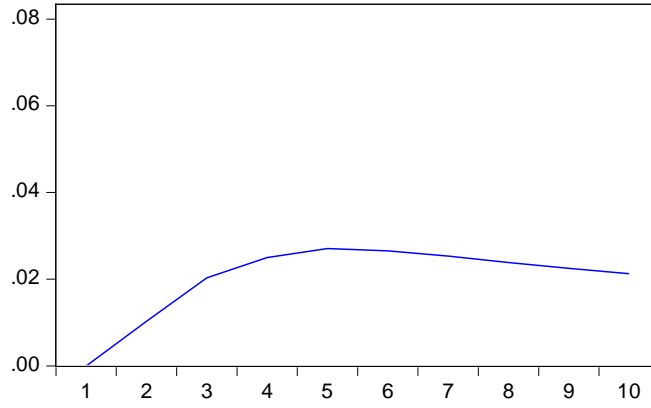
|                   | <b>Katsayı</b> | <b>Standart Hata</b> |
|-------------------|----------------|----------------------|
| $Faiz_{t-1}$      | -0.018065      | (0.06756)            |
| $Faiz_{t-2}$      | 0.070049       | (0.05933)            |
| $Enflasyon_{t-1}$ | 0.070821       | (0.03271)            |
| $Enflasyon_{t-2}$ | 0.043246       | (0.03311)            |
| $Tahvil_{t-1}$    | 0.261543       | (0.05072)            |
| $Tahvil_{t-2}$    | 0.240477       | (0.04915)            |
| $Coint Eq_1$      | -0.103495      | (0.02905)            |
| $R^2 = 0.450289$  |                |                      |

Hata düzeltme modeli incelendiğinde hata düzeltme teriminin -0.10 olarak bulunduğu görülmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı olan bu terim iktisadi beklentileri karşılamaktadır. Diğer bir ifade ile hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır. Kısa dönemde faizde yaşanacak dengeden sapmaların yaklaşık %10'u bir sonraki dönem giderilecektir.



**Şekil 3.8 Faiz Modelinin AR Karakteristik Kökleri**

Şekil 3.8 İncelendiğinde karakteristik kökler birim çember içindedir dolayısıyla model kararlıdır.



**Şekil 3.9 Faizin Enflasyona Tepkisi**

Şekil 3.9 İncelendiğinde enflasyona verilen bir birimlik rassal şoka faizin bir tepkisi vardır. Bu tepki yaklaşık 5 dönem boyunca artarak ilerlemektedir ve sonrasında yavaş yavaş azalmaktadır.

**Tablo 3.12 Faizin Varyans Ayrıştırma Tablosu**

| <b>Dönem</b> | <b>Faiz</b> | <b>Enflasyon</b> | <b>Tahvil</b> |
|--------------|-------------|------------------|---------------|
| 1            | 100.0000    | 0.000000         | 0.000000      |
| 2            | 86.50405    | 1.697897         | 11.79805      |
| 3            | 69.45654    | 3.882700         | 26.66076      |
| 4            | 59.42412    | 5.229508         | 35.34637      |
| 5            | 52.47384    | 5.974979         | 41.55118      |
| 6            | 47.59161    | 6.272702         | 46.13569      |
| 7            | 43.88281    | 6.328244         | 49.78895      |
| 8            | 40.95276    | 6.256063         | 52.79118      |
| 9            | 38.56310    | 6.122704         | 55.31420      |
| 10           | 36.57342    | 5.963486         | 57.46309      |

Tablo 3.12 incelendiğinde birinci dönem sonunda faizdeki değişimlerin tamamının kendisinden kaynaklandığı, onuncu dönem sonunda ise değişimlerin %36.5'inin kendinden, %57.5'inin tahvilden ve %6'sının enflasyondan kaynaklandığı izlenmektedir.

Faizin tahvil ile olan sıkı ilişkisi esasen faiz serilerinin birlikte hareket etme eğilimde olmasından kaynaklanmaktadır. Enflasyon ise görece az da olsa faizi etkilemektedir. Değişkenler arasındaki bu ilişkilerin bir nedenselliğe dayanıp dayanmadığı ise Granger nedensellik testi ile açıklanacaktır.

**Tablo 3.13 Faizin Granger Nedensellik Testi Sonuçları**

| <b>Bağımlı Değişken: Faiz</b>            |                |                 |
|--|----------------|-----------------|
| <b>Sıfır Hipotezi</b>                    | <b>Ki-Kare</b> | <b>Olasılık</b> |
| Enflasyon Faizin Granger nedeni değildir | 7.395640       | 0.0248          |
| Tahvil Faizin Granger nedeni değildir    | 43.30565       | 0.0000          |

Granger nedensellik testi sonuçları incelendiğinde enflasyon faizin Granger nedeni değildir sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilemez. Tahvil faizin

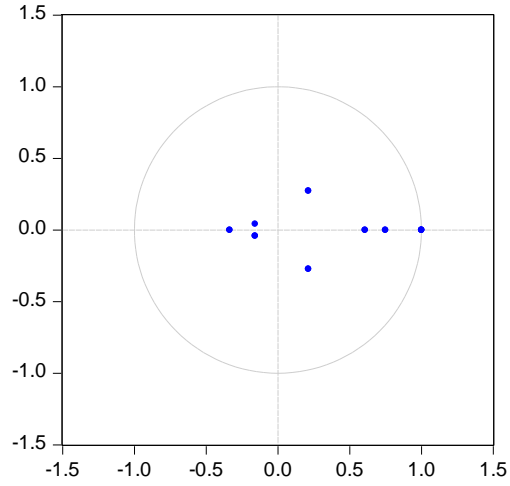
Granger nedeni değildir sıfır hipotezi tüm anlamlılık düzeylerinde reddedilir. Dolayısıyla Tahvil, faizin nedenidir.

**Tablo 3.14 Enflasyon Hata Düzeltme Modeli**

|                                 | <b>Katsayı</b> | <b>Standart Hata</b> |
|---------------------------------|----------------|----------------------|
| <i>Enflasyon</i> <sub>t-1</sub> | 0.200253       | (0.06914)            |
| <i>Enflasyon</i> <sub>t-2</sub> | -0.050125      | (0.06998)            |
| <i>Faiz</i> <sub>t-1</sub>      | 0.027646       | (0.14278)            |
| <i>Faiz</i> <sub>t-2</sub>      | 0.117731       | (0.12539)            |
| <i>Tahvil</i> <sub>t-1</sub>    | 0.069460       | (0.10719)            |
| <i>Tahvil</i> <sub>t-2</sub>    | -0.055386      | (0.10387)            |
| <i>Coint Eq</i> <sub>1</sub>    | -0.051350      | (0.01393)            |
| $R^2 =$                         | 0.142713       |                      |

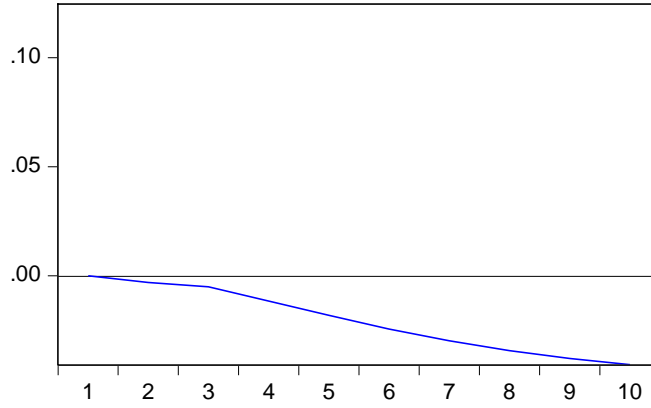
Hata düzeltme modeli incelendiğinde hata düzeltme teriminin -0.05 olarak bulunduğu görülmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı olan bu terim iktisadi beklentileri karşılamaktadır. Diğer bir ifade ile hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır. Kısa dönemde enflasyonda yaşanacak dengeden sapmaların yaklaşık %5'i bir sonraki dönem giderilecektir.





**Şekil 3.10 Enflasyon Modelinin AR Karakteristik Kökleri**

Şekil 3.10 İncelendiğinde karakteristik kökler birim çember içindedir dolayısıyla model kararlıdır.



**Şekil 3.11 Enflasyonun Faize Tepkisi**

Şekil 3.11 İncelendiğinde faize verilen bir birimlik rassal şoka enflasyonun negatif bir tepkisi vardır. Bu tepki yaklaşık 3 dönem boyunca çok az olsa da dördüncü dönemden itibaren artarak devam etmektedir.

**Tablo 3.15 Enflasyonun Varyans Ayrıştırma Tablosu**

| <b>Dönem</b> | <b>Enflasyon</b> | <b>Faiz</b> | <b>Tahvil</b> |
|--------------|------------------|-------------|---------------|
| 1            | 100.0000         | 0.000000    | 0.000000      |
| 2            | 98.16770         | 0.033630    | 1.798674      |
| 3            | 95.90405         | 0.079576    | 4.016376      |
| 4            | 92.82749         | 0.287271    | 6.885235      |
| 5            | 89.48830         | 0.665653    | 9.846046      |
| 6            | 86.30122         | 1.210620    | 12.48816      |
| 7            | 83.35807         | 1.870251    | 14.77168      |
| 8            | 80.67929         | 2.599698    | 16.72102      |
| 9            | 78.25184         | 3.358512    | 18.38964      |
| 10           | 76.05926         | 4.117021    | 19.82372      |

Tablo 3.15 incelendiğinde birinci dönem sonunda enflasyondaki değişimlerin tamamının kendisinden kaynaklandığı, onuncu dönem sonunda ise değişimlerin %76'sı kendinden, %20'si tahvilden ve %4'ü faizden kaynaklandığı izlenmektedir.

Değişkenler arasındaki bu ilişkilerin bir nedenselliğe dayanıp dayanmadığı ise Granger nedensellik testi ile açıklanacaktır.

**Tablo 3.16 Enflasyonun Granger Nedensellik Testi Sonuçları**

| <b>Bağımlı Değişken: Enflasyon</b>         |                |                 |
|--|----------------|-----------------|
| <b>Sıfır Hipotezi</b>                      | <b>Ki-Kare</b> | <b>Olasılık</b> |
| Faiz Enflasyonun Granger nedeni değildir   | 0.994930       | 0.6081          |
| Tahvil Enflasyonun Granger nedeni değildir | 0.843329       | 0.6560          |

Granger nedensellik testi sonuçları incelendiğinde sıfır hipotezleri reddedilemez ve değişkenler enflasyonun nedeni değildir.

## SONUÇ

Çalışmada ilk olarak durağanlık araştırması yapılmıştır. ADF birim kök testine göre değişkenlerin tamamı düzey değerlerinde durağan dışı olduğu için bu durağan dışılığın kaynağının yapısal kırılmalar olabileceği şüphesiyle Perron (1997) yapısal kırılmalı yaklaşımı sınanmıştır. Bilindiği üzere Perron (1997) minimum t-istatistiği üreten gözlem dönemini kırılma zamanı olarak değerlendirir. Bu bağlamda değişkenlerin t-istatistik grafikleri sunulmuş ve minimum t-istatistiği üreten dönemleri dikkate alarak test gerçekleştirilmiştir. Değişkenlerdeki durağan dışılığın kaynağının yapısal kırılmalar olmadığı saptanmıştır. Tüm değişkenler birinci farkları alınca durağanlaşmıştır. Bir birim kök içeren bu serilere Johansen eştümleme analizi uygulanmış ve değişkenler arasında 1 eştümleme vektörü tespit edilmiştir. Hata düzeltme modelinin hangi değişken(ler) için kurulacağını belirlemek için değişkenlere zayıf dışsallık testi uygulanmış ve tahvil değişkeni zayıf dışsal bulunurken enflasyon ve faiz değişkenleri endojen bulunmuştur. Bu bağlamda hata düzeltme modeli endojen olduğu tespit edilen bu iki değişken için ayrı ayrı kurulmuştur.

İlk olarak faiz için kurulan modelde hata düzeltme terimi istatistiksel olarak anlamlı ve iktisadi beklentiler yönünde bulunmuştur. (-0.10). Faizde yaşanan dengeden sapmaların yaklaşık %10'u bir dönem (1ay) sonra giderilecektir. Faiz modelinin AR karakteristik kökleri birim çember içinde bulunmuş ve modelin kararlı olduğu anlaşılmıştır. Enflasyona verilen bir birimlik rassal şoklara faizin tepkisi ilk beş dönem artarak giderken daha sonra giderek durgunlaşan bir yapıda seyretmiştir. Faiz için yapılan varyans ayrıştırma işleminde ise on dönem sonra faizdeki değişimlerin yarısından fazlasının tahvil ile açıklandığı görülmüştür. Enflasyon ise faizi açıklamada %6 dolaylarında kalmıştır. Granger nedensellik testi sonuçları ise varyans ayrıştırmayı destekler niteliktedir. Enflasyon faizin nedeni değildir ve tahvil faizin nedenidir sonuçlarına ulaşılmıştır.

Daha sonra enflasyon için kurulan modelde hata düzeltme terimi istatistiksel olarak anlamlı ve iktisadi beklentiler yönüne bulunmuştur. (-0.05). Enflasyonda yaşanan dengeden sapmaların yaklaşık %5'i bir dönem (1ay) sonra giderilecektir. Enflasyon

modelinin AR karakteristik kökleri birim çember içinde bulunmuş ve modelin kararlı olduğu anlaşılmıştır. Faize verilen bir birimlik rassal şoklara enflasyonun tepkisi negatiftir. Enflasyon için yapılan varyans ayrıştırma işleminde ise on dönem sonra enflasyondaki değişimlerin %75'i kendisiyle, %20'si tahvil ile açıklanırken %5'inin faiz ile açıklandığı görülmüştür. Granger nedensellik testi sonuçları ise varyans ayrıştırmayı destekler niteliktedir. Faiz ve tahvil enflasyonun nedeni değildir sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmanın ilerletilebilmesi için;

Gözlem dönemleri mali baskınlık vb. gibi konularla alt örneklere ayrılabilir,  
Modele döviz kuru eklenebilir,  
Farklı yapısal kırılmalı birim kök testleri kullanılabilir,  
Model yapısal kırılmalı olarak ele alınabilir,  
Eştleme farklı bir yöntem ile araştırılabilir.

Tüm bu bulgular ışığında;

Türkiye'de faiz ve enflasyon değişkenleri uzun dönemde birlikte hareket etmektedir. Faiz oranlarında yaşanacak bir artış enflasyon oranlarını negatif etkilemektedir. Bu da faizin enflasyonla mücadelede etkin bir araç olabileceğine işaret eder. Yani yüksek enflasyon dönemlerinde faiz aracı kullanılarak enflasyon dizginlenebilir. Enflasyon oranlarında yaşanacak artış ise faiz oranlarını önce yükseltmekte daha sonra ise durgun olarak ilerlemesini sağlamaktadır. Bu da ülkemizde yaşanan yüksek enflasyon döneminde politika faizleri aşağıda kalsa da piyasada dolaşan mevduat faizinin yüksek olmasından okunabilir.

Faiz ve enflasyon değişkenleri arasındaki hem nedensellik hem de varyans ayrıştırma sonuçları yukarıda anlatılanları destekler nitelikte değildir. Bu da modelde faiz ile çok benzer özellikler gösteren bir diğer değişken tahvilin bulunması, kullanılan ekonometrik yöntem, gözlem dönemi gibi sebeplerle açıklanabilir.

## KAYNAKÇA

- ALTINAY, G., *Durağan Olmayan İktisadi Zaman Serilerinin Ekonometrik Analizi: Koentegrasyon ve Hata Düzeltme Yöntemleri*, (Basılmamış Doktora Tezi), Bursa: Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1995
- ALTIOK, S., *İktisada Giriş*, 3., Konya: Atlas Kitabevi, 2004
- ARABACI, Ö., *Makroekonomik Zaman Serisi Analizi ve Yapay Sınır Ağı Uygulamaları*, (Basılmamış Doktora Tezi), Bursa: Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007
- ARABACI, Ö., ve M. F. BAŞTÜRK, “Faiz Oranı Kanalının 2001-2008 Dönemlerinde Türkiye’de Etkinliğinin Değerlendirilmesi”, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 13, S. 2, 2013, s. 15-33
- AREN, S., *İstihdam Para ve İktisadi Politika*, 11., Ankara: Savaş Yayınevi, 1998
- ASTERIOU, D. And S. Hall, *Applied Econometrics*, 3.. London: Palgrave, 2011
- AYTAÇ, M., M. SEVÜKTEKİN, E. IŞIĞIÇOK, *Sosyal Bilimlerde Matematik*, 6., Bursa: Ezgi Kitabevi, 2013
- BACI, D., *Revisiting Fisher Effect for Developed and Developing Countries: A Bounds Test Approach*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007
- BEGG, D., S. FISCHER, R. DORNBUSCH, *Makroiktisat*, Çev. Vildan Serin, İstanbul: Alkım Yayınları, 2001
- BOCUTOĞLU, E., *Makro İktisat*, 8., Trabzon: Murathan Yayınevi, 2011
- BULUT, C., *Kamu Açıkları: Enflasyon, Faiz Oranları ve Döviz Kuru İlişkileri*, İstanbul: Der Yayınları, 2002,
- CHATFIELD, C., *The Analysis of Time Series An Introduction*, 5., New York: Chapman&Hall/CRC, 1995
- DAWSON, G., “*Inflation and Unemployment: Causes, Consequences and Cures*”, 1., England: Edward Elgar Publishing Ltd, 1992

- DICKEY, D. A., and W. A. FULLER, "Distribution Of The Estimators For Autoregressive Time Series With A Unit Root", *Journal Of The American Statistical Association*, 74., 1979
- DICKEY, D. A., and W. A. FULLER, "Likelihood Ratio Statistics For Autoregressive Time Series With A Unit Root", *Econometrica*, 49., 4., 1981
- DİNLER, Z., *İktisada Giriş*, 21., Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım, 2015
- DOĞAN, B., vd "Enflasyon ve Faiz Oranı Arasındaki Nedensellik: Türkiye Örneği", *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C. 6., 1, 2015, s. 405-425
- ENDERS, W., *Applied Econometric Time Series*, New York: John Wiley & Sons, Inc, 1995
- ENGLE, R. F. and C. W. J. GRANGER, "Co-integration And Error Correction: Representation Estimation And Testing", *Econometrica*, 55., 2., 1987
- ERTEK, T., *Temel Ekonomi (Basından Örneklerle)*, 3., İstanbul: Beta Basım Yayın Dağıtım, 2012
- ERTÜRK, E., *Makro İktisat*, 3., Bursa: Aktüel Yayınevi, 2016
- ERYİĞİT, K. Y., *Döviz Kuru Davranışı Alternatif Modeller: Türkiye Örneği*, (Basılmamış Doktora Tezi), Bursa: Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008
- FISHER, I., *The Theory Of Interest*, New York: The Macmillan Company, 1930
- FRIEDMAN, M. ve SCHWARTZ, A.J., "From Gibson to Fisher", *Explorations in Economic Research*, 2, 1976, s. 288-291.
- FULLER, W., *Introduction To Statistical Time Series*, New York: John Wiley, 1976
- GARANGER, C. W. J., "Developments in the Study of Cointegrated Economic Variables", *Oxford Bulletin of Economic and Statistic*, 48, 3, 1986, s. 213-228
- GAYAKER, S., *Durağan Olmayan VAR Sistemlerinde Bootstrap Yöntemi İle Granger Nedensellik Sınaması*, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2015
- GÖKTAŞ, Ö., *Durağan Olmayan Zaman Serilerinde Koentegrasyon Analizi ve Bir Uygulama*, (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2000

- GRANGER, C. W. J. and P. NEWBOLD, *Forecasting Economic Time Series*, London: Academic Press, 1977
- GREENE, W. H., *Econometric Analysis*, 5., New Jersey: Prentice Hall, 2003
- GUJARATI, D. N., *Örneklerle Ekonometri*, çev. Nasip Bolatoğlu, 1., Ankara: BB101Yayımları, 2016
- GUJARATI, D. N. and D. C. PORTER, *Basic Econometrics*, 5., New York: McGraw-Hill, 2009
- GUJARATI, D. N. ve D. C. PORTER, *Temel Ekonometri*, çev. Ümit Şenesen, Gülay Şenesen, 1., İstanbul: Literatür Yayıncılık, 2019
- GÜNAL, M., *Para Banka ve Finansal Sistem*, 2., Ankara: Yeni Dönem Yayınları, 2007
- HACIOĞLU, V., ve Ö. YERLİKAYA, “Fisher Hipotezi ve Beklentilerin Rolü”, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 64(2) 2014, s. 109-130.
- HAMILTON, J. D., *Time Series Analysis*, New Jersey: Princeton University Press, 1994
- HANSEN, A., *Guide to Keynes*, New York: McGraw Hill, 1953
- HICKS, J. R., “Mr. Keynes and the Classics: A Suggested Interpretation”, *Econometrica*, Vol. 5, No. 2, 1937, pp. 147-159.
- İNCEKARA, A., vd “Validaty of Fisher Effect for Turkish Economy: Cointegration Analysis”, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 58, 2012, s. 396-405
- JOHANSEN, S. and K. JUSELIUS, “Maximum Likelihood Estimation And Inference On Cointegration With Applications To The Demand For Money”, *Oxford Bulletin Of Economics And Statistics*, 52., 1990
- JOHANSEN, S. And K. JUSELIUS, “Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration- With Applications to the Demand for Money”, *Oxford Bulletin of Economics and Statics*, Vol. 52, No. 2, 1990, pp. 169-210.
- JOHANSEN, S., “Statistical Analysis Of Cointegration Vectors”, *Journal Of Economic Dynamics And Control*, 12., 1988
- KENNEDY, P., *A Guide To Econometrics*, 4., USA: Blackwell, 1998
- KIYILAR, M., *Paranın Zaman Değeri*, 1., İstanbul: Literatür Yayıncılık, 2010
- KOOP, G. *Analysis of Economic Data*, 4., Chichester: John Wiley & Sons, Ltd, 2013

- KRUGMAN, P. And R. WELLS, *Makro İktisat*, çev. Fuat Oğuz vd., Ankara: Palme Yayıncılık, 2013
- LEE, Fuei, “An Empirical Study of the Fisher Effect and the Dynamic Relation Between Nominal Interest Rate and Inflation in Singapore”, *Munich Personal RePEc Archive- Schroder Investment Management*, 12383, 2004
- MISHEKIN, F. S., “Is the Fisher Effect for Real? A Reexamination of the Relationship Between Inflation and Interest Rates”, *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No: 3632, 1991
- NELSON, C. R. and C. I. PLOSSER, “Trend and Random Walks In Macroeconomic Time Series”, *Journal Of Monetary Economics*, 10., 1982
- NG, S. and P. PERRON, “Lag Length Selection And The Construction Of Unit Root Tests With Good Size And Power”, *Econometrica*, 69., 2001
- ÖZDEMİR, M. ve S. YILDIRIM, “Fiyat Düzeyi ve Faiz Oranı: Gibson Paradoksu Türkiye Ekonomisi İçin Geçerli (mi)?”, *Maliye Dergisi*, S174, Ocak-Haziran 2018, s. 26-47
- ÖZTÜRK, N. ve D. DURGUT, “Faiz Oranlarının Belirleyicileri; Türkiye İçin Ampirik Bir Analiz”, *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, C. 3, S. 1, 2011, s. 117-144.
- PARASIZ, İ., *Para Banka ve Finansal Piyasalar*, 9., Bursa: Ezgi Kitapevi, 2009
- PELAEZ, R. F., “The Fisher Effect: Reprise”, *Journal of Macroeconomics*, 17., 2., 1995, s. 333- 346.
- PERRON, P., “Further Evidence On Breaking Trend Functions In Macroeconomic Variables”, *Journal Of Econometrics*, 80., 1997
- PHYLAKTIS, K. and BLAKE D., “The Fisher Hypothesis: Evidence from Three High Inflation Countries”, *Welwirtschaftliches Archiv*, 129, 1993, s. 591-599.
- SAID, E. S. and D. A. DICKEY “Testing For Unit Roots In Autoregressive Moving Average Models Of Unknown Order”, *Biometrika*, 71., 1984
- SANDALCILAR, A. R. ve A. ALTINER, “Türkiye’de Tüketici Kredileri ile Cari İşlemler Açığı Arasındaki Nedensellik İlişkisi”, *Bankacılar Dergisi*, S. 89, 2014, s. 28-40.



- SARAÇ, T. B., *Enflasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama (1998-2007)*, (Basılmamış Doktora Tezi), Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2009
- SEVÜKTEKİN, M. ve E. ADAMIŞ, *Ekonometrik ve İstatistiksel Notasyon Temel Terimler*, Bursa: Dora Yayınevi, 2018
- SEVÜKTEKİN, M. ve M. ÇINAR, *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi: Eviews Uygulamalı*, 5., Bursa: Dora Yayınevi, 2017
- SEYREK, İ. ve Z. MIZIRAK, “Faiz Teorileri Üzerine Bir İnceleme: Finansal İstikrarsızlık Hipotezinin Temel Dayanağı”, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, S. 22, 2009, s. 383-394
- SIMS, C. A., “Macroeconomics And Reality”, *Econometrica*, 48., 1980
- SUBAŞI, D. B., *Enflasyonun Arima Modelleri İle Tahminlenmesi: 1994-2005 Türkiye Uygulaması*, (Yüksek Lisans Tezi), Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2005
- ŞİMŞEK, M., ve C. KADILAR, “ Fisher Etkisinin Türkiye Verileri İle Testi”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, C. 7, S. 1, 2006, s. 99-111.
- ŞİMŞEK, M., ve C. KADILAR, “ Gibson Çelişkisinin Türkiye Verileri İle Analizi”, *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 10, S. 20, 2008, s. 115-127.
- TARI, R., *Ekonometri*, 7., Kocaeli: Umuttepe Yayınları, 2011
- TUNALI, H. ve Y. Y. ERÖNAL, “Enflasyon ve Faiz Oranı İlişkisi: Türkiye’de Fisher Etkisinin Geçerliliği”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(4), 2016, s. 1415-1431
- TURGUTLU, E., “Fisher Hipotezinin Tutarlılığının Testi: Parçalı Durağanlık ve Parçalı Koentegrasyon Analizi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(2), 2004, s. 55-74
- Türk Dil Kurumu, *Türkçe Sözlük*, Ankara: Akşam Sanat Okulu Matbaası, 2005, C.10
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, *Enflasyon Kitapçığı*, Ankara: TCMB Yayınları, 2004
- Türkiye İstatistik Kurumu , “*Fiyat Endeksleri ve Enflasyon-Sorularla Resmî İstatistikler Dizisi-3*”, 2008
- ÜNSAL, E. M., *Makro İktisat*, 8., Ankara: İmaj Yayıncılık, 2009
- ÜNSAL, E., *Makro İktisat*, 7., Ankara: İmaj Yayınevi, 2007

- WOOLDRIDGE, J. M., *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, 5., Canada: South-Western, Cengage Learning, 2009
- YAPRAKLI, S., ve Z. Ç. YURTTANÇIKMAZ, “Türkiye’de Gibson Çelişkisinin Geçerliliği: Ekonometrik Bir Analiz (1970-2009)”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(3), 2008, s. 23-39.
- YILANCI, V., “ Fisher Hipotezinin Türkiye İçin Sınanması: Doğrusal Olmayan Eşbütünleşme Analizi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(4), 2009, s. 205-213.
- YILDIRIM, K., D. KARAMAN, M. TAŞDEMİR, *Makroekonomi*, 8., Ankara: Seçkin Yayınevi
- YILDIRIM, Y., *Enflasyon ve Faiz Oranları İlişkisi: Türkiye’de Fisher Etkisinin Geçerliliği*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2014

<https://evds2.tcmb.gov.tr/>

<https://data.oecd.org/>