

**T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
BANKACILIK VE SİGORTACILIK ENSTİTÜSÜ**

**BANKACILIK ANABİLİM DALI**

**HAZİNE MÜSTEŞARLIĞININ DÜZENLEDİĞİ  
HAZİNE BONOSU İHALELERİNDE İHALE  
FİYATININ İHALE ÖNCESİ TAHMİN  
EDİLEBİLİRLİĞİ VE BİR UYGULAMA**

**YÜKSEK LİSAS TEZİ**

**Alper TURGUT**

**İSTANBUL,2007**

**T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
BANKACILIK VE SİGORTACILIK ENSTİTÜSÜ**

**BANKACILIK ANABİLİM DALI**

**HAZİNE MÜSTEŞARLIĞININ DÜZENLEDİĞİ  
HAZİNE BONOSU İHALELERİNDE İHALE  
FİYATININ İHALE ÖNCESİ TAHMİN  
EDİLEBİLİRLİĞİ VE BİR UYGULAMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Alper TURGUT**

**Danışman: YRD. DOÇ DR. UFUK BAŞOĞLU**

**İSTANBUL,2007**



T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
BANKACILIK VE SİGORTACILIK ENSTİTÜSÜ



Aşağıda belirtilen lisansüstü tez, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği hükümlerinde belirtilen esaslar çerçevesinde jüri önünde savunulmuş ve jüri tarafından başarılı bulunmuştur.

TEZ BAŞLIĞI :Hazine Müsteşarlığının Düzenlediği Hazine Bonosu İhalelerinde İhale Fiyatının İhale Öncesi Tahmin Edilebilirliği ve Bir Uygulama

TÜRÜ :Yüksek Lisans

TEZİ HAZIRLAYAN :Alper TURGUT

ANABİLİM DALI : Bankacılık

SAVUNMA TARİHİ : 13.11.2007

JÜRİ ÜYELERİ :

GÖREVİ

ADI SOYADI

İmza

Danışman

Yrd.Doç.Dr.Ufuk BAŞOĞLU

Üye

Prof.Dr.Erişah ARICAN

Üye

Yrd.Doç.Dr.Hayati ERİŞ

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>1. TÜRKİYE’DE VE DÜNYADA KAMU BORÇLANMA ARAÇLARI VE SATIŞ İŞLEMLERİ</b> .....	<b>4</b>
1.1 Türkiye’de ve Dünyada Kamu Borçlanma Araçları.....	5
1.1.1 Türkiye’de Kamu Borçlanma Araçları.....	5
1.1.2 Türkiye’de Kamu Borçlanma Araçlarının Satılışı.....	6
1.1.2.1 İhale Yöntemi İle Satış.....	6
1.1.2.2 Hazır Satış(Tap Issue).....	9
1.1.2.3 Doğrudan Halka Satış.....	10
1.1.3 Dünya’da Kamu Borçlanma Araçları.....	11
1.1.3.1 Hazine Bonoları.....	11
1.1.3.2 Devlet Tahvilleri.....	12
1.1.4 Kamu Borçlanma Araçlarının Faiz ve Vade Yapıları.....	13
1.1.5 Dünya’da Kamu Borçlanma Araçlarının Satılışı.....	15
1.1.5.1 Sabit Fiyatla Satış.....	15
1.1.5.2 İhale Yöntemi İle Satış.....	16
1.1.5.3 Hazır Satış.....	17
1.2 Borçlanmanın Ekonomik Etkileri.....	18
1.2.1 İç Kaynaklardan Borçlanmanın Ekonomik Etkileri.....	19
1.2.1.1 Özel Tasarruf Kesimlerinden Borçlanma.....	19
1.2.2 Dış Kaynaklardan Borçlanmanın Ekonomik Etkileri.....	26
<b>2. MODEL TAHMİNİNDE KULLANILACAK TAHMİN YÖNTEMİ VE ORTAYA ÇIKABİLECEK PROBLEMLER</b> .....	<b>29</b>
2.1 Tahmin Yöntemi.....	29
2.2 Tahmin Yönteminin Varsayımları.....	31
2.2.1 Stokastik Varsayımlar.....	32
2.2.2 Öteki Varsayımlar.....	33
2.3 Tahmin Yönteminin Özellikleri.....	35
2.4 Tahmin Elden Modelde Oluşan Ekonometrik Problemler.....	39
2.4.1 Çoklu Doğrusal Bağlantı Problemi.....	39
2.4.1.1 Çoklu Doğrusal Bağlantı Probleminin Ortaya Çıkış Nedenleri.....	40
2.4.1.2 Çoklu Doğrusal Bağlantı’nın Doğuracağı Sonuçlar...	40
2.4.1.3 Çoklu Doğrusal Bağlantı’nın Sınanması.....	41
2.4.1.4 Çoklu Doğrusal Bağlantı’nın Probleminin Çözümü.....	42
2.4.2 Değişen Varyans Problemi.....	43

2.4.2.1 Varsayımın Yorumu ve Çizimle Gösterilmesi.....	43
2.4.2.2 Değişen Varyans Probleminin Sonuçları.....	44
2.4.3 Otokorelasyon Problemi.....	46
2.4.3.1 Otokorelasyonun Kaynakları.....	46
2.4.3.2 Otokorelasyon Probleminin İçeriği.....	47
2.4.3.3 Otokorelasyonun Doğurduğu Sonuçlar.....	48
<b>3.UYGULAMA.....</b>	<b>50</b>
3.1 Fonksiyonel Formun Belirlenmesi ve Analizi.....	53
3.1.1 Gereksiz Değişkenlerin Belirlenmesi.....	53
3.1.2 Fonksiyonel Formun Belirlenmesi.....	59
3.1.2.1 Doğrusal Model.....	60
3.1.2.2 Tam Logaritmik Model.....	61
3.1.2.3 Yarı Logaritmik Model.....	62
3.1.2.4 Ters Model.....	63
3.1.3 Artıkların Analizi.....	64
3.1.3.1 Jarque-Bera Testi.....	64
3.1.4 Yapısal Kırılma Analizi.....	65
3.1.4.1 CUSUM Testi.....	67
3.1.4.2 Kukla Değişken Düzeltmesi Yöntemi.....	68
3.2 Modelde Oluşan Genel Problemleri İrdelenmesi.....	72
3.2.1 Çoklu Doğrusal Bağlantı.....	72
3.2.1.1 VIF (Variance Inflation Factor).....	72
3.2.1.2 Klein Yaklaşımı.....	76
3.2.1.3 Yardımcı Regresyon Yöntemi.....	76
3.2.2 Otokorelasyon.....	78
3.2.2.1 Durbin Watson-d Testi.....	78
3.2.2.2 Durbin Alternatif Yöntemi.....	80
3.2.3 Değişen Varyans.....	85
3.2.3.1 White Testi.....	85
3.2.3.2 ARCH Testi.....	86
3.3 Hazine Bonosu İle İlgili Fiyat Öngörü Denemesi.....	87
<b>SONUÇ.....</b>	<b>90</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>94</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>104</b>

## TABLO LİSTESİ

		<b>Sayfa No.</b>
<b>Tablo 1</b>	İlk Tahmin Edilen Model .....	53
<b>Tablo 2</b>	İMKB 100 Değişkeni İçin Regresyon .....	54
<b>Tablo 3</b>	DOLAR Değişkeni İçin Regresyon .....	55
<b>Tablo 4</b>	AVRO Değişkeni İçin Regresyon .....	56
<b>Tablo 5</b>	FAİZON-VADE-AVRO Değişkenlerinin Regresyonu ....	57
<b>Tablo 6</b>	FAİZON-İMKB100-VADE Değişkenlerinin Regresyonu .	58
<b>Tablo 7</b>	FAİZON-VADE-DOLAR Değişkenlerinin Regresyonu ...	58
<b>Tablo 8</b>	Doğrusal Model Tahmini .....	60
<b>Tablo 9</b>	Tam Logaritmik Model Tahmini .....	61
<b>Tablo 10</b>	Yarı Logaritmik Model Tahmini .....	62
<b>Tablo 11</b>	Ters Model Tahmini .....	63
<b>Tablo 12</b>	Sabit Katsayı İçin Test .....	69
<b>Tablo 13</b>	Eğim Katsayıları İçin Test .....	70
<b>Tablo 14</b>	Sabit ve Eğim Katsayıları İçin Test .....	71
<b>Tablo 15</b>	FAİZON Değişkeni İçin Regresyon .....	73
<b>Tablo 16</b>	VADE Değişkeni İçin Regresyon .....	74
<b>Tablo 17</b>	DOLAR Değişkeni İçin Regresyon .....	75
<b>Tablo 18</b>	Durbin Watson-d İstatistiği .....	80
<b>Tablo 19</b>	Durbin Alternatif Yöntemi .....	81
<b>Tablo 20</b>	White Testi .....	85
<b>Tablo 21</b>	ARCH Testi .....	87
<b>Tablo 22</b>	Son Model .....	88

## ŞEKİL LİSTESİ

		<b>Sayfa No.</b>
<b>Şekil 1:</b>	En Küçük Varyanslı Tahmin Edici .....	36
<b>Şekil 2:</b>	Değişen Varyans Problemi .....	43
<b>Şekil 3:</b>	Artıkların Grafikselsel Dağılımı .....	65
<b>Şekil 4:</b>	Fiyat Değişkeninin Grafikselsel Dağılımı .....	66
<b>Şekil 5:</b>	CUSUM Artıkları Grafiği .....	67

## KISALTMALAR

<b>ABD</b>	:Amerika Birleşik Devletleri
<b>ARCH</b>	:Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
<b>DEST</b>	:Doğrusal En İyi Sapmasız Tahmin Edici
<b>DİBS</b>	:Devlet İç Borçlanma Senetleri
<b>FAİZON</b>	:Overnight Faiz
<b>İMKB100</b>	:İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Ulusal 100 Endeksi
<b>JB</b>	:Jarque-Bera Testi
<b>OECD</b>	:Organisation for Economic Co-operation and Development
<b>OEKK</b>	:Ortalama En Küçük Kareler Yöntemi
<b>OHK</b>	:Ortalama Hata Kare
<b>REPO</b>	:Repurchase Agreements
<b>RESID</b>	:Residual
<b>TCMB</b>	:Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
<b>VIF</b>	:Variance Inflation Factor

## ÖZET

Günümüz Türkiye’inde ve dünyada, finansal yatırım enstrümanlarının en önemlileri arasında iç borçlanma senetleri gösterilmektedir. İç borçlanma senetleri devletin gelirinin giderinden daha fazla olması sonucu ortaya çıkan açığın finansmanında kullanılmaktadır.

Hazine bonusu finansal piyasalarda işlem hacmi yüksek olan bir yatırım enstrümanıdır. Bankalar hazine bonusu ihalelerine katılarak en fazla miktarda bonoyu en iyi fiyattan almaya çalışmaktadırlar. Bankalar daha sonra aldıkları bonoları kendi müşterilerine pazarlarlar. Dolayısıyla girilen ihalelerde fiyatı tahmin etmek bankalar açısından önemli bir problemdir.

Yapılan fiyat tahmini, birçok dışsal faktörden etkilenmekte ve ihalede oluşan gerçek fiyattan uzaklaşmaktadır. Dışsal faktörler arasında diğer yatırım enstrümanlarının fiyatları, siyasi şoklar, küresel krizler vb. örnek olarak verilebilir. Bu çalışmada iç borçlanma araçları hakkında açıklamalar yapılmış, özellikle hazine bonusu ve hazine bonusunun fiyatının tahmini üzerine yapılan bir uygulama üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın birinci bölümünde, dünyada ve Türkiye’de hazine tarafından ihraç edilen iç borçlanma senetleri ve bu senetlerin satış yöntemlerinden bahsedilmiştir.

İkinci bölümde, iç borçlanma senetlerinden hazine bonusunun fiyatının tahmini için kullanılacak ekonometrik yöntem ve bu tahmin sonucu ortaya çıkabilecek problemler üzerinde durulmuştur.

Üçüncü bölümde, hazine bonusunun ihale öncesi fiyatının tahmin edilebilirliği üzerine bir uygulama yapılmış, hazine bonusuna alternatif olabilecek yatırım araçları ve referans teşkil edebilecek değişkenler üzerinde durulmuştur. Dolar kuru, avro kuru, gecelik faiz, hazine bonusu vadesi ve İMKB100 endeksi başlangıçta modeli etkileyebilecek değişkenler olarak seçilmiştir. Yapılan testler sonucu İMKB100 endeksi ve avro kuru çalışmadan çıkarılarak model tahmin edilmiştir.

Ortaya çıkan ekonometrik problemler irdelenmiş ve problemlerin modeli etkileme gücü üzerinde durulmuştur. Oluşturulan model ile bir öngörü denemesi yapılmış ve çıkan sonuç yorumlanmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak sapmalı dahi olsa bir model elde edilebilmiştir. Model içerisinde hazine bonusunun vadesinin, dolar kurunun ve gecelik faiz değişkenlerinin etkileri açıkça ortaya konduğunda hazine bonusu fiyatını en çok etkileyen değişkenin gecelik faiz değişkeni olduğu ortaya çıkmıştır. Dolar kuru ve vade değişkenlerindeki değişimler fiyat üzerinde büyük değişimler yaratmamaktadır. Bu da hazine bonusunun bankalar açısından daima popüler bir yatırım aracı olacağının bir göstergesidir.

## ABSTRACT

Today in Turkey and the world, it is shown that the domestic government bonds are very important in financial investment instruments. Domestic government bonds are using for financing the income gap for a state.

Treasury bond is an instrument that has a huge amount of trading volume in financial markets. The banks are participating to treasury bonds tender for buying large amounts of bonds with the best price. After that the banks are marketing the bonds that they bought to their customers. Because of that, forecasting the price in a tender is an important problem for the banks.

Lots of external factors are striking the price estimate and the price estimate is falling short of real price. Other investment instruments prices, political shocks, global crisis etc. are good examples for external factors. In this study; the domestic government bonds are explained, especially treasury bonds is given and an application about the treasury bonds prices is made up.

In the first part of thesis, the domestic government bonds in Turkey and in the world are discussed and the selling methods of these bonds are explained.

In the second part, the econometric method for forecasting the price of the treasury bond and the problems that come from that forecasting are emphasized.

In the third part, a model for the treasury bond is forecasted, alternative investment instruments for the treasury bond and the reference variables are emphasized in the model. First of all; the exchange rate of dollar, the exchange rate of euro, overnight interest, treasury bond maturity and IMKB100 index are chosen for the variables that may effect the model. After making the tests about the variables, IMKB100 and the exchange rate of euro are taken out of the application and the model is estimated.

The econometric problems that occurred are explained and the ability of effecting the model by the problems is discussed. After estimating the price model, a price forecast is made and the result is interpreted. Consequently, a model is gained with a diverge. When showing the effects of the maturity of bond, the exchange rate of dollar and overnight interest in the model clearly, we can see that the price of the bond is mostly effected by overnight interest. The changes on the exchange rate of dolar and the maturity did not make big changes on the price. This means that the treasury bond will always be a popular investment instrument for the banks.

## GİRİŞ

Devletler geçmişten günümüze kamu faaliyetlerinin finansmanında çeşitli araçlar kullanmışlardır. Kamu harcamalarının finansmanında genellikle şu üç araç kullanılmaktadır: 1) Vergilendirme 2) Para Basma 3) İç ve dış borçlanma.

Çalışmamızın çatısını oluşturan iç borçlanma ve bu işlevin gerçekleştirilmesini sağlayan borçlanma senetleri, devletlerin yukarıda gösterilen finansman türlerinin içinde en çok kullandıkları araçlardır. Devletin kamu faaliyetleri sonucu oluşan bütçe açıklarının finansmanını sağlamak için çıkardığı borçlanma senetlerinden; ihraç edildikleri tarihten 1 yıl ve uzun vadeli olanlara devlet tahvili, 1 yıldan kısa vadeli olanlara hazine bonosu adı verilmektedir. İhraç, Hazine tarafından T.C.M.B. aracılığıyla ihale veya halka arz yöntemiyle yapılmaktadır. Dünyada da ülkeler benzeri şekilde hazine bonosu ve devlet tahvili ihracı yapmakta bu yolla açıklarını kapatmaya çalışmaktadırlar.

Borçlanma senetlerinin ihraç edilme süreci ve yöntemleri çok çeşitli şekillerdedir. Bu yöntemler dünyada ve Türkiye’de farklılık göstermektedir. Dünya ülkelerinde ve Türkiye’de borçlanma senetlerinin alıcıları büyük çoğunlukla bankalardır. Bankalar borçlanma araçlarını satın alarak Hazine’ye fon sağlarlar. Elde ettikleri senetleri ise farklı yatırım enstrümanlarına temel oluşturacak şekilde kullanarak müşterilerine pazarlarlar.

Bankalar açısından bakıldığında hazine bonosu ihalelerinde en uygun fiyatı vererek en uygun faizle optimum miktarda bono satın almak önemli bir konudur. Merkez Bankası’nın ihale yapacağı gün ihale öncesinde bankaların hazine bölümleri faiz tekliflerini ve almak istedikleri miktar tekliflerini Merkez Bankası’na iletirler. Alınan teklifler sonucu fiyat oluşur. Bankalar belirlenen fiyattan farklı miktarlarda bonoyu satın alırlar. Bankalar için en önemli sorun ihale sonucu oluşacak fiyatın önceden bilinebilmesi sorunudur. Fiyatın tahmin edilmesi oldukça zor bir iştir. Bunu en iyi şekilde yapabilen banka ihaleden en iyi sonuçla çıkan banka olacaktır. Çalışmamızın

uygulama bölümü özellikle bu konuya ayrılmış olup ekonometrik bir model tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Siyasi olaylar ve şoklar yatırım enstrümanlarının fiyatlarını doğrudan etkilemekte, fiyatlarda uç değerler oluşmasına neden olmaktadır. İçinde uç değerler bulunduran çalışmalar ise genellikle yanlış sonuçlara ulaşmakta ve yapılan çalışmanın güvenilirliğine zarar vermektedir. Dolayısıyla modellemeye malzeme olacak dönemin seçiminin önemi artmaktadır.

Türkiye 2002 yılı sonlarına doğru seçim sürecine girmiştir. Seçim sürecine girilmesi ve sonrasında tek partili iktidar dönemi siyasi şokların azalmasına, istikrarlı bir dönemin başlamasına neden olmuştur. Türkiye bu dönemde Avrupa Birliği üyeliği konusunda büyük işler başararak birçok atılımı gerçekleştirmiş, yatırım popülaritesini her geçen gün artırmıştır.

Bu dönemin başarılı bir dönem olması ve siyasi şokların minimize edilmiş olması modelimizin döneminin 2002- 2005 yılları arasında seçilmesine neden olmuştur. Özellikle bu döneme bakıldığında, gecelik faiz oranlarının yüzde 59'lardan yüzde 14'lere gerilemesi seçilen döneminin yeterliliğinin en önemli kanıtlarındandır.

Devlet tahvilleri hazine bonolarına nazaran daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Hazine bonolarının vadesi sonunda elde edilecek faiz miktarı önceden bellidir. Dolayısıyla ekonometrik bir model oluşturma konusunda hazine bonoları devlet tahvillerine göre kullanıma daha elverişli görünmektedir. Modelleme yapılırken özellikle hazine bonosuna alternatif olabilecek yatırım araçları seçilmiş ve bunlardaki değişimin hazine bonosunun fiyatını ne kadar etkilediği ortaya konmaya çalışılmıştır.

Ekonometrik bir model hazırlanırken seçilen dönemin iyiliği, değişkenlerin yeterliliği, modelin güvenilir bir model olması gibi özelliklerin yanında tahmin için seçilen yöntemde oldukça önemlidir. Çalışmanın daha az karmaşık olması ve rahat anlaşılması açısından yöntem olarak temel ekonometrik yöntemlerden biri olan Ortalama En Küçük Kareler yöntemi seçilmiştir.

Çalışmamız üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümünde Türkiye’de ve Dünya’da kamu borçlanma araçları ve bu araçların satışı hakkında genel olarak bilgiler verilmiştir. Özellikle hazine bonosu üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde modelleme işlemi için seçilecek tahmin yöntemi belirlenmiş ve modelde oluşabilecek problemler üzerinde durulmuştur. Üçüncü bölümde ise hazine bonosunun fiyatının belirlediğimiz tahmin yöntemi ile tahmin edilmesine dair bir uygulama yapılmıştır.

## 1.TÜRKİYE'DE VE DÜNYA'DA KAMU BORÇLANMA ARAÇLARI VE SATIŞ İŞLEMLERİ

Kamu borçlanması, geçmişten günümüze devletlerin başvurduğu kamunun finansmanı için uygulanan bir borçlanma çeşididir. Kamu borçlanması, yalnızca gelir-gider açığını kapatmaya yönelik bir araç değildir. Aynı zamanda, maliye politikasının da etkin bir aracı olarak kullanılmaktadır.

Bütçesi açık vermeyen ve fakat durgunluk içinde bulunan bir ekonomide, Devlet, borçlanarak yeni fonlar elde edip kamu yatırımlarını arttırmak ve bu yolla da ekonomiye bir canlılık kazandırmak isteyebilir.Ya da tam tersine ,eğer özel kesimde durgunluğa karşın bir yatırım yapma hevesi varsa,Devlet,borçlanmasını azaltıp piyasadaki ödünç verilebilir fonları özel kesime yönlendirmek isteyebilir<sup>1</sup>.Bütün bunlar, basit bütçe denkleştirme amacından farklı biçimde, maliye politikasının araçları olarak karşımıza çıkar.

Öte yandan borçlanma, piyasada oluşmuş aşırı talebi kısmanın ve enflasyonist baskıları kırmanın yolu olarak para politikasının yardımcı bir politika aracı şeklinde de gündeme gelebilir. Aynı konular borç yönetiminin diğer bölümünü oluşturan borç servisi için de geçerlidir.Bütün bu amaçlar bir arada düşünüldüğünde, borç yönetimi, gelir-gider dengesini sağlamanın basit bir aracı olmaktan çok daha karmaşık bir yapı ve görünüme sahiptir.

Kamu kesiminin borçlanma gereği, kamu giderlerinin kamu gelirlerinden fazla olması nedeniyle ortaya çıkan açıktan dolayı meydana gelir. Kamu kesimi finansman açığı, toplam kamu gelirleriyle giderleri içinde borçlardaki değişmeler dışında ortaya çıkan fark olarak tanımlanabilir.

---

<sup>1</sup> Eğilmez, Mahfi, **Hazine Yönetimi**, İstanbul: Remzi Kitapevi, Ekim 2004, S. 58

Kamu borçlanması, vergi gibi zorunlu ve karşılıksız kamu gelirlerinden farklı olarak belirli bir bedelin ödenmesi karşılığı yapılır. Borç verenin belirli bir süre, elindeki fonları kullanmaktan vazgeçip bunu borçlananın kullanımına sunması karşılığı aldığı bedele faiz adı verilmektedir.

### **1.1 Türkiye’de ve Dünya’da Kamu Borçlanma Araçları**

Kamu, borçlanma işlemlerini yaparken değişik tipte menkul kıymet kullanabilir. Menkul kıymetlerin tipi hitap edilecek yatırımcıya uygun şekilde seçilmelidir. Dünyadaki uygulamalarda, borç yöneticilerinin çok değişik tipte menkul kıymet ihraç ettikleri görülmektedir. İlerleyen bölümlerde ihraç edilebilecek menkul kıymetlerin özellikleri ve dünyadaki örnekleri incelenecektir.

#### **1.1.1 Türkiye’de Kamu Borçlanma Araçları**

**a) Hazine Bonoları:** Hazine bonoları Hazine’nin nakit açığını finanse etmek için Merkez Bankası aracılığı ile piyasaya sürülen 1 yıldan kısa vadeli ve iskontolu finansman aracıdır. Hazine Bonosu Sermaye Piyasası yasalarına göre düzenlenmiştir ancak vade açısından Para Piyasası finansal aracıdır. Hazine Bonoları ve faiz oranlarının seviyesi Para Politikası uygulamalarında önemli bir araç olarak kullanılır<sup>2</sup>. Hazine Bonosu geri ödenmeme riski taşır, likiditesi ve ikincil piyasa işlem hacmi yüksektir, vergi avantajı sağlar, ihraç küpürleri düşüktür.

Hazine Bonoları disponibl değer ve teminat olarak kullanılan, repolanabilen hamiline yazılı menkul kıymetlerdir. Hazine Bonoları ihale yoluyla ihraç edilmektedir. Faiz oranları ve miktar, arz ve talebe göre belirlenir. Hazine bonosunun ihale vadesi en çok 364 gündür, ikincil piyasada ise 365 gün üzerinden işlem görür. Vadeye kadar değeri nominal değere ulaşacağı için aradaki fark faiz geliri olacaktır. Hazine Bonoları ikincil piyasalarda alınıp satılmaktadırlar.

Türkiye’de Hazine Bonolarının en önemli müşterileri bankalardır. Bankalar kaynaklarının önemli bir bölümünü Hazine bonolarına yatırmakta; bu yolla sağladıkları

---

<sup>2</sup> Erdoğan Küçük, “Türkiye’de İç Borçlanma”, KKTCCMB, 1999, <http://www.kktccmb.trnc.net/baskan-konusma/lira-s12-10-99-a.pdf>, (Erişim Tarihi: 20.09.2007), S. 2

Hazine Bonolarını “Vadeli Geri Alım Sözleşmesi” adı verilen ve kısaca uygulamada REPO diye bilinen işlemlerde kullanmaktadırlar. Hazine Bonoları; 3, 6, 9 ve 12 ay süreli olarak çıkarılmakta ve mali yılsonun da Hazine tarafından ödenmektedir. Ancak, bonolarının yılsonun da ödenmeyen miktarlarının yıldan yıla artması, bu borçları uzun vadeli borçlar haline sokmakta ve ekonomi üzerinde enflasyonist etkilerin oluşmasına neden olmaktadır<sup>3</sup>.

**b)Devlet Tahvilleri:** Devlet tahvilleri Hazine’ye finansman sağlamak için ihraç edilen 1 yıldan uzun vadeli sabit getirili menkul kıymetlerdir. Devlet Tahvilleri geri ödenme riski içerir. Devlet tahvilleri ikincil piyasada likidize edilebilir, repo yapılabilir. Devlet Tahvili hamiline yazılıdır. Devlet Tahvilleri sabit faizli olabilir veya değişken faizli olabilirler. Değişken faizli Devlet Tahvili’nde kupon ödemeleri 3- 6 ay veya yılda bir yapılmaktadır. Yeni dönemin faiz oranı mevduat, DİBS faizi ortalamalarına göre belirlenebilir veya dövize, enflasyona endeksli olabilir.

## **1.1.2 Türkiye’de Kamu Borçlanma Araçlarının Satışı**

### ***1.1.2.1 İhale Yöntemi İle Satış***

Hazine ilk defa 1985 yılının ikinci yarısında borçlanma senetlerini ihale yolu ile satmaya başlamıştır. İlk satılan menkul kıymetler, 3 ay ve katları vadelere sahip bir yıldan az vadeli hazine bonusu ve 1yıl vadeli devlet tahvillerinden oluşmuştur.

İhale kuralları Hazine tarafından konulmakta olup zaman zaman değiştirilmektedir. Çok fiyat ihalesinden tek fiyat ihalesine geçilmesi ve daha sonra bunun tekrar değiştirilmesi ile ”öncelikli aracılık sistemi” ne (piyasa yapıcılığı) geçilmesi yapılan önemli değişikliklerden bazılarını oluşturmaktadır<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Erol, Ahmet, **Ekonomik Etkileri Açısından Türkiye’de Devlet Borçları**, İstanbul:Yayın no:1992/324, S. 37

<sup>4</sup> Bağcı, Hamdi, **Kamu Borçları Yönetimi ve Türkiye İçin Bir Değerlendirme**, Ankara: SPK, Haziran 2001, Yayın no:135, S. 57

Merkez bankası hazinenin acentası görevini üstlenmiş bulunmaktadır. İhalenin tüm idari işlemlerini Merkez Bankası yürütmektedir. İhaleye gelen tekliflerin alınmasına ilişkin düzenin kurulması, tekliflerin alınması ve değerlendirilmesi, ihaleyi kazananların menkul kıymetlerinin serbest depo hesabına aktarılması, karşılığının tahsili, menkul kıymetlerin basımı idari işlemleri oluşturmaktadır. Ayrıca faizlerin ödenmesi işlemini de TCMB yürütmektedir.

Hazine ihalenin yapılacağı tarihi, ihale edilecek menkul kıymetin tipini ve vadesini belirler. İhaleye yerli ve yabancı tüm gerçek ve hukuki kişiler katılabilmektedir. Ancak, karşılaştıkları idari külfetler nedeniyle gerçek kişilerin ihaleye katılımı sınırlı kalmakta, ihaleye bankalar ve aracı kurumlar katılmaktadır. Gerçek kişiler ihalelere doğrudan değil bir banka vasıtasıyla katılmayı tercih etmekte veya ihale sonrası ikinci elden satın almaktadırlar. Gerek miktar ihalesinde (miktarın baştan hazinece belirlenip, fiyatın ihalede belirlenmesi) gerekse fiyat ihalesinde (fiyat baştan belirlenmekte, bu fiyata tekabül eden miktar ihalede belirlenmekte) satılmak istenen miktar baştan ilan edilmektedir. Ancak bu konuda Hazine zaman içinde daha fazla bilgi açıklamaya ve borçlanma programları ilan etmeye başlamıştır.

Teklif vermek isteyenler, 100000 TL üzerinden ne kadar fiyat vermek istediklerini ve bu fiyattan ne kadar satın almak istediklerini belirterek genellikle ihalenin yapılacağı gün saat 12.00 ye kadar tekliflerini vermektedirler. İhaleye katılanlar teklif ettikleri tutarın % 1'i kadar teminat yatırmak zorundadır. Piyasa yapıcılar bu teminattan muaf tutulmuşlardır. TCMB ihaleye gelen teklifleri fiyat sırasına koyarak hazineye iletmekte, hazine gelen teklifleri dikkate alarak satacağı miktarı belirlemektedir. İhale sonuçları saat 14.00 civarında ortalama, en düşük ve en yüksek faiz ve satılan miktar bilgilerini içerecek şekilde açıklanmaktadır. İhaleye katılanların ne kadar ve hangi fiyattan menkul kıymet satın aldıkları ise kamuya açıklanmamakta, sadece ilgili kuruluşlara faks yolu ile iletilmektedir<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Bağcı, a.g.e. S. 58

Zaman zaman değiştirilmekle beraber, mevcut durumda ihalede çoklu fiyat sistemi uygulanmaktadır. Bu sistemde Hazine satmayı düşündüğü menkul kıymetleri en yüksek fiyatı(en düşük faizi) verenlerden başlayarak satmaktadır. Bunun sonucunda ihaleye katılanlar aynı menkul kıymeti değişik fiyatlar ödeyerek satın almaktadırlar. Ancak her zaman aynı ihale tekniği uygulanmamıştır. 1988 yılında ihale tekniklerinde bir değişiklik yapılarak, daha önce uygulanan belirli bir miktarın satılmasını sağlayacak faiz haddinin belirlenmesi yöntemi terk edilerek, önceden belirlenen bir faiz seviyesine göre hazine bonusu satılmaya başlamıştır. Bunun sonucu olarak faiz seviyeleri gerilemiş, ancak reel hazine bonusu stoku hemen hiç artış göstermemiştir. Bunun sonucunda, kamu açıklarında bir azalma meydana gelmediğinden, TCMB kredilerine başvurulmuş ve faizdeki düşme geçici olmuş, tekrar eski seviyelerine çıkmıştır. Daha sonra bu sistem terk edilmiş, miktar ihalesi benzeri sisteme dönülmüştür.

İhalenin yapılacağı gün Reuters ve diğer basın yayın organları vasıtasıyla ilan edilmektedir. İhale sonuçları Reuters vasıtasıyla genellikle ihaleyi takip eden günde açıklanmaktadır.

Menkul kıymetler genellikle ihaleden 2 veya 3 ay sonra basılabilmektedir. Vadeler genellikle üç ay civarında gerçekleştiğinden çoğu menkul kıymet genellikle basılmamaktadır<sup>6</sup>.

Türkiye’de uygulanan ihalenin diğer ülkelerde uygulanan ihalelerden farkı, ihale kurallarının önceden tam olarak belirli olmamasıdır. Faizin belirlendiği ihalelerde, hazinenin ne kadar satacağının önceden belirtilmesi gerekirken, Türkiye’de Hazine, ihalenin başlangıcında bu bilgiyi açıklamamakta, gelen talepler doğrultusunda uygun bir miktar talebin karşılanmasına karar vermektedir. Bu ilk bakışta hazinenin faizleri istediği gibi belirleyebilmesini sağlaması açısından uygun görünmektedir ancak uygulamada, bu bilgiden yoksun olarak teklif verenler daha düşük fiyat teklif edecek, bu da hazinenin gelirlerinin azalmasına neden olacaktır.

---

<sup>6</sup> Bağcı, a.g.e. S. 59

Bunun yanında bu durumun piyasa katılımcıları arasında ayrımcılık yapacak şekilde kullanılması da mümkün olmaktadır. Hazine bazı durumlarda ihaleye katılanlara ortalama fiyattan belirli miktarda bono satın alma hakkı tanımaktadır. Yine bunun ne zaman ve hangi şartlarda yapılacağına ilişkin kesin kurallar bulunmamaktadır.

İhale ile ilgili bölümde anlatıldığı üzere, hazine ihalelerinde en uygun strateji, hazinenin ihaleler ile ilgili maksimum bilgiyi kamuya açıklaması olarak gözükmektedir. Bu şekilde hazine, kamu menkul kıymetleri piyasasının etkin ve dürüst işlemesine yardımcı olarak maliyetlerin düşmesine neden olabilir. Bu da hazine ihalelerinde kesin ve herkesçe baştan bilinen kuralların konulması ile mümkün bulunmaktadır.

2000 yılında uygulamaya konulan piyasa yapıcılığı sistemiyle, piyasa yapıcılarına ihalede bazı avantajlar sağlanmaktadır. Piyasa yapıcıları, gerçekleşen ortalama fiyattan alım yapma, ihalede oluşacak ortalama fiyattan teklif verme, ihalede oluşan ortalama fiyattan ilave alım yapma, ihale dışında menkul kıymet alma, menkul kıymet değiştirme ihalelerine katılma hakkına sahiptir<sup>7</sup>. Teklifler için teminat yatırmak zorunda değildirler. Bu kolaylıklardan faydalanan piyasa yapıcıları İMKB’de belirli miktarda hazine bonusu için kotasyon vermek zorundadır.

#### ***1.1.2.2 Hazır Satış(Tap Issue)***

Hazine, ihale yanında menkul kıymetleri talep edilmesine bağlı olarak da ihraç edebilmektedir. Bu sistemde, belirli miktarda kamu menkul kıymeti, talep edilmesi halinde satılacak şekilde bekletmektedir. Talep edenler, belirli bir ihale tarihini beklemeden bu menkul kıymetlerden satın alabilmektedir. Hali hazırda bu türde satışa sunulan menkul kıymetler 1 ve 2 yıllık vadelere sahip enflasyona endeksli tahviller ile üç yıl vadeli dövizde endeksli tahvillerden oluşmaktadır.

---

<sup>7</sup> Piyasa Yapıcılığı Sistemi, [http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Piyasa\\_Yapiciligi\\_Sistemi](http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Piyasa_Yapiciligi_Sistemi)  
(Erişim Tarihi:22.09.2007)

Faizlerinin rekabetçi bir ortamda belirlenmemesi, satış tanıtım işlemlerinin yapılmaması, bireysel yatırımcının bu tahvilleri elde etmesi konusunda operasyonel kolaylıkların bulunmayışı ve en önemlisi ikincil piyasada işlem görmemesi bu tahvillere olan talebi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu tür tahvillerin toplam ihraçlar içindeki payı çok düşük kalmaktadır.

### ***1.1.2.3 Doğrudan Halka Satış***

Hazine ihale ve talep halinde satış yanında menkul kıymetleri doğrudan halka da satmaktadır. Bu satışlar çok az denenmiş, 1994 yılında faizlerin cazip olması nedeniyle yoğun talep görmüştür. Doğrudan satış işlemi bir veya birkaç banka veya aracı kurum seçilmekte ve küçük nominal değerdeki menkul kıymetler bu kurumlar vasıtasıyla halka satılmaktadır. 1994 ve 1995 yıllarında gerçekleşen halka satışlarda, bir kişinin alabileceği tutara ilişkin limitlerin bulunmaması nedeniyle gerçek anlamda bir halka satış gerçekleşmemiş, bunun yerine cazip faizli bu menkul kıymetler belli ellerde toplanmıştır.

Bu yöntemle yapılan satışlar bazı yıllarda kamunun menkul kıymet satışları içinde önemli yer tutmuştur. 1992 yılında toplam borçlanmanın yaklaşık %3' ü bu yolla satılmışken, 1993 yılında %13'ü, 1994 yılında %16'sı, 1995 Eylül ayına kadarda %5'i bu yolla satılmıştır. Daha sonraki yıllarda bu yöntemle satış önemini kaybetmiştir<sup>8</sup>.

Bu sistemin daha başarılı olmasını engelleyen bazı unsurlar bulunmaktadır. Menkul kıymetlerin kaydi olarak tutulmayışı, hem kamuya daha fazla işlem maliyeti yüklemekte hem de bu menkul kıymetlerin ikinci elde işlem görmesini engellemektedir. Bankalar, kamu ile aynı fonlara talip olduğundan bu menkul kıymetlerin doğrudan halka arzında kamu ile bankalar arasında çıkar çatışması bulunmaktadır. Dağıtım kanallarının rekabetçi olması bu satışın daha kolay olmasını sağlayacaktır. Dağıtım kanallarındaki rekabet, aracı kurumların da görevlendirilmesi ile artırılabilir.

---

<sup>8</sup> Bağcı, a.g.e. S. 61

### **1.1.3 Dünya’da Kamu Borçlanma Araçları**

#### **1.1.3.1 Hazine Bonoları**

Hazine bonoları, birçok ülke hazinesi tarafından ihraç edilmektedir. Hazine bonoları vadelerinin kısa olması nedeniyle, enflasyonun hüküm sürdüğü ülkelerde enflasyondan korunmak için kullanılmaktadır. Enflasyon sorununun bulunmadığı ülkelerde ise kamunun kısa vadeli ve geçici borçlanma ihtiyacını karşılamak ve bankaların likidite durumunu kontrol etmek için kullanılmaktadır<sup>9</sup>.

Ülkemizde hazine genellikle bu tür kısa vadeli borçlanma senetleri ihracıyla uzun vadeli borçlanma ihtiyacını karşılamaya çalışmaktadır. Uzun vadeli borçlanma ihtiyacının bu şekilde karşılanması, faiz oranı ve borçların çevrilememesi riskinin yüksek olmasına neden olmaktadır. Bunun yanında sık sık yüksek miktarda borçlanmaya gidilmesi ikincil piyasalarda dalgalanmalara neden olmaktadır.

Hazinenin nihai yatırımcılara hazine bonusu ulaştırması bankalar vasıtası ile olduğundan, hazine bankaların mevduata verdikleri faizden daha fazla faiz ödemek zorunda kalmaktadır. Bu durum, bankalar dışında dağıtım kanallarının bulunması gerektiğini göstermektedir.

---

<sup>9</sup> Bağcı, a.g.e. S. 187

Hazine bonoları değişik ÷lkelerde küçük yatırımcının da alabilmesini sağlamak amacıyla düşük nominal değerde çıkarılmaktadır. Bazı ÷lkelerde ise ilk elde sadece finansal kurumlara satılmakta, bu nedenle yüksek nominal değerden çıkartılmakta, ikincil piyasada işlem görürken, birkaç parçaya bölünebilmektedir. Türkiye’de hazine bonosu, ilk ihraçlarda minimum 50.000 YTL nominal değerde ihraç edilmekte, borsada 5 YTL ‘lik küpürler halinde işlem görmektedir.

Bu menkul kıymetler, dünya uygulamasında ikincil piyasalarda genellikle “imtiyazlı araçlar” vasıtasıyla işlem görmektedir. Hazine bonoları bazı ÷lkelerde Türkiye’deki uygulamaya benzer şekilde merkezi borsalarda işlem görürken bazı ÷lkelerde sadece “tezhahüstü piyasalar”da işlem görmektedir. Tezhahüstü piyasalar ise genellikle kurumsal yatırımcılara hitap etmektedir.

Ülkemizde, hazine bonoları, “tezhahüstü” piyasalarda REPO vasıtasıyla bankalar ile müşterileri arasında aktif bir şekilde işlem görmektedir. Herhangi merkezi bir bilgi yayma kuruluşunda bankaların kotasyonlarının açıklanmaması, bu konuda piyasa yapma ile görevlendirilmiş bir finansal kurumun bulunmayışı ve etkin bir piyasaya yönelik diğer kurumların yokluğu bu piyasanın etkinliğini engellemektedir. Hazine bonoları ve REPO işlemleri giderek artan oranda daha etkin bir piyasa olan İMKB’de işlem görmeye başlamıştır.

### **1.1.3.2 Devlet Tahvilleri**

Gelişmiş ÷lkelerdeki borç yönetimleri, kamunun borçlanma ihtiyacını karşılamada orta ve uzun vadeli devlet tahvillerini sıkça kullanmaktadırlar. Bunlar aynı zamanda ikincil piyasada işlem görmek için kullanılmaktadır. Gelişmiş ÷lkelerin borçlarının büyük bir bölümü, vadeleri 10 yıla kadar uzanan bu türden borçlanma araçları ile karşılanmaktadır<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Bağcı, a.g.e. S. 188

Enflasyonun yüksek olduğu ÷lkemizde bu türden borçlanma araçlarını ihraç edip sabit faiz üzerinden uzun vadeli borçlanma ihtiyacının karşılanması mümkün bulunmamaktadır.

#### **1.1.4 Kamu Borçlanma Araçlarının Faiz ve Vade Yapıları**

Borçlanma araçlarına uygulanacak faiz oranları ya başından sabit bir şekilde belirlenmekte ya da belirli bir değışkene bağlanarak belirlenen şekilde değıştirilmektedir. Sabit faiz taşıyan menkul kıymetler ikincil piyasalarda daha kolay işlem görmekteyken faiz haddi ve enflasyon oranlarındaki değışikler karşısında risk taşımaktadır.

Değışken faizli tahviller, faizlerin baştan ne kadar olduğu bilinmediğinden ikincil piyasada daha az işlem görmektedir. Buna karşın, bu menkul kıymeti ellerinde bulunduranlar faiz ve enflasyondaki değışiklerden korunmuş olmaktadır. Bu tür tahviller belirli bir amaca (örneğin emeklilik) yönelik olarak talep edildiğinden tahvil sahipleri ikincil piyasaya ihtiyaç duymamaktadır.

Türkiye’de, enflasyonun yüksekliğı ve diğere nedenler ile uzun vadeli tahvil ihracı zorlaşmaktadır. Uzun vadeli tahvillerin faizlerinin enflasyon riskinden korunacak şekilde düzenlenmesi, ya da bu değışkenler ile ilişkilendirilmesi durumunda vadelerde belirli bir uzama sağlamak mümkün bulunmaktadır<sup>11</sup>. Ancak tahvillerin bu şekilde ihracı, vadelerde uzamayı otomatik olarak garanti etmemektedir.

Birçok OECD ÷lkesi daha kısa vadeli faizlere, yabancı paraya ve enflasyon oranına endeksli tahvil ihraç etmiş bulunmaktadır. Kanada 1991 yılında 30 yıl vadeli, Avustralya 1985 yılında 9 ile 20 yıl vadeli anaparası tüketici fiyatları endeksine endekslenmiş tahvil ihraç etmiştir. Bunun yanında birçok OECD ÷lkesinde kısa vadeli faizlere endeksli tahviller ihraç edilmiştir.

---

<sup>11</sup> Enflasyona Endeksli Devlet Tahvili, [http://www.stratejikboyut.com/article\\_detail.php](http://www.stratejikboyut.com/article_detail.php)  
(Erişim Tarihi:06.02.2007)

Değişik hükümetler yatırımcının ihtiyacına cevap vermek amacıyla faizlerde değişik opsiyonlar tanımaktadırlar. Bu opsiyonlar, değişik göstergelerden birinin seçiminin yatırımcıya bırakılması, değişken faizlerde en düşük faiz sınırının belirlenmesi, vadesinden önce paraya çevrilebilmesine imkan tanınması, isteğe bağlı olarak vadenin aynı şartlarla yeniden uzatılabilmesine imkan tanınması ve faiz ödemelerinin vade sonuna bırakılması şeklinde olabilmektedir<sup>12</sup>.

OECD ülkelerinde başvurulan bir borçlanma yöntemi de tasarruf bonusu çıkarma şeklinde olmaktadır. Tasarruf bonoları, genellikle uzun vadeli olarak ve pazarlanamaz şekilde küçük yatırımcı için çıkarılmaktadır. Ancak değişik ülke uygulamaları bu şekilde bir borçlanmanın maliyetli olduğunu göstermektedir. Maliyetler, az miktarda çıkarılan bu tür tahvillerin basımı anapara ve faiz ödemeleri için yapılan harcamalardan kaynaklanmaktadır. Tasarruf bonolarının, yüksek enflasyonun hüküm sürdüğü ülkemizde gerekli likiditeyi sağlamamaları ve faiz hadleri konusundaki bekleyişler nedeniyle talep görmesi muhtemel bulunmamaktadır. Uygulandığı ülkelerde bu tip bonolar belirli kısıtlar altında sadece gerçek kişilere satılmakta, kazanılan faizin bir kısmından veya tamamından vazgeçilmesi şartıyla vadesi beklenmeden paraya çevrilebilmekte ve vergi açısından bazı avantajlar taşımaktadır.

Dünya uygulamalarına bakıldığında, yatırımcının ihtiyacına cevap verecek şekilde değişik vade faiz yapısına sahip menkul kıymetlerin kamu tarafından ihraç edildiği görülmektedir. Ülkemizde bu kadar çok seçenekli olmasa da değişik ihtiyaçları karşılamaya yönelik menkul kıymetler bulunmakla beraber, bunlar, gerek faiz oranlarının rekabetçi belirlenmemesi gerekse yatırımcıya ulaşacak kanalların etkin bir şekilde kullanılmaması gibi nedenler ile fiilen kullanım dışı bulunmaktadır. Bunun sonucunda kamu menkul kıymetler piyasası, dağıtım kanallarına bankaların hakim olduğu ve sadece tek bir menkul kıymetin (kısa vadeli hazine bonusu) bulunduğu bir piyasa haline gelmiştir.

---

<sup>12</sup> Enflasyona Endeksli Devlet Tahvili, [http://www.stratejikboyut.com/article\\_detail.php](http://www.stratejikboyut.com/article_detail.php)  
(Erişim Tarihi:06.02.2007)

### **1.1.5 Dünyada Kamu Borçlanma Araçlarının Satışı**

Kamu borçlanma araçlarının satışı için ayrı ayrı satış teknikleri uygulanmaktadır. Her satış tekniği için ayrı bir kurumsal yapıya ihtiyaç duyulmaktadır. Merkez bankaları, kamu menkul kıymetlerinin en büyük alıcısı durumundaki bankalar ile yakın ilişki içinde bulunduğu için, borç senedi satışında birçok ülke tarafından kullanılmaktadır. Piyasadan daha fazla bilginin akmasını ve daha doğru karar verilmesini sağlayan “ imtiyazlı araçlar “ sistemi büyük piyasalar tarafından (örneğin A.B.D) kullanılmaktadır. Satışta hangi kurumun kullanılacağı, satış tekniklerinin yanında kullanılacak kurumlar ile hazine arasında çıkar çatışması ile de ilgili bulunmaktadır. Örneğin kısa vadeli borçlanma senetlerinin halka satışında bankaların kullanılması, bankalarda mevduat toplama nedeniyle aynı fona talip olduğundan, satışın başarısını engelleyebilir.

#### **1.1.5.1 Sabit Fiyatla Satış**

Kamu menkul kıymetlerinin sabit fiyatla satışı değişik şekilde yapılabilmektedir. Bunlardan birincisinde bir banka veya banka grubu satılmak istenen menkul kıymetlerin tümünü bir komisyon karşılığında satın alarak halka arz etmektedir. Bu sistemde kamu borçlanma ihtiyacını karşılamayı garanti etmektedir. İkinci bir yöntem ise bazı banka veya bankalarla anlaşarak satılan menkul kıymet için bir komisyon ödenmesidir. Yatırımcıların arcısız olarak doğrudan merkez bankasından menkul kıymetleri satın alması ise üçüncü yolu oluşturmaktadır<sup>13</sup>.

Sabit fiyatla satış yönteminin faiz hadlerinin dalgalı olduğu zamanlarda uygulanması oldukça güçtür. Teklif edilen faiz hadleri sabit kaldığından, faiz hadlerinde değişiklik olduğunda yeterli miktarda menkul kıymet satılamayacak veya gereğinden daha fazla faiz ödemesi yapılmış olacaktır. Borçlanma senetleri ihracının yeterli talebi görmemesi durumunda merkez bankası geri kalan kısmı satın alabilmektedir. Satın alınmayan kısmın satın alınması ise merkez bankalarının bağımsız para politikaları uygulaması yeteneğini zayıflatmaktadır.

---

<sup>13</sup> Bağcı, a.g.e. S. 191

Sabit fiyatla satışta, Danimarka, Yunanistan, Almanya gibi ülkeler bir kamu bankasını kullanırken diğer ülkeler ticari bankacılık sisteminden ve mevcut borsalardan yararlanmaktadır.

Sabit fiyatla satış tekniği, menkul kıymetlerin geniş kesimlere yayılması açısından tercih edilebilir bir sistemdir. Ancak ticari bankaların kullanılmasının zorunlu olduğu durumlarda yüksek komisyon giderlerine neden olabilmektedir.

#### **1.1.5.2 İhale Yöntemiyle Satış**

Sabit fiyat ile satış yanında ihale yöntemiyle satışın bazı avantajları bulunmaktadır. Bu yöntemde geniş kesimlere hitap etme imkanı nispeten azalmasına karşın, ihale sonucunda rekabetçi bir faiz oluşmakta ve bu da satışın doğru fiyattan yapılmasını sağlamaktadır. İhale, üretilen fiyatın tek veya çok olması, ihalenin açık veya kapalı olmasına göre değişik tiplere ayrılmaktadır<sup>14</sup>.

Bu sistemde istenen satışın yapılması ihtimali yüksek olmakla beraber yüksek belirsizlik dönemlerinde ihaleye yeterli talebin gelmeme ihtimali bulunmaktadır. Bu durumla ülkemizde sıkça karşılaşılmaktadır. İhale sistemlerinin genel sorunları yanında ihalede kamu bankalarının ağırlığının büyük olması ihaleye güvenin azalmasına neden olabilir. Güvenin azalması kamunun daha fazla faiz ödemesine neden olmaktadır.

İhalelere halkın iştirakinin etkin bir dağıtım mekanizması ile sağlanması mümkün bulunmaktadır. Bunun için değişik aracı kurumların iştirakinin sağlanması yanında tek fiyatlı ihale sisteminin kullanılması veya ihalede oluşacak ortalama fiyat üzerinden teklif verilebilmesinin sağlanması gerekmektedir.

OECD ülkelerinin hemen hepsinde kamu menkul kıymetlerinin satışında ihale yöntemi kullanılmaktadır. Bu ülkelerde yaygın olarak kullanılan ihale yöntemi çok fiyat yöntemidir. Tek fiyat yöntemi çok az ülke tarafından ve belirli menkul kıymetler için kullanılmaktadır. İtalya 1988 yılından itibaren tek fiyat sisteminin yaygın olarak kullanılmaktadır. Borçları yüksek ülkeler tek fiyat sistemini denemekte daha fazla istekte

---

<sup>14</sup> Hazine Bonosu&Devlet Tahvili, <http://www.garantiborsa.net/page.php>, (Erişim Tarihi:17.05.2007)

bulunmaktadır. Borç idaresi konusunda en büyük deneyimi olan A.B.D bu sisteme geçiş aşamasında bulunmaktadır.

İhalelere iştiraklere OECD ülkelerinde genellikle bir sınırlandırma getirilmiştir. Birçok ülkede sadece “imtiyazlı araçlar” ın iştirakine izin verilmektedir. A.B.D’ de teorik olarak iştirak mümkünken “ imtiyazlı araçlar” dışındakilerin %2 oranında teminat yatırmak zorunda olmaları bu iştirake imkan vermemektedir. İsviçre’de çok sayıda yatırımcının katılmasını sağlamak amacıyla her türlü yatırımcının teklif vermesine izin verilmiştir. Yatırımcılar tekliflerini aracı kurumlar vasıtasıyla da verebilmektedir. Bu durumda aracı kurumun yatırımcıdan komisyon talep etmesini önlemek amacıyla aracı kurumlara kamu tarafından belirli miktarda komisyon ödenmektedir. Ülkemizde ihalelere katılım herkese açık bulunmaktadır. Bireysel yatırımcının doğrudan katılımı pratik olarak mümkün görülmemektedir. Aracı kurumlar ve bankalar büyük müşterileri için ihaleye teklif verebilmektedirler<sup>15</sup>.

### **1.1.5.3 Hazır Satış**

Bu yöntem ile ihraç edilen menkul kıymetler genellikle küçük yatırımcı için ve ikincil piyasası olamayacak şekilde talep halinde ihraç edilmektedir. Diğerlerinden farklı olarak, bu yöntemde menkul kıymetlerin satış periyodu oldukça uzun tutulmakta, yatırımcının talebi halinde menkul kıymet kendisine satılmaktadır. Bu yöntemde menkul kıymetlerin satışı, ikincil piyasalarda veya yaygın satış ağları bulunan bankalar veya posta hizmetleri veren kuruluşlar vasıtasıyla yapılmaktadır. Getiriler günlük olarak değişeceğinden, ikincil piyasa vasıtasıyla satış durumunda her yatırımcı menkul kıymetleri farklı fiyattan alacaktır.

Türkiye’de bu sistem, talep edilmesi halinde TCMB’ nin yatırımcılara menkul kıymet satması şeklinde uygulanmaktadır. Bu yöntemle satılan menkul kıymetler, uzun vadeli dövizde endeksli menkul kıymetlerdir. Almanya ve Danimarka gibi ülkelerde bu iş için ticari bankaların pazarlama ağından yararlanılmaktadır. Türkiye’de satış için sadece merkez bankasının kullanılması, “hazır satış” sisteminin başarılı olmasını engellemektedir.

---

<sup>15</sup> Bağcı, a.g.e. S. 193

Bu sistemin başarılı olabilmesi için yaygın bir satış ağının kullanılmasının yanında faiz hadlerindeki oynamalara paralel olarak fiyatlarının değiştirilmesi, “imtiyazlı araçlar” vasıtasıyla piyasanın iyi bir şekilde izlenmesi ve fon sahiplerini tatmin edecek bir faiz haddinin önerilmesi gerekmektedir. Bu işlemler yapıldığında, stoktan satış yöntemi kamunun borç bulmasında etkin bir şekilde kullanılabilir bir araç olarak gözükmektedir.

Kamu borçlanma araçlarına değinildikten sonra son olarak borçlanmanın ekonomik etkilerine değinilerek bir sonraki bölüme geçilecektir.

## **1.2 Borçlanmanın Ekonomik Etkileri**

Borçlanma, devlet gelirleri içinde çok önemli bir yere sahip olduğundan; borçlanmanın yaratacağı ekonomik etkilerde son derece önemlidir. Borç politikaları ekonominin, genel olarak devlet faaliyetlerinden ve borçlanma programından beklediği sonuçları elde etmesinde önemli rol oynarlar. Borç politikalarının beklenen sonucu vermesi için de, borçlanmanın yaratacağı ekonomik etkilerin çok iyi bilinmesi ve analizi gerekir.

Borçlanmanın yaratacağı ekonomik etkiler konusunda tam bir görüş birliği bulunmamaktadır. Bu görüş farklılıklarının nedeni, borçlanma kavramına yaklaşımların farklı olmasıdır. Birleşilen nokta ise, parasal bir araç olan borçlanmanın, ekonomik etkilerinin nötr olmadığıdır<sup>16</sup>.

Devletin borcu nereden sağladığı ve hasılatın nerelerde kullanıldığı, borçlanmanın yaratacağı ekonomik etkiler açısından önemlidir. Borçlanma yoluyla sağlanan fonların toplam talep, ulusal gelir ve istihdam üzerinde yaratacağı etki büyük ölçüde borçların kaynaklarına bağlıdır. Borçların sağlandığı başlıca kaynaklar ise; bireyler, bankalar, merkez bankası, kurum ve kuruluşlar ile yabancı devlet hükümetleri ve yabancı devlet birey, kurum ve kuruluşlarıdır.

Borçlanmanın ekonomik etkilerini incelerken, özellikle iç ve dış kaynaklardan sağlanan borçların etkilerinin ayrı olacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

---

<sup>16</sup> Erol, a.g.e. S. 67

Mali politikalar saptanırken, kullanılacak kaynaklar arasında veya parasal araçlar arasında borçlanmanın boyutunun iyi belirlenmesi gerekir. Bu belirlemenin başarılı olabilmesi için de, borçlanmanın tüm ekonomik etki ve sonuçlarının çok iyi analiz edilmiş olması zorunludur.

### **1.2.1 İç Kaynaklardan Borçlanmanın Ekonomik Etkileri**

Borçlanmanın ekonomik etkilerinin irdelenmesi sırasında, iç kaynaklardan yapılan borçlanma ile dış kaynaklardan yapılan borçlanmanın ayrı ayrı ele alınması gerekir. Çünkü iç kaynaklardan yapılan borçlanmanın yaratacağı ekonomik etkiler ile dış kaynaklardan yapılan borçlanmanın yapacağı ekonomik etkiler değişiklik gösterebilir<sup>17</sup>.

Devlerin borç almak üzere yöneldiği iç kaynakları; özel tasarruf sahipleri, mali kurumlar ve bankalar olmak üzere üç ana grupta toplanabilir. Devlete borç olarak kaynak sunan bu üç kesimin, kaynaklarını borçlanmaya yönlendirmedeki amaç çok değişik olabilir. Amaçlardaki bu değişkenlik ve çeşitlilik nedeniyle, borçlanmanın bu kesim ve bu kesimlerin ilişkide olduğu kesimler üzerinde yaratacağı ekonomik etkilerde farklı olacaktır. Bu zinciri genişlettiğimizde, borç veren kaynağa göre borçlanmanın genel ekonomi üzerindeki etkileri farklılık gösterecektir.

#### **1.2.1.1 Özel Tasarruf Kesiminden Borçlanmanın Ekonomik Etkileri**

Özel tasarruf kesimlerinin kapsamına, gerçek kişiler ile özel tüzel kişiler girmektedir. Bu kişilerin, devlete borç olarak sundukları kaynakların tutarları, bu kaynakları sunmaktaki amaç ve güdülerini ve bu borçlanma sonucu doğan ekonomik etkiler birbirinden ayrımlıdır.

##### **a) Gerçek Kişilerden Borçlanmanın Ekonomik Etkileri**

Gerçek kişiler, elde ettikleri gelirlerin tüketiminden arta kalan bölümünü birikim olarak değerlendirmektedirler. Bu birikimlerini atıl şekilde, nakit olarak ellerinden tutabilecekleri gibi; kendi ticari işlerini veya işletmelerini genişletmede de

---

<sup>17</sup> Erol, a.g.e. S. 67

kullanabilirler. Ayrıca, hisse senedi almak yoluyla başka işletmelerin ortağı olabilecekleri gibi; tahvil hazine bonosu gelir ortaklığı senedi almak suretiyle özel kesime veya kamu kesimine borç verebilirler.

Gerçek kişiler, çok çekici koşullar olmadığı sürece tüketimlerini kısırarak, borç verme yoluna gitmezler. Borca yönlendirilecek kaynak genellikle tüketimden arda kalan birikimlerdir.

Kişiler; geleceğin belirsizliği, gelecek güvencesi, sağlık gibi çeşitli güdülerle birikimde bulunurlar. Bu birikimlerin değerlendirilmesinde de, anılan güdülerin büyük ölçüde rolü olur. Bir başka deyişle, yapılan birikimler, birikim amaç ve güdüsüne uygun biçimde değerlendirilmeye çalışılır. Aslında birikimin satın alma dışında bir yöne kanalize edilebilmesi için o yönden gelecek nemanın o andaki satın alma suretiyle elde edilecek yararın üzerinde bir yarar sağlaması gerekir. Bu gerek sağlandığı takdirde, birikim yapan kişi, birikimli mal ve hizmet satın alımı dışında bir yöne kanalize etme kararı alır. Kişiler, bu kararlarını alırken birikim yapmaktaki amaçlarının etkisinde kalırlar. Örneğin; sağlık amaçlı veya gelecek korkusuyla yapılan birikimlerde, sonuçları önceden görülebilen, saydamlığı ve belirginliği yüksek alanlara yöneleceklerdir. Yani, güvencesi yüksek bir değerlendirim biçimini benimseyeceklerdir<sup>18</sup>. Bu yönden yaklaşılnca hisse senedi sahibi olan kişiler ileride kendilerine ödenecek kar payını veya başka çıkarları tutar olarak hesaplayamayabilirler; ancak, birikimlerini tahvil, hazine bonosu, gelir ortaklığı senedi gibi borç belgelerine yönlendiren bireyler, belli bir süre sonunda ne kadarlık bir gelir sağlayacaklarını hesaplayabilirler. Bu belirlilik ve güvenilirlik nedenleriyle kişiler, birikimlerini borçlanma yoluna kanalize etmeyi yeğleyebilirler.

Bireylerin birikimlerini yönlendirme konusunda yaptıkları borçlanma seçiminden sonra bir karar verme aşaması daha gelmektedir. Bu da, birikimlerin özel kesime mi yoksa kamu kesimine mi borç verileceğidir. Bu seçimin yapılmasında, satın alınacak tahvil veya bononun aynı süredeki getirisi ve güvenilirlik derecesi rol oynayacaktır.

---

<sup>18</sup> Erol, a.g.e. S. 69

Sermaye birikimi zayıf, para ve sermaye piyasaları gelişmemiş, ekonomideki kamu payı yüksek az gelişmiş ülkelerde devlet, kaynak sağlayabilmek için borçlanma belgelerine çekici üstünlükler sağlamaktadır. Çoğunlukla, bu ayrıcalıklar (yüksek faiz, ikramiye, vergiden muaf olma, devlet ihalelerinde teminat olarak kabul edilme vb.), özel kesimin borçlanma belgelerinin sağladığı olanakların çok üzerinde bulunmaktadır. Bu ayrıcalıklara bir de, devletin güvenilirlik boyutu eklenince özel kesimin borçlanma belgelerine pek ilgi gösterilmemektedir. Bunun sonucu olarak, özel kesimin yatırım gücü olumsuz yönde etkilenmektedir.

Devletin borçlanma yoluyla bireylerden topladığı kaynağı kullanım şekli ekonomik etkiler açısından önemlidir. Borçlanma yoluyla bireylerden alınan kaynakları devlet hiç kullanmayabilir, yatırım amaçlı kullanabilir, tüketim amaçlı kullanabilir veya eski borçları ödemekte kullanabilir. Bu kullanım biçimlerinin ekonomide yaratacağı etkiler birbirinden farklı olacaktır<sup>19</sup>.

Devletin borçlanma yoluyla bireylerden topladığı kaynağı hiç kullanmaması, piyasadaki emisyon hacmini ve tüketim harcamaları düzeyini daraltıcı yönde etki yapacaktır. Bu yöntem özellikle, enflasyonist dönemlerde etkili bir mali araç olarak kullanılabilir. Burada devletin borçlanmasındaki temel amaç; emisyon hacmini düşürmek ve tüketimi kısmak yoluyla enflasyonu önlemektir. Bunun için, para çekmek amacıyla, borçlanma parasal bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla piyasadaki çekilmiş olan paranın, devletçe kullanılmaması veya yeni talep yaratacak şekilde kullanılmaması bireylerin gelirlerinde daralmaya; bu ise, tüketimin kısılmasına yol açacaktır. Ekonominin durgunluk yaşadığı dönemlerde kullanılmaması gereken bir yöntemdir.

Devlet borçlanmayı, enflasyonu önlemenin bir aracı olarak kullanıyor ise bu durumda borçlanmanın faizi büyük önem taşıyacaktır. Borçlanma yoluyla ekonomideki likiditenin azaltılmasının tercih edilmesi durumunda, ödünç alınan likiditeye karşılık bir bedel ödemek zorunludur. Borç yönetiminde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri, bu bedelin saptanmasıdır. Sorunu anti enflasyonist bir maliye politikası açısından ele alacak olursak, faiz ödemelerinin yüksek miktarlara ulaşmasının borçlanmanın amacı ile

---

<sup>19</sup> Erol, a.g.e. S. 70

çelişen bir durum oluşturduğunu görürüz. Borçlanma yoluyla bireylerden çekilen kaynağın, yüksek faiz ödemeleri yoluyla yeniden bireylere aktarılması, borçlanmadan beklenen antienflasyonist etkinin azalmasına yol açacaktır.

Borçlanma yoluyla bireylerden toplanan kaynakların devlet yatırımlarında kullanılmasıyla, özel kesimin kaynak bulamamak nedeniyle yatırım yapamamasının yaratacağı olumsuz etki bir dereceye kadar hafifletilebilir. Borçlanma ile sağlanan kaynaklar, ekonominin genel verimliliğini artıracak harcamalarda kullanıldığı takdirde ulusal gelir ve buna koşul olarak bireylerin ellerine geçen gelir, vergi gelirleri yeni vergilere veya vergi oranlarından değişikliğe gerek kalmadan kendiliğinden artabilir.

### **b) Tüzel Kişilerden Borçlanmanın Yaratacağı Ekonomik Etkiler**

Tüzel kişiler, devlet borçlanma belgelerinin önemli alıcısı durumundadırlar. Kurum ve kuruluşlar, kasa mevcutlarını herhangi bir şekilde kullanmaksızın atıl olarak tutabilir, kendi yatırımlarının finansmanında kullanabilir veya borç olarak verebilirler<sup>20</sup>.

Tüzel kişilerin kendi yatırımlarının finansmanında kullanacakları fonlarla devlet borçlanma belgesi almaları durumunda, kasa nakit oranları düşecek ve bu ekonomik faaliyetlerde daraltıcı bir etki yapacaktır.

Tüzel kişilerin kasa nakitlerini, atıl tutmak veya kendi yatırımlarında kullanmak yerine; devlet borçlanma belgelerine yatırma yolunu seçmeleri, bu borçlanma belgelerinin getiri ve ayrıcalıklarının, kendi yatırımlarının ve diğer özel kesim yatırım veya borçlana belgelerinin getirilerinin üzerinde olmasından kaynaklanmaktadır.

Tüzel kişilerin devlet borçlanma belgelerinin getirisine olan duyarlılıkları, gerçek kişilerden çok daha yüksektir. Nakit değerlendirim ve finansman yönetimi bir tüzel kişi açısından yaşamsal öneme sahiptir. Tüzel kişilerin devlet borçlanma belgelerinin getirisine olan duyarlılıklarının bir başka nedeni ise, bu kurum ve

---

<sup>20</sup> Erdoğan Küçük, “Türkiye’de İç Borçlanma”, KKTOMB, 1999, <http://www.kktomb.trnc.net/baskan-konusma/lira-s12-10-99-a.pdf>, (Erişim Tarihi: 20.09.2007), S. 3

kuruluşların nakit yönetimlerinde her türlü teknik karşılaştırmayı yapabilecek organizasyona ve bilgi birikimine sahip olmalarıdır.

Tüzel kişilerin fonlarını devlet borçlanma belgelerine yatırmaları, kendi yatırımlarının ertelenmesine neden olur. Bunun ekonominin geneline etkisi ise, devletin borçlanma yoluyla topladığı kaynakları kullanma biçimine göre değişebilmektedir. Devletin bu yolla topladığı fonları hiç kullanmaması, ekonomide daralmaya yol açar. Durgun bir ekonomide olumsuz olan bu etki, enflasyonist bir ortamda çok olumlu sonuçlar verebilir. Devletin bu kaynakları yeni yatırım harcamalarına kanalize etmesi ise, dengeli bir ekonomide bireylerin ya da tüzel kişilerin yatırımlarını ertelemeleri ile ortaya çıkabilecek olumsuzlukları giderici yönde etki yapacaktır. Bu etki, durgunluk içindeki bir ekonomiyi canlandırıcı yönde rol oynarken; enflasyonist sürece girmiş bir ekonomide, yatırımın türüne bağlı olarak olumlu veya olumsuz rol oynar. Yapılan yatırım, arzı artırıcı bir yatırım ise, etki enflasyonunun düşmesini sağlayıcı yönde olacaktır. Yatırım üretken değil ise bu kez yeni satın alma gücü ve buna bağlı olarak yeni talep ortaya çıkaracak ve enflasyonun yükselmesine yol açacaktır.

### **c) Sosyal Güvenlik Kurumlarından Borçlanmanın Ekonomik Etkileri**

Mali kurumların kapsamına; devletin sosyal güvenlik kurumları, özel kesimin sosyal güvenlik kurumları, özel sigorta şirketleri, bir takım özel veya kamu kesimi yardımlaşma dayanışma sandık ve vakıfları girmektedir<sup>21</sup>.

Devletin bizzat kendisinin kurup işlettiği sosyal güvenlik kurumların da bireylerden, kurum ve kuruluşlardan yasal sınırlar içinde kesilen primlerden oluşan büyük fonlar toplanmaktadır.

Bireylerin, kurum ve kuruluşların çeşitli tehlike ve risklere karşı kendilerini güvenceye almak amacıyla gelirlerinin belli bir miktarını düzenli olarak yönlendirdikleri bir sektör de, özel ve kamu sigorta şirketleridir.

---

<sup>21</sup> Erol, a.g.e. S. 75

Gerek devletin yönetimindeki sosyal güvenlik kurumları, gerekse özel ve kamu sigorta şirketleri ile özel emekli vakıf ve sandıkları ellerinde biriken fonları değişik yatırım alanlarında değerlendirmektedirler.

#### **d) Bankacılık Kesiminden Borçlanmanın Ekonomik Etkileri**

Bankacılık kesimini en yalın haliyle ticaret bankaları, yatırım ve kalkınma bankaları, kıyı bankaları, özel finans kurumları ve merkez bankaları olarak ayırabiliriz

Günümüz uygulamalarına baktığımızda, devletin ticaret bankalarından da Merkez Bankası'ndan da, borçlanmaya başvurduğunu görebiliriz<sup>22</sup>.

Ticaret bankalarından yapılan borçlanma ile Merkez Bankası'ndan yapılan borçlanmanın yaratacağı ekonomik etkiler birbirinden farklıdır. Ortak noktaları ise, gerek Merkez Bankası'ndan ve gerekse ticaret bankalarından alınan borcun reel borç olmamasıdır. Bu kurumlarca devlete verilen borç nedeniyle satın alma gücü veya likiditeden vazgeçme söz konusu olmadığından; hatta, belirli koşullarda ek nakit yaratılabildiğinden, devletin bankacılık kesiminden borçlanması, reel borç olarak nitelendirilmemektedir.

Bankaların, birey veya özel kurum ve kuruluşlar gibi, kullanılabilir kaynakları üzerinde serbest olarak karar verme yetkileri bulunmamaktadır. Bankaların bu konudaki karar verme yetkileri, etkinlikte buldukları sektörün özelliği nedeniyle çeşitli yasal düzenlemelerle sınırlandırılmıştır. Bir başka deyişle, bankaların sahibi oldukları kaynaklar üzerindeki egemenlikleri, sınırlı bir egemenlik olup; bu egemenliğin kapsamı yasalarla çizilmiş ve sınırlandırılmıştır.

Hükümetçe izlenen ekonomik politikalar, yasalarla getirilen zorunluluklar ve devlet tahvili işe hazine bonusu faiz gelirlerinin vergiden muaf olması gibi nedenlerin yönlendirmesi ve zorlaması sonucu bankalar, fonlarının büyük bir bölümünü devlet iç borçlanma senetlerine yatırmaktadırlar.

---

<sup>22</sup> Erol, a.g.e. S. 76

Bu nedenlerin dışında bankalar ellerinde nakit olarak buldukları fonları karlarını maksimize etmek amacıyla, atıl tutmaktansa, gelir getirecek bir yatırımda kullanmayı tercih ederler ve daha düşük faiz getirmesine karşın; güvenli ve likiditeye çevrilmesi kolay bir yatırım türü olduğundan, devlet borçlanma belgelerine büyük ilgi göstermektedirler. Devletin çıkardığı iç borçlanma senetlerinin en büyük alıcısı bankalardır<sup>23</sup>.

Devlete borç veren önemli kaynaklardan biri olan bankalar, topladıkları mevduat üzerinden yasal karşılıkları ayırdıktan sonra, kalan bölümünü kredi olarak verirler veya bazı finans tekniklerini kullanarak başka şekillerde değerlendirmeye çalışırlar. Elleriindeki atıl nakitleri, devlet borçlanma belgelerine yatan bankalar, likidite gereksinimi duyduklarında, bu borçlanma belgelerine Merkez Bankası'na kırdırarak nakit gereksinimlerini giderebilirler.

Karşılık durumlarının elverişli olması koşuluyla ise, özel kesime sunulan kredi tutarlarından bir kısıntıya gitmeksizin, devlet borçlanma belgeleri alımı ekonomi üzerinde genişletici etkide bulunacaktır. Bu durumda, devletin bankalardan borçlanması, ekonomide genişletici etki yaratacaktır. Eğer, bankaların likidite durumları uygun değilse, devlet borçlanma belgesi alımı, diğer kredilerin kısılmasına yol açacağından; devletin borçlanma yoluyla sağladığı kaynakları kullanmadığı varsayımı altında, ekonomi üzerinde yukarıda açıklandığı şekilde daraltıcı etki meydana getirecektir.

#### **e) Merkez Bankası'ndan Borçlanmanın Ekonomik Etkileri**

Devlet borçlanmasında Merkez Bankası'nın ayrı bir önemi ve işlevi vardır. Merkez Bankaları'nın temel işlevi, ekonominin gidişine göre para ve kredi hacmini dengede tutmak ve kontrol etmektir. Bu dengeleme ve kontrol işlemini yerine

---

<sup>23</sup> Erol, a.g.e. S. 77

getirebilmek için Merkez Bankaları'nın elinde açık piyasa işlemleri reeskont işlemleri, karşılık oranları ve selektif kredi politikaları olmak üzere dört temel araç vardır.

Açık piyasa işlemleri, Merkez Bankası'nın ekonominin durumuna göre, ticari bankaların rezervlerini artırmak ya da azaltmak için devlet tahvili ve hazine bonosu alıp, satmasıdır<sup>24</sup>.

Ticari bankaların rezervleri, Merkez Bankası tarafından devlet borçlanma belgeleri alıp ve satımı yapılmak yoluyla etkilenebilir. Devlet borçlanma belgelerinin Merkez Bankası tarafından alınmasının yapılması, ticari bankaların rezervlerini artırır. Borçlanma belgelerinin satımı ise, ticari bankaların rezervlerinde daralma yaratır. Ticari bankaların hiç atıl rezerv tutmadıkları varsayımı altında, Merkez Bankası'nın açık piyasa işlemleri sonucu rezervlerde görülen değişim, vadesiz mevduat üzerinde önemli etki yaratır.

Ticari bankaların rezervleri Merkez Bankası'nın açık piyasa işlemleri dışındaki faktörlerce de etkilenebilir. Bu faktörler, Merkez Bankası bilançosunun aktif ve pasifinde yer alan bazı kalemlerdir. Merkez Bankası bilançosunun aktifindeki genişleme veya pasifindeki daralma, ticari bankaların rezervlerini artırır. Merkez Bankası bilançosunun aktifinde yer alan ve devlet borçlanmasını ilgilendiren en önemli kalem kredilerdir. Bu kalemlerdeki genişleme, ticari banka rezervlerini azaltacaktır. Dolayısıyla ticari bankaların özel kesime yönlendireceği kredi hacminde daralma ve bunun sonucunda da, zincirleme olarak mevduat hacminde ve kaydi para yaratma düzeyinde düşüş olacaktır.

### **1.2.2 Dış Kaynaklardan Borçlanmanın Ekonomik Etkileri**

Bir ülkedeki gereksinimlerin, o ülkenin kendi iç kaynaklarından karşılanması asıldır. Ancak, kaynakların dünya ülkeleri arasındaki eşitsiz dağılımı, ülkeler arası kalkınmışlık farklılıkları ve gelişen uluslar arası bağlantı ve ilişkiler nedeniyle ülkelerin

---

<sup>24</sup> Merkez Bankasının Para Arzını Etkileme Yolları,  
[http://www.ekodialog.com/Konular/mb\\_para\\_kont.html](http://www.ekodialog.com/Konular/mb_para_kont.html)

iç kaynakları yeterli gelmemektedir. Özellikle, gelişmekte olan ülkelerdeki sermaye, teknoloji ve nitelikli insan gücü yetersizlikleri bu ülkeleri, dışaramaya zorlamaktadır<sup>25</sup> Bu yetersizliklerden kaynaklanan açık, dış borç ve yardımlarla giderilmeye çalışılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerdeki iç tasarrufların yetersizliği, ihracat ve turizm gelirlerinin düşüklüğü bu ülkeler açısından dış borç ve yardımları zorunlu kılmaktadır.

Bir ülkenin ekonomik kalkınması, çeşitli etkenlere bağlıdır. Bu etkenlerin başında, yeterli düzeyde sermaye birikimine sahip olmak gelir. Sermaye birikimi olmaksızın, öteki ekonomik ve toplumsal faktörlere sahip olmak istenen düzeyde kalkınmayı gerçekleştirmek mümkün değildir.

---

<sup>25</sup> Erol, a.g.e. S. 83

Bir ÷lkedeki sermaye birikimi için gerekli olan kaynaklar üç yerden sağlanabilir<sup>26</sup>.

Bunlar:

- Cari tükettimden vezgeçilmek suretiyle ÷lke içinde yapılan kişisel ve kurumsal birikimlerden.
- Dış ticaret turizm sonucu yaratılacak net döviz girişlerinden.
- Uluslar arası yardım ve borçlanma yoluyla dış ÷lke birikimlerinden.

Uluslar arası dış yardım ve borçlanma yoluyla yabancı ÷lkelerden alınan kaynaklar, ekonomi üzerine değişik etkiler gösterir. Dış borcun bir ekonomi üzerinde yaratacağı etkiler, o borcun koşullarına bağlıdır. Dış borcun faiz oranı, ödemesiz süresi, vade yapısı, ÷lke-mal-proje-teknoloji bağlılığı vb. koşullar; dış borcun ekonomide yaratacağı etkilerin temel koşullarıdır.

---

<sup>26</sup> Erol, a.g.e. S. 84

## 2.MODEL TAHMİNİNDE KULLANILACAK TAHMİN YÖNTEMİ VE ORTAYA ÇIKABİLECEK PROBLEMLER

### 2.1 Tahmin Yöntemi

İktisadi ilişkilerin parametrelerinin tahminlerini istatistik gözlemlerinden çıkarmada kullanılabilecek çeşitli ekonometri yöntemleri vardır. Bu bölümde Ortalama En Küçük Kareler Yöntemi incelenecek ve modelimiz için neden bu tahmin yönteminin seçildiği irdelenecektir. Bu yöntemin seçilmesinin birçok nedeni vardır.

Birincisi, OEKK yöntemi model tahminlerinin sağlıklı olmasını sağlayacak bir çok özelliğe sahiptir. İkincisi, OEKK yönteminin hesaplama süreci, öteki ekonometri teknikleri ile karşılaştırıldığında oldukça basit olup veri gereksinimleri aşırı değildir. Üçüncüsü, OEKK yöntemi iktisadi ilişkiler açısından oldukça doyurucu sonuçlar vermiştir. Dördüncüsü, OEKK mekanizmasının anlaşılması oldukça kolaydır. Beşincisi, OEKK yöntemi, çoğu öteki ekonometri tekniklerinin temel bir bileşenidir<sup>27</sup>.

OEKK yönteminin iyi bir tahminci olmasının yanında bir model için önemli unsurlardan biride gözlemlerdir. Gözlemlerin gerçeğe yakın değerlerde olması tahmin edilen modelin başarısını doğrudan etkilemektedir. Gözlemlerin doğrudan sapmaları çeşitli nedenlere bağlanabilir:

- *Değişkenlerin fonksiyon dışında bırakılması*

İktisadi gerçeklikte her değişken çok sayıda etmeden etkilenir. Örneğin bir ailenin tüketim kalıbı, aile geliri, fiyatlar, ailenin yaş ve cinsiyet yapısı, ailenin geçmişteki gelir düzeyleri, zevkler, din, toplumsal ve eğitimsel düzey, servet ve vb. gibi etmenlerle belirlenir. Bu tür etmenlerin neredeyse sonu gelmeyecek bir listesi çıkarılabilir. Ancak, belirli bir değişkeni etkileyen etmenlerin hepsi, çeşitli nedenlerle, fonksiyona katılmaz.(a) Etmenlerden bazıları, incelenen ilişkiyi en yakından bilen

---

<sup>27</sup> Koutsoyiannis, A. , **Ekonometri Kuramı**, (Çev.) Ümit Şenesen, Gülay Günlük-Şenesen, İstanbul: Teknik Üniversite Matbaası, 1992, S. 48

kimse tarafından bile bilinemeyebilir. Bu bilgi eksikliği, büyük ölçüde, genel olarak iktisadi değişkenlerin değişimi hakkındaki kuramın yetersizliğindedir.(b) İlgili oldukları bilinse bile bazı etmenler istatistiki açıdan ölçülemezler. Bunlar genellikle, yapay değişkenlerle bile doyurucu biçimde yaklaşık olarak ifade edilemeyen psikolojik, ya da daha genel olarak, nitel etmenlerdir (zevkler, beklentiler, din gibi).(c) Bazı etmenler rassaldır, beklenmedik zamanda ya da biçimde karşımıza çıkarlar, dolayısıyla etkileri doyurucu bir biçimde hesaba katılamaz(örneğin salgınlar, depremler, savaşlar).

(d) Bazı etmenler, tek başlarına ele alındıklarında, bağımlı değişken üzerinde çok büyük bir etki yaratırlar. Parametreleri o kadar küçüktür ki güvenilir bir biçimde ölçülemez. Bütün olarak alındıklarındaysa bu etmenler, bağımlı değişkendeki değişimin önemli bir bölümünü doğururlar<sup>28</sup>.(e) Bütün etmenler bilinse bile, eldeki veriler, bir ilişkiyi etkileyen bütün etmenlerin yeterli bir bölümü için yetersiz olabilir. Bu, özellikle zaman serileri kullandığımız zaman doğrudur, çünkü bu seriler genellikle kısadır. Bu nedenle çoğu zaman yalnızca en önemli üç ya da dört etmen fonksiyona girer. Yeterli sayıda veri yokluğu, serbestlik derecesi sorunu yaratmakta, bu da geleneksel anlamlılık sınamalarının uygulanmasında sakatlıklar doğurmaktadır.

- *İnsanların rassal davranışları*

İnsan tepkileri belli ölçüde kestirilemeyen türdendir ve doğrunun gösterdiği “normal” davranış kalıbından sapmalara yol açabilir.

- *Modelin matematik kalıbının belirlenmesinde kesinlik olamaması*

Aslında doğrusal olmayan bir ilişkiyi doğrusallaştırmış olabiliriz. Yahut bazı denklemleri model dışında bırakmış bulunabiliriz. İktisadi olgu, kaç tane açıklayıcı değişkeni olursa olsun tek bir denklemin açıklayabileceğinden çok daha karmaşıktır.

---

<sup>28</sup> Koutsoyiannis, a.g.e. S. 51

- *Toplulaştırma yanlışları*

Davranışları birbirine benzemeyen benzemeyen bireylere ilişkin büyüklükleri toplayarak çoğu zaman toplulaştırılmış veriler kullanırız. Bu durumda kişisel özellikleri ifade eden değişkenlerin dışlandığını söyleyebiliriz.

- *Ölçme yanlışları*

Noktaların doğrudan sapmalarının nedeni, değişkenlerdeki ölçme yanlışları olabilir. Bu da, istatistik bilgilerinin toplanması ve işletmesinde kullanılan yöntemler nedeniyle kaçınılmazdır<sup>29</sup>.

Yukarıdaki hata kaynaklarını hesaba katabilmek amacıyla ekonometrik fonksiyonlara, genellikle  $u$  harfiyle gösterilen ve *hata terim*, *rassal bozucu terim* ya da *stokastik terim* adları verilen bir rassal değişken eklenir.

$$Y_i = b_0 + b_1 X_i + u_i$$

## 2.2 Tahmin Yönteminin Varsayımları

Doğrusal regresyon modeli bazı varsayımlara dayanır. Bunlardan bazıları  $u$  rassal değişkeninin dağılımı, bazıları  $u$  ile açıklayıcı değişkenler arasındaki ilişki ve bazıları da açıklayıcı değişkenlerin kendi aralarındaki ilişki hakkındadır. Bu varsayımları iki grupta toplayabiliriz, (a) stokastik varsayımlar, (b) öteki varsayımlar.

---

<sup>29</sup> Koutsoyiannis, a.g.e. S. 54

### 2.2.1 Stokastik Varsayımlar

**Varsayım 1**  $u_i$  bir rassal gerçek değişkendir.

Herhangi bir dönemde  $u_i$  nin alabileceği değer şansa bağlıdır; artı, eksi ya da sıfır olabilir.  $u_i$  nin belli bir anda alabileceği her değer belli bir olasılığa sahiptir.

**Varsayım 2** Herhangi bir dönemde  $u$  nun aritmetik ortalaması sıfırdır<sup>30</sup>.

Bunun anlamı şudur:  $X$  in her bir değeri için  $u$  çeşitli değerler alabilir, bunlardan bazıları sıfırdan büyük, bazıları sıfırdan küçüktür. Ancak  $u$  nun alabileceği bütün değerleri düşünürsek, herhangi bir  $X$  değeri için bunların ortalaması sıfıra eşittir.

**Varsayım 3**  $u_i$  nin varyansı her dönemde aynıdır.

$u_i$  nin kendi ortalamasına göre varyansı,  $X$  in bütün değerleri için aynıdır. Başka bir deyişle  $X$  in bütün değerleri için,  $u$  lar kendi ortalamaları etrafında aynı dağılımı gösterir.

**Varsayım 4**  $u_i$  değişkeni normal dağılıma sahiptir.

$u$  nun (her  $X_i$  için) değerleri kendi ortalamaları etrafında çan biçimli simetrik bir dağılım gösterir.

$u$  nun değerlerinin davranışı (dağılımı) hakkındaki yukarıda verilen dört varsayım şu ifadeyle özetlenebilir:

---

<sup>30</sup> Koutsoyiannis, a.g.e. S. 55

$$u \sim N(0, \sigma_u^2)$$

**Varsayım 5** Farklı gözlemlerin rassal terimleri  $(u_i, u_j)$  birbirinden bağımsızdır.

Bunun anlamı, herhangi bir  $u_i$  teriminin başka bir  $u_j$  ile olan ortak varyanslarının sifıra eşit olmasıdır. Rassal terimin bir dönemde aldığı değer, başka bir dönemde aldığı değere bağlı değildir.

**Varsayım 6**  $u$ , açıklayıcı değişkenlerden bağımsızdır.

Hata terimi, açıklayıcı değişkenlerle bağlantılı değildir.  $u$ ' lar ve  $X$ ' ler birlikte değişme eğilimi göstermezler; ortak varyansları sifırdır.

**Varsayım 7** Açıklayıcı değişkenlerin ölçümünde yanlışlık yoktur.

Dışlanmış değişkenlerin ve belki de  $Y$  'lerdeki ölçme yanlışlarının etkileri  $u$  da toplanır. Yani açıklayıcı değişkenlerin yanlıştan arınmış olduklarını ve  $Y$  değerlerinin ölçme hatası içerebileceklerini ya da içermeyebileceklerini varsaymalıyız.

### 2.2.2 Öteki Varsayımlar

**Varsayım 8** Açıklayıcı değişkenlerin aralarında tam bir doğrusal bağılılık yoktur.

Eğer ilişkide birden çok açıklayıcı değişken varsa bunların birbirleriyle tam bir bağılılık içinde olmadıkları varsayılmaktadır. Aslında açıklayıcı değişkenler birbirlerine güçlü bir biçimde de bağlı olmamalıdır, aralarında güçlü bir çoklu doğrusallık da bulunmamalıdır<sup>31</sup>.

**Varsayım 9** Makro değişkenlerin toplulaştırılması doğru yapılmalıdır.

---

<sup>31</sup> Koutsoyiannis, a.g.e. S. 57

**Varsayım 10** Tahmin edilen ilişki belirlenmiş olmalıdır.

Katsayılarını tahmin etmek istediğimiz ilişkinin tek bir matematik kalıba uyduğu varsayılmaktadır, yani incelenen konudaki bir başka denklemle aynı değişkenlere sahip olamaz. Bu varsayım gerçekleşmedikçe, hesaplarımızla bulduğumuz katsayıların, incelediğimiz ilişkinin gerçek parametreleri olduğundan emin olamayız<sup>32</sup>.

**Varsayım 11** İlişkinin belirlenişi doğrudur.

Açıklayıcı değişkenleri saptarken herhangi bir belirleme hatası yapmadığımız, bütün önemli açıklayıcı değişkenleri modele kattığımız ve modelin matematiksel kalıbı doğrudur.

---

<sup>32</sup> Koutsoyiannis, a.g.e. S. 58

## 2.3 Tahmin Yönteminin Özellikleri

İktisadi ilişkilerin parametrelerinin tahminlerini bulabilmek için çeşitli ekonometri yöntemleri kullanılabilir. Bu yöntemler içinden hangisinin seçileceği önemli bir sorundur. Elbette böyle bir durumda iyi tahminler veren bir yöntemin seçileceği açıktır. Bir tahminin iyiliğinin ölçülmesi için bazı ölçütler gereklidir. Genellikle bir tahminin ana kütle parametresinin gerçek değerine yakın olmasını ve bu gerçek parametre yakınlarında dar bir aralıkta değişmesi istenir. Anakütle parametresine yakınlık, çeşitli ekonometri yöntemleriyle bulunmuş tahminlerin örnekteki dağılımlarının ortalaması ve varyansı ile ölçülür.

Tahmin edicilerin özellikleri örnek büyüklüğüne göre değişmektedir. Örnek büyüklüklerini küçük örnek ve büyük örnek olarak ayırabiliriz. Büyük örnek özellikleri örneklem sayımız sonsuz değerlere ulaşmadığı için kapsam dışı tutulacaktır.

Küçük bir örnekten bulunmuş iyi bir tahmin edici için temel ölçütler (1) sapmasızlık, (2) en küçük varyans, (3) etkinlik, (4) doğrusal en iyi sapmasızlık, (5) en küçük ortalama hata karesi, (6) yeterliliğidir.

### 1) Sapmasız tahmin edici

Bir tahmin edicinin sapması, beklenen değeriyle gerçek parametre arasındaki fark olarak tanımlanır:

$$\text{Sapma} = E(\hat{b}) - b$$

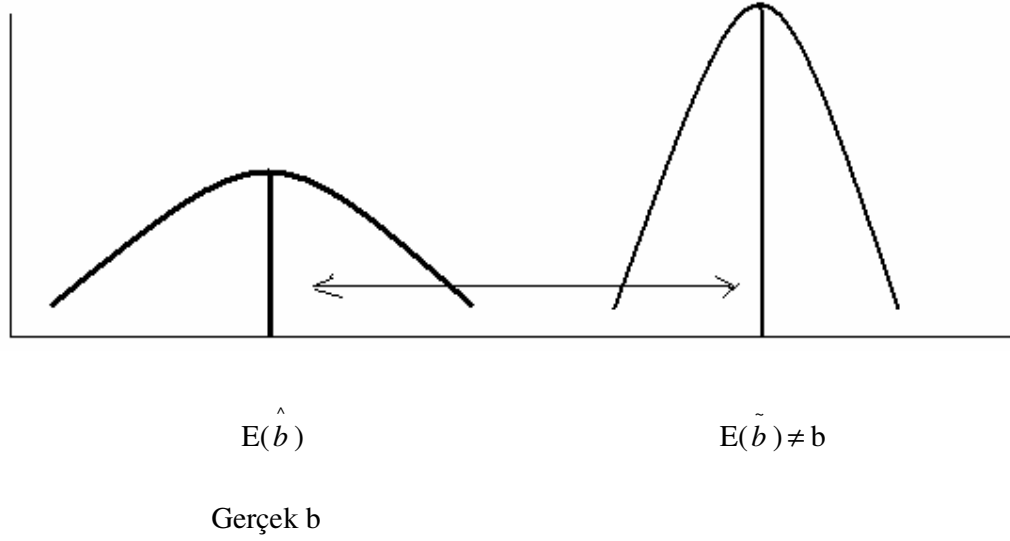
Eğer sapma sıfırsa, yani  $E(\hat{b}) = b$  ise, bu tahmin edici sapmasız olur. Bu da, (n sonlu sayısı kadar gözlemi olan) örneklerin sayısı arttıkça, sapmasız tahmin edicinin, parametrenin gerçek değerine yaklaştığı anlamına gelir. Sapmasız bir tahmin edici ortalama olarak parametrenin gerçek değerini verir.

Aranan bir özellik olmasına karşın, sapmasızlık kendi başına çok önemli değildir. Ancak küçük bir varyansla birleşirse önemli olur.

## 2) En küçük varyanslı tahmin edici(ya da en iyi tahmin edici)

Bir tahmin, başka ekonometri yöntemleriyle bulunmuş başka herhangi bir tahminle karşılaştırıldığında en küçük varyansa sahip olduğu görülürse en iyi tahmindir.

En küçük varyans özelliği tek başına oldukça anlamsızdır.  $\hat{b} = a$  sabit değeri, biçimindeki her tahmin edicinin varyansı sıfırdır. Düşük varyans, küçük sapmayla bir arada ise çok aranan bir özellik olmaktadır. Varyansı küçük olduğu halde sapması büyük olan bir tahmin edici,  $b$  gerçek parametresinden oldukça uzak bir değer etrafında dar bir aralıkta toplanmıştır<sup>33</sup>.



$\hat{b}$ ,  $b$ 'nin büyük varyanslı sapmasız bir tahmin edicisidir.

$\tilde{b}$ ,  $b$ 'nin küçük varyanslı bir tahmin edicisidir.

Şekil 1

<sup>33</sup> Koutsoyiannis, a.g.e. S. 104

Yukarıdaki çizimde gösterilen iki tahmin edici arasından seçim ortalama hata karesi ölçütüne bakılarak yapılabilir.

### **3)Etkin tahmin edici**

Bir tahmin edici, yukarıdaki özelliklerin ikisini de üstünde toplamışsa etkin sayılır.Yani, sapmasızdır ve başka herhangi bir sapmasız tahmin ediciyle karşılaştırıldığında daha düşük bir varyansa sahiptir.

### **4)Doğrusal en iyi sapmasız tahmin edici(DEST)**

Bir tahmin edici, doğrusalsa, sapmasızsa ve gerçek b nin öteki doğrusal sapmasız tahmin edicileriyle karşılaştırıldığında en küçük varyansa sahipse, DEST olur. DES tahmin edicisi, gerçek b nin doğrusal, sapmasız tahmin edicileri içinden düşük varyanslısıdır.

### **5)En küçük ortalama hata kareli(OHK) tahmin edici**

Ortalama hata karesi ölçütü, sapmasızlık ve en küçük varyans özelliklerinin bir bileşimidir. Bir tahmin edici eğer en küçük ortalama hata karesine sahipse, en küçük OHK tahmin edici olur. Burada OHK, tahmin edicinin, anakütledeki gerçek parametre b ile olan farklarının karelerinin beklenen değeri olarak tanımlanır<sup>34</sup>:

$$\text{OHK } (\hat{b}) = E [b - \hat{b}]^2$$

OHK nin, tahmin edicinin varyansı ile sapma karesinin toplamına eşit olduğu gösterilebilir:

$$\text{OHK } (\hat{b}) = \text{var } (\hat{b}) + \text{sapma}^2 (\hat{b})$$

---

<sup>34</sup> Koutsoyiannis, a.g.e. S. 104

## 6)Yeterli tahmin edici

Yeterli bir tahmin edici, gerçek parametre hakkında bir örneğin içerdiği bütün bilgileri kullanıma koyan bir tahmin edicidir, örnekteki bütün gözlemler kullanılmalıdır. Bu, başka hiçbir tahmin edicinin, tahmin edilmekte olan gerçek anakütle parametresi hakkında daha fazla bir bilgi sunamayacağı anlamına gelir. Aslında sapma yeterlilik ya da etkinliğin tek bir biçimde sıraya dizilebileceğini söyleyen herhangi bir kural yoktur. Her bir çalışmada en aranan özellik, büyük lde çalışmanın amacına bağlıdır. Yine de, bir tahmin edicinin iyiliği incelenirken şu noktalara dikkat edilmelidir:

- (a) Eğer bir tahmin, başka tahminlere göre, bu özelliklerin daha çoğuna sahipse, öteki tahminlerden üstün tutulmalıdır.
- (b) En kk varyans özelliği kendi başına pek önemli değildir. Bir tahmin edici, çok kk bir varyansla birlikte büyük bir sapmaya sahipse, yanlış bir ortalama etrafında kk bir varyansımız var demektir. Benzer biçimde, sapmasızlık özelliği de tek başına pek aranan bir özellik değildir. Ancak kk bir varyansla birlikte önem kazanır.
- (c) DES ve OHK ltleri, tahmini hem sapmasını hem de varyansını birleştirdiklerinden tek tek öteki ltlerden daha çok tercih edilirler.

## 2.4 Tahmin Edilen Modelde Oluşan Ekonometrik Problemler

### 2.4.1. Çoklu Doğrusal Bağlantı Problemi

En küçük karelerin uygulanabilmesi için önemli bir koşul, açıklayıcı değişkenlerin kendi aralarında tam bir doğrusal bağlantıya sahip olmamalarıdır<sup>35</sup>. Çoklu doğrusallık terimi, açıklayıcı değişkenler arasında doğrusal ilişkilerin varlığını ifade etmekte kullanılır. Eğer açıklayıcı değişkenler arasında tam bir doğrusal bağlantı varsa, yani, bu değişkenler için korelasyon katsayısı bire eşitse, parametreler belirlenemez hale gelir. Her bir parametre için ayrı ayrı sayısal değerler bulmak olanaksızlaşır ve en küçük kareler yöntemi işlemez olur.

Öteki uçta, eğer açıklayıcı değişkenler arasında hiçbir bağlantı yoksa, bunlara dikey değişkenler denir ve katsayıların tahmininde, hiç olmazsa çoklu doğrusallık bakımından, hiçbir sorun yoktur. Aslında dikey X ler durumunda çoklu regresyon çözümlenmesine bile gitmeye gerek yoktur, her bir b parametresi, ilgili değişkenle Y arasındaki basit bir regresyonla tahmin edilebilir.

Uygulamada yukarıdaki uç durumlarla pek sık karşılaşılmaz. Çoğu zaman, bir çok iktisadi değişkenin zaman içinde birbirine bağlı olmaları nedeniyle, açıklayıcı değişkenler arasında bir miktar çoklu doğrusallık bulunur. Bu durumda her açıklayıcı değişken çifti için basit korelasyon katsayısı sıfır ile bir arasında bir değer alacak ve çoklu doğrusallık sorunları, parametre tahminlerinin doğruluğunu ve kararlılığını belki de sakatlayacaktır. Ancak çoklu doğrusallığın etkileri henüz kuramsal olarak saptanmış değildir.

---

<sup>35</sup> Goldberger, A. S., *Econometric Theory*, Wiley, 1964, S. 126

Çoklu doğrusallık, iktisadi fonksiyonlarda var ya da yok diyebileceğimiz bir koşul değildir, tersine iktisadi büyüklüklerin doğası gereği çoğu ilişkide içerilmiş bir olgudur. Eğer varsa, parametre tahminlerini ciddi biçimde etkileyebilecek olan çoklu doğrusallığın derecesine ilişkin kesin kanıtlar yoktur. Sezgisel olarak, iki açıklayıcı değişken aşağı yukarı aynı biçimde değişiyorlarsa, her birinin Y üzerindeki tekil etkisini saptamak çok güçleşmektedir.

#### **2.4.1.1 Çoklu Doğrusal Bağlantı'nın Ortaya Çıkış Nedenleri**

Çoklu doğrusal bağlantının iki temel ortaya çıkış nedeni vardır:

1. Ekonomik büyüklükler çoğu kez aynı faktörler tarafından etkilendiğinden ekonomik değişkenler zaman içinde birlikte hareket etme eğilimindedir.

2. Bazı açıklayıcı değişkenlerin gecikmeli değerleri ilişkinin içinde ayrı bağımsız faktörler olarak kullanılıyor olabilir<sup>36</sup>.

#### **2.4.1.2 Çoklu Doğrusal Bağlantı'nın Doğuracağı Sonuçlar**

Eğer karşılıklı değişkenler arasındaki karşılıklı bağıntı tam ise, bu halde katsayıların tahminleri belirsizdir ve tahminlerin standart hataları sonsuz olur. OEKK tahmin edicileri, klasik doğrusal regresyon modeli varsayımları devam ettiği sürece, en iyi doğrusal eğilimsiz tahmin edici olma özelliğini korumaktadır.

Çoklu doğrusal bağlantının problem olmasının nedenlerinden biri çoklu doğrusal bağıntılı X leri içeren örneklemelerden kesinliği ve istikrarlılığı önemli ölçüde kuşkulu tahminlerin ortaya çıkma ihtimalinin var olmasıdır.

---

<sup>36</sup> Ertaş, Sacit, **Çözümlü Ekonometri Problemleri**, Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1990, S. 325

### 2.4.1.3 Çoklu Doğrusal Bağlantı'nın Sınanması

Çoklu doğrusal bağlantı söz konusu olduğunda gerçek problem çoklu doğrusal bağlantının mevcut olup olmaması değil çoklu doğrusal bağlantının problem yaratacak kadar kuvvetli olup olmadığıdır. Genel kabul gören formel bir test mevcut değildir, formel olmayan bir çok ölçü doğrusal bağlantı probleminin belirtilerini tanımlamaya çalışmaktadır.

**1)Anlamsız katsayılar:** Bir bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni genel olarak etkilediği bilinmesine rağmen, eğer parametre anlamlı bir şekilde sıfırdan farklı değil ise çoğunlukla çoklu doğrusal bağlantının neden olduğu bir yüksek varyans şüphe edilir. Bu genellikle modelin doğru spesifikasyonunun belirlenmesi aşamasında ortaya çıkmaktadır. Bir ekonometrik çalışmada yüksek determinasyon katsayısına karşın tahmin edilen parametrelerin büyük bir kısmının istatistiksel olarak anlamsız çıkması tipik bir doğrusal bağlantı belirtisidir. Bir ek bağımsız değişkenin modele katılması modelde mevcut bulunan değişkenlerin varyanslarını önemli ölçüde etkiliyor ve parametreleri önemli ölçüde değiştiriyor ise yeni katılan değişkenle bağımlı bir çoklu doğrusal bağlantı problemi olması muhtemeldir.

**2)Gözlem düşürme:** Gözlem sayısında ufak bir azaltma yaparak denklem yeniden tahmin edildiğinde, tahmin edilen parametre değerlerinde ve bunların standart hatalarında önemli değişiklikler oluyorsa yine çoklu doğrusal bağlantı probleminden şüphe edilir<sup>37</sup>.

**3)Korelasyon katsayıları:** Açıklayıcı değişken sayısının ikiyi aşmadığı durumlarda açıklayıcı değişkenler arasındaki basit korelasyon katsayısının yüksek olması(örneğin 0,85 ten büyük olması) çoklu doğrusal bağlantı problemi şüphesi yaratacaktır. İki'den fazla açıklayıcı değişkenli modellerde her bir açıklayıcı değişken çifti hesaplanan korelasyon katsayılarından oluşturulan matrisin determinantının değeri aynı amaçla kullanılabilir. Eğer söz konusu determinantın değeri sıfıra yakın ise çoklu doğrusal bağlantı probleminden şüphe edilir.

---

<sup>37</sup> Ertaş, a.g.e. S. 325

#### 2.4.1.4 Çoklu Doğrusal Bağlantı Probleminin Çözümü

Çoklu doğrusal bağlantı problemi tespit edildiğinde bir takım çözüm yolları izlenebilir:

**1)Değişken düşürmek:** Çoklu doğrusal bağlantı problemi ile karşılaşıldığında ilk akla gelen yol çoklu doğrusal bağlantılı değişkenlerden birini veya bir kaçını denklemden düşürmek olabilir. Eğer genel kriterlere göre değişkenin orada bulunması gerekiyorsa bu spesifikasyon eğilimine yol açacaktır<sup>38</sup>.

**2)Hiçbir şey yapmama:** Eğer çoklu doğrusal bağlantı derecesi çok büyük değilse denklemde herhangi bir değişikliğe gidilmemesi kararı alınabilir. Bazı durumlarda korelasyonlu değişkenlerin bir arada bulunması istenebilir. Tahmin edilen denklem, çoklu doğrusal bağlantı biçiminin devam ettiği dönemler için, önraporlama amaçlı kullanılacak olabilir. Bu halde de çoklu doğrusal bağlantı problem yaratmayacaktır.

**3)Dışsal bilgi kullanma:** Çoklu doğrusal bağlantı bulunan değişkenlerden birinin parametre değeri ve parametre tahmini dış kaynaklardan sağlanabiliyorsa bu değişken tahmin edilen denklemden düşürülebilir.

**4)Asal bileşenler yöntemi kullanımı:** Çoklu doğrusal bağlantı içinde bulunan değişkenler gruplandırılarak, söz konusu grubu temsil edebilen bir bileşik indeks oluşturulur. Doğal olarak böyle bir birleşik indeks iktisadi bir anlam taşıması halinde yararlı olacaktır. Aksi halde yapılan gruplandırmanın hiçbir anlamı olmayacaktır. Böyle bir indeks oluşturmanın en iyi biline yolu asal bileşenler yöntemidir. Bir değişkenler kümesinde asal bileşenler, kümedeki toplam değişimin mümkün en büyük oranını temsil edecek şekilde seçilmektedir.

---

<sup>38</sup> Ertaş, a.g.e. S. 326

## 2.4.2 Değişen Varyans Problemi

Rassal değişken  $u$  hakkındaki üçüncü varsayımın yani  $u$  nun dağılımının  $X$  in bütün değerleri için aynı kalması durumunun ortadan kalkması sonucu değişen varyans problemi ortaya çıkmaktadır<sup>39</sup>.

### 2.4.2.1 Varsayımın yorumu ve çizimle gösterilmesi

Değişmeyen varyans varsayımının anlamı şudur. Her  $u$  nun sıfır ortalaması etrafındaki değişimi,  $X$  değerlerinden bağımsızdır. Açıklayıcı değişkenin küçük ya da büyük değer aldığına bakmaksızın, her  $u$  nun varyansı aynıdır. Bunu bir çizimle daha kolay anlatabiliriz:

Bağımlı değişken



Şekil 2

Yukarıdaki şekilde OEKK ile tahmin edilmiş tahmin doğrusunun çevresinde serpiyen  $u$  değerleri gösterilmektedir. Bu şekilden de anlaşılacağı üzere  $u$  değerlerinin dağılımı değişken bir yapı göstermektedir.

Çoğu ekonometrik araştırmada, rassal değişkenin eş varyans varsayımının sağlanamayacağı beklenmelidir. Eğer bozucu terimin, etkilerini yüklediği etmenleri

<sup>39</sup> Kennedy, Peter, **A Guide to Econometrics**, Second Edition, 2004, S.96

hesaba katacak olursak bunu kolayca anlayabiliriz. u nun, bağımlı değişkenin ölçme yanlışlarının ve değişken dışlanmasındaki yanlışların bağımlı değişken üzerindeki etkilerini ifade ettiği anımsanmalıdır. Her iki durumda da u nun varyansının zamanla değişeceğini ya da çoğu kez, açıklayıcı değişken X ile birlikte düzenli bir biçimde değişeceğini beklemek için çeşitli nedenler vardır.

X büyüdükçe, ölçme yanlışları da büyüme eğilimindedir, çünkü veri derlemek ve bunların tutarlılık ve güvenilirliğini sınamak güçleşir. Ayrıca, ölçme yanlışları zamanla birikme eğilimindedir, böylece büyüklükleri de artar. Bu durumda u nun varyansı da, artan X değerleri ile birlikte artar<sup>40</sup>.

Özetle diyebiliriz ki, uygulamada eş varyans varsayımının sık sık çığneneceğine inanmak için nedenler vardır. Bu nedenle de farklı varyansın, parametre tahminlerinde ve onların standart hatalarında yapacağı etkileri incelemek önemlidir. Farklı varyansın en çok rastlanan kalıbının, u nun varyansının arttığı durum olduğuna ilişkin bazı kanıtlar vardır.

#### 2.4.2.2 Değişen Varyans Probleminin Sonuçları

Tahmin edilen modeldeki u değerlerinin varyansı değişme özelliği gösteriyorsa şu sonuçlarla karşılaşılabilir:

1)Katsayıların varyans formülleri, anlamlılık sınamalarının yapılması ve güven aralığı saptanmasında uygulanamaz. Sınamalar da yapılamaz.

$$\text{var}(b_0) = \sigma_u^2 \frac{\sum X^2}{n \sum x^2} \quad \text{ve} \quad \text{var}(b_1) = \sigma_u^2 \frac{1}{n \sum x^2}$$

---

<sup>40</sup> Katona, G. , **Contributions of Survey Method to Econometrics**, Columbia University Press, 2003 S.203

Yukarıdaki denklemlerde  $\sigma_u^2$  varyansı toplamaların dışında tutulmaktadır, çünkü sabit olduğu varsayılmaktadır. Fonksiyondaki farklı varyanslarla, u nun varyansı artık sonlu bir sabit sayı olmaktan çıkıp X değerlerinin artmasıyla birlikte değişecektir, dolayısıyla toplama dışında bırakılamaz. Bu durumda farklı varyans yukarıdaki formülleri kullanılamaz hale getirir<sup>41</sup>.

2)Eğer u, farklı varyanslıysa, OEKK tahminleri, sapmasız tahmin ediciler içinde en küçük varyanslı olma özelliklerini yitirirler,yani küçük örneklerde etkin olmazlar.

3)Katsayı tahminleri istatistik bakımından yine de sapmasızdır; yani u lar farklı varyanslı olsalar bile  $\hat{b}$  larda istatistik sapma olmaz; umulan değerleri, gerçek parametrelere eşittir.

4)Belli bir X değerine karşılık olan Y nin kestirimi, ilk verilerden bulunan b tahminlerine dayandığından, yüksek varyanslıdır, yani kestirim etkin değildir. Çünkü kestirimin varyansı, parametre tahminlerinin ve u ların varyanslarını içerir, bunlarda farklı varyanslar nedeniyle artık en düşük varyanslar değildir.

---

<sup>41</sup> Genceli, Mehmet, **Ekonometride İstatistik İlkeler**, İstanbul:Filiz Kitapevi, 1989, S. 498

### 2.4.3 Otokorelasyon Problemi

Rassal değişken  $u$  hakkındaki dördüncü varsayım bilindiği üzere  $u$  nun ardışık değerlerinin dönemsel olarak bağımsız olduğudur.  $u$  nun herhangi bir dönemde aldığı değerin daha önceki herhangi bir dönemle bağlantılı olması durumuna otokorelasyon denmektedir<sup>42</sup>.

Otokorelasyon, korelasyonun özel bir durumudur. Otokorelasyon iki değişkenin arasındaki ilişkiyle değil, fakat aynı değişkenin ardışık değerleri arasındaki ilişkiyle ilgilidir. Otokorelasyon, pek çok iktisadi değişkende var olabilir ve aslında oldukça yaygın bir olgudur. Otokorelasyonun kalıbı aşağıdaki doğrusal ilişkide olduğu gibidir:

$$u_t = \rho u_{t-1} + v_t$$

Bu ilişki, birinci dereceden ardışık ilişki olarak bilinir. Bu konuyla ilgili bilgi verilmeye bu basit ilişki çerçevesinde devam edilecektir. Burada ilgilenilecek olan kavram  $\rho$  katsayısının belirlenmesidir.

#### 2.4.3.1 Otokorelasyonun Kaynakları

Bozucu terim  $u$  nun ardışık bağımlı değerleri çeşitli nedenlerle ortaya çıkabilir.

1) Dışlanmış açıklayıcı değişkenler: Çoğu iktisadi değişkenin ardışık bağımlılığa eğilimli olduğu bilinmektedir. Eğer ardışık bağımlı bir değişken, açıklayıcı değişkenler kümesinden dışlanırsa, bunun etkisinin  $u$  rassal değişkenine yansyacağı ve bunun değerlerinin otokorelasyonlu olacağı açıktır.

2) Modelin matematiksel kalıbının yanlış kurulması: Eğer ilişkinin gerçek kalıbından farklı bir matematiksel kalıp benimsenmişse  $u$  lar otokorelasyonel olabilir.

---

<sup>42</sup> Koutsoyiannis, a.g.e. S. 204

3) İstatistik gözlemlerinde ara boşlukların doldurulması: Yayımlanan çoğu zaman serilerinin bazı terimleri arasındaki boşluklar doldurulmuş ve bu seriler, ardışık dönemlerdeki gerçek dalgalanmaların ortalamasını alan “ düzleştirme “ süreçlerinden geçmişlerdir. Bunun sonucunda u ların ardışık değerleri birbiriyle bağımlı hale gelmiş ve ardışık bağımlılık kalıplarına girmiş olabilir.

4) Gerçek rassal terim u nun yanlış belirlenmesi: Pek çok durumda gerçek u nun ardışık değerleri birbiriyle bağımlı olabilir. Hatta bütünüyle rassal olaylar olan etmenler (savaş, kuraklık, fırtına, grev, vb.) birden çok dönemi etkileyebilirler. Bu nedenlerle u bozucu terimi ardışık bağımlı hale gelebilir.

Ardışık bağımlılığın kaynağının ne olduğunun bilinmesinin, düzeltici önlemler arasından seçim yaparken önemli olduğu unutulmamalıdır. Başka bir deyişle, her ekonometri uygulamasındaki düzeltici işlem ardışık bağımlılığın nedenine ya da kaynağına bağlıdır.

#### 2.4.3.2 Otokorelasyon Probleminin İçeriği

Birçok uygulamada u değerlerinin dönemsel bağımsızlığı kolayca çözümlenebilmektedir. Bu durumda:

a) Çoğu uygulamalı ekonometri araştırmasında yalnızca en önemli açıklayıcı değişkenin fonksiyonu açıkça katıldığı düşünülecek olursa, dışlanan değişkenlerin sık sık yarı ardışık bağımlılığa yol açmaları kaçınılmazdır<sup>43</sup>. Özellikle, zaman serisi kullanılıyorsa, dışlanan bu değişkenlerden en az birinin ardışık bağımlı olması neredeyse kesindir, çünkü iktisadi yaşamda bir değişkenin herhangi bir dönemdeki değerinin daha önceki dönemlerdeki kendi değerine bağlı olması alışılmış bir olaydır. Örneğin t dönemindeki çıktı t-1 dönemindeki çıktıya bağlıdır. Geçmişteki kendi değerinden şöyle ya da böyle etkilenmeyen ciddi bir iktisadi büyüklük düşünmek çok zordur. Ayrıca gerçek yaşamda otokorelasyon artı değerlidir. Eğer bir dalgalanma ( ya da dışlanmış bir değişken) t döneminde artı değerli bir u ya neden oluyorsa, yüksek bir olasılıkla  $u_{t+1}$  değeri de artı olacaktır.

---

<sup>43</sup> Koutsoyiannis, a.g.e. S. S.208

b) Zaman serilerindeki boşlukların doldurulması ve daha genelde, alışılmış veri derleme ve işleme teknikleri, çoğu toplulaştırılmış zaman serisinde otokorelasyona yol açar.

c) Rassal etmenler birkaç dönem boyunca etkilerini sürdürürler.

### **2.4.3.3 Otokorelasyonun Doğurduğu Sonuçlar**

Otokorelasyon halinde parametre tahmin edicileri değişen varyans ile hemen hemen aynı sonuçlara tabidir. Bozucu terim otokorelasyon gösterdiği zaman parametre tahminlerinin hem değerleri hem de standart hataları bundan etkilenir. Özellikle:

1) Parametre tahminleri istatistik sapma içermezler. Başka bir deyişle kalıntılar ardışık bağımlı olsalar bile, OEKK parametre tahminleri, istatistik bakımdan sapmasızdırlar, yani beklenen değerleri gerçek parametrelere eşittir.

2) Bozucu terim ardışık bağımlı değerler aldığıında, parametrelerin OEKK tahminlerinin varyansları, öteki ekonometri yöntemleriyle bulunanlardan daha yüksek olabilirler.

3) Eğer  $u$  lar ardışık bağımlıysa rassal terim  $u$  nun varyansı ciddi biçimde, olduğundan daha küçük tahmin edilecektir. Özellikle, hata teriminin artı ardışık bağımlı ve  $X$  değerlerinin de artı ardışık bağımlı olduğu durumlarda,  $u$  nun varyansının düşük tahmini daha ciddi boyutlara ulaşacaktır.

4) Eğer  $u$  değerleri ardışık bağımlıysa, OEKK tahminlerine dayalı kestirimler etkin olmaz. Bu kestirimlerin varyansı, başka ekonometri yöntemleriyle bulunanlara oranla daha yüksektir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde; Hazine Bonolarının ihale öncesi fiyatının tahmin edilip edilemeyeceğini test edecek bir uygulama üzerinde durulacaktır.

### 3.UYGULAMA

#### - Uygulamanın Amacı ve Yöntemi

Son bölüm olan uygulama bölümünde birinci bölümde özellikle üzerinde durduğumuz hazine bonosunun fiyatının tahmin edilebilirliğini test edecek olan bir model tahmin edilecektir. Tahmin edilen model, 08.11.2005 tarihinde yapılmış olan hazine bonusu ihalesinde oluşan fiyatın tahmin edilmesinde kullanılacak ve fiyat tahmin edilebilirliği konusunda yorumlarda bulunulacaktır. Burada amaçlanan, bankalar açısından bakıldığında hazine bonosunun fiyatını etkileyebilecek değişkenlerin ortaya konması ve bu değişkenlerin fiyatı etkileme güçlerinin belirlenmesidir.

Model tahmini konusunda ikinci bölümde açıklandığı gibi Ortalama En Küçük Kareler Yöntemi kullanılacak ve tahmin edilen modelde oluşan ekonometrik problemler irdelenecektir.

Araştırmada bono fiyatını etkileyebilecek 5 adet değişken seçilmiştir.

Bunlar;

**İMKB100 endeksi:** 2002 - 2005 yılı aralığı için hisse senetlerinin kapanış fiyatlarına göre hesaplanmış ve Merkez Bankası verileri kullanılmıştır.

**A.B.D. Doları:** 2002 - 2005 yılı aralığı için bir önceki işgününün göstergesi niteliğindeki dolar alış kuru kullanılmıştır. TCMB verileri kullanılmıştır.

**Avrupa Ortak Para Birimi Avro:** 2002 - 2005 yılı aralığı için bir önceki işgününün göstergesi niteliğindeki Avro alış kuru kullanılmıştır. TCMB verileri kullanılmıştır.

**Overnight Faiz:** Bankalar arası para piyasasında gecelik basit faiz oranı kullanılmıştır. Veriler TCMB'den elde edilmiştir.

**Vade:** Hazine bonusu ihalesi öncesinde belirlenen bononun işlem görebileceği gün sayısı. Hazine Müsteşarlığı verileri kullanılmıştır.

Sonuçta, 2002-2005 yılları arasında hazine bonusu ihalelerinde oluşan fiyatın tahmin edilmesi için aşağıdaki şekilde bir model oluşturulmasına karar verilmiş ve bu modele çeşitli istatistiksel testler uygulanarak klasik doğrusal regresyon modeli varsayımlarından en az sapmayı gösteren, en anlamlı model elde edilmeye çalışılmıştır.

$$\text{FİYAT} = f(\text{C}, \text{İMKB100}, \text{DOLAR}, \text{AVRO}, \text{FAİZON}, \text{VADE})$$

#### - Değişkenlerin Seçilme Nedenleri

**İMKB100 Endeksi (Ocak 1986=1):** İMKB100 endeksi hisse senedi piyasasında referans olarak kabul edilen bir endekstir. Bankalar borsada yatırım yaparken bu endeksi baz alarak karar vermektedirler. Araştırmamızda İMKB100 endeksi hazine bonosuna yatırım yapma kararının ikamesi olarak düşünülmüştür. Hazine Müsteşarlığı'nın ihale yapacağı günün bir önceki işgünü oluşan endeks değeri modelde kullanılmıştır. Böylece endeksin bono fiyatı üzerinde etkisi analiz edilmeye çalışılmıştır.

**Dolar ve Avro:** Döviz kuru olarak bankaların en çok rağbet ettiği döviz kurları olan dolar ve avro seçilmiştir. Dolar ve Avro'daki değişimlerin bono fiyatı üzerinde bir takım etkileri olabileceği düşünülmüş ve bu durum analiz edilmeye çalışılmıştır. İMKB100 endeksinde olduğu gibi ihale gününden bir gün önceki kur değerleri veri olarak kullanılmıştır.

**Overnight Faiz:** Bankalar açısından Overnight faiz oranları da bonoya yatırım yapmak açısından önemli bir veridir.

**Vade:** Hazine bonosunun vadesindeki değişimlerin fiyattaki değişimleri etkileyebileceği düşünülerek vade değişkeni de modele katılmıştır.

- **Hazine Bonosu Fiyatının Hesaplanması:** İhalelerin yapılması sonrasında bono fiyatları bono vadesi ve ihalede oluşan ortalama faiz oranı verileri yardımıyla aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$FİYAT = \frac{100000}{(1 + (O.F./100) * (V / 364))}$$

O.F:Ortalama faiz

V:Vadeye kalan gün sayısı

Bulunan fiyat değerleri modelimizin bağımlı değişkenini oluşturmuştur. Bağımsız değişkenler olan İMKB100 endeksi, Dolar, Avro, vade, ON faiz değişkenleri önceden belirlenmiş veriler olduğundan herhangi bir tahmin edilme durumu söz konusu değildir.

Toplanan verilerden oluşturulan model farklı ekonometrik testlerle kontrol edilmiş ve istatistiksel olarak tutarlı bir yapıya sahip olmasına çalışılmış, yapısal analizin sonunda sorunsuz modele ulaşılmaya çalışılmıştır. Araştırma boyunca E-Views 2.0 ve Microsoft Office Word 2003 ve Excel 2003 programları kullanılmıştır. OEKK (Ortalama En Küçük Kareler) tahmincileri ile 0,05 hata payı ile çalışılmıştır. Gözlem sayısı olarak 136 gözlemlerle çalışılmıştır.

Tahmin edilen tek-eşitlikli regresyon modeli ile fiyat öngörüsü yapılmaya çalışılmıştır. Bağımsız değişkenlerin tamamı  $expost^{44}$  değişkenler olduğundan, yapılan öngörünün yapılabilecek en iyi öngörü olacağı algılanmalıdır. Burada en iyi öngörüden kasıt minimum varyanslı bir öngörüdür. Tek-eşitlikli regresyon modelinde OEKK tahmini, tüm doğrusal sapmasız tahminler arasında en iyi öngörüü verir.

---

<sup>44</sup> Expost:Önceden belirli  
İşyar, Yüksel, **Ekonometrik Modeller**, Bursa: Ceren Basım Yayın, 1999, S.525

### 3.1 Fonksiyonel Formun Belirlenmesi ve Analizi

#### 3.1.1 Gereksiz Değişkenlerin Belirlenmesi

İlk bakışta denklemde açıklama gücü düşük ve yapıları nedeniyle denklemde problem yaratabilecek değişkenlerin modelden çıkarılmasını sağlamak üzere aşağıdaki model tahmin edilmiştir.

$$\text{FIYAT}=f(\text{İMKB100, FAİZON, VADE, DOLAR, AVRO})$$

Tablo 1

#### İlk Tahmin Edilen Model

LS // Dependent Variable is FIYAT				
Date: 12/12/05 Time: 08:31				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
İMKB100	0.085367	0.106260	0.803385	0.4232
FAİZON	-16661.19	7744.411	-2.151382	0.0333
VADE	-89.57070	3.087141	-29.01412	0.0000
DOLAR	-8118.418	5290.134	-1.534634	0.1273
AVRO	1807.941	4184.854	0.432020	0.6664
C	119873.8	6728.919	17.81471	0.0000
R-squared	0.885224	Mean dependent var		90105.39
Adjusted R-squared	0.880810	S.D. dependent var		9230.306
S.E. of regression	3186.664	Akaike info criterion		19.01445
Sum squared resid	1.32E+09	Schwarz criterion		19.14295
Log likelihood	-1286.983	F-statistic		200.5288
Durbin-Watson stat	2.713339	Prob(F-statistic)		0.000000

Tahmin sonucu İMKB100, DOLAR ve AVRO değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür. Bu aşamada İMKB100,DOLAR ve AVRO

değişkenlerinin açıklama gücünün basit bir regresyon denklemiyle kontrol edilmesine karar verilmiştir.

**Tablo 2**

**İMKB100 Değişkeni İçin Regresyon**

<b>LS // Dependent Variable is FİYAT</b>				
<b>Date: 06/18/07 Time: 10:52</b>				
<b>Sample: 1 136</b>				
<b>Included observations: 136</b>				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<b>İMKB100</b>	<b>0.452458</b>	<b>0.121132</b>	<b>3.735244</b>	<b>0.0003</b>
<b>C</b>	<b>83014.40</b>	<b>2043.414</b>	<b>40.62536</b>	<b>0.0000</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.094301</b>	<b>Mean dependent var</b>	<b>90105.39</b>	
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.087542</b>	<b>S.D. dependent var</b>	<b>9230.306</b>	
<b>S.E. of regression</b>	<b>8817.034</b>	<b>Akaike info criterion</b>	<b>18.18348</b>	
<b>Sum squared resid</b>	<b>1.04E+10</b>	<b>Schwarz criterion</b>	<b>18.22631</b>	
<b>Log likelihood</b>	<b>-1427.452</b>	<b>F-statistic</b>	<b>13.95204</b>	
<b>Durbin-Watson stat</b>	<b>2.662786</b>	<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.000276</b>	

İMKB100 endeksinin FİYAT değişkeni ile basit regresyonuna bakıldığında 0,05 anlamlılık seviyesinde anlamlı bir sonuç elde edilmiştir.(Prob.=0,0003) İMKB100 endeksinin modelde kalması gerekmektedir.

Tablo 3

DOLAR Değişkeni İçin Regresyon

LS // Dependent Variable is FİYAT				
Date: 06/19/07 Time: 14:28				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DOLAR	-20472.98	6332.886	-3.232804	0.0015
C	120198.1	9339.935	12.86926	0.0000
R-squared	0.072350	Mean dependent var		90105.39
Adjusted R-squared	0.065427	S.D. dependent var		9230.306
S.E. of regression	8923.242	Akaike info criterion		18.20743
Sum squared resid	1.07E+10	Schwarz criterion		18.25026
Log likelihood	-1429.081	F-statistic		10.45102
Durbin-Watson stat	2.629349	Prob[F-statistic]		0.001543

DOLAR değişkeni ile FİYAT değişkeninin basit regresyonundan İMKB100 endeksi ile yapılan işleme benzer bir sonuç çıkmıştır. Anlamlılık değerine bakıldığında 0,0015 değeri anlamlı bir değer olarak görülmektedir.

Tablo 4

AVRO Değişkeni İçin Regresyon

LS // Dependent Variable is FIYAT				
Date: 06/19/07 Time: 14:39				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AVRO	8388.266	4226.540	1.984665	0.0492
C	76470.91	6914.396	11.05967	0.0000
R-squared	0.028555	Mean dependent var		90105.39
Adjusted R-squared	0.021306	S.D. dependent var		9230.306
S.E. of regression	9131.447	Akaike info criterion		18.25356
Sum squared resid	1.12E+10	Schwarz criterion		18.29639
Log likelihood	-1432.217	F-statistic		3.938895
Durbin-Watson stat	2.465207	Prob(F-statistic)		0.049224

AVRO değişkeni ile yapılan işlemde ise Probability değeri 0,0492 çıkmıştır. Bu değerde AVRO değişkeninin bu regresyon için anlamlı olduğunu göstermektedir.

İMKB100,DOLAR ve AVRO değişkenlerinin FİYAT değişkeni ile yapılan regresyonlarında ortak özellik olarak düşük  $R^2$  değerleri gözlenmektedir.  $R^2$  değeri (R-squared) bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişimin ne kadarını açıklayabildiğini ifade etmektedir.

Bu aşamada değişkenler tek tek basit regresyon modeline eklenerek tekrar tahmin edilmiştir.

Tablo 5

FAİZON-VADE-AVRO Değişkenlerinin Regresyonu

LS // Dependent Variable is FIYAT				
Date: 06/19/07 Time: 14:51				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FAIZON	-28714.66	2575.360	-11.14976	0.0000
VADE	-89.95701	3.076378	-29.24120	0.0000
AVRO	-4584.263	1928.596	-2.376995	0.0189
C	123922.3	3828.372	32.36944	0.0000
R-squared	0.882567	Mean dependent var	90105.39	
Adjusted R-squared	0.879898	S.D. dependent var	9230.306	
S.E. of regression	3198.826	Akaike info criterion	16.17005	
Sum squared resid	1.35E+09	Schwarz criterion	16.25572	
Log likelihood	-1288.539	F-statistic	330.6824	
Durbin-Watson stat	2.670296	Prob(F-statistic)	0.000000	

Tablo 6

## FAİZON-İMKB100-VADE Değişenleri İçin Regresyon

LS // Dependent Variable is FIYAT				
Date: 06/19/07 Time: 15:30				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FAIZON	-17905.14	4013.456	-4.461278	0.0000
İMKB100	0.176528	0.089326	1.976236	0.0502
VADE	-90.19999	3.099343	-29.10294	0.0000
C	109997.1	2751.990	39.97004	0.0000
R-squared	0.881060	Mean dependent var		90105.39
Adjusted R-squared	0.878357	S.D. dependent var		9230.306
S.E. of regression	3219.292	Akaike info criterion		16.18280
Sum squared resid	1.37E+09	Schwarz criterion		16.26847
Log likelihood	-1289.406	F-statistic		325.9337
Durbin-Watson stat	2.611499	Prob(F-statistic)		0.000000

Tablo 7

## FAİZON-VADE-DOLAR Değişkenleri İçin Regresyon

LS // Dependent Variable is FIYAT				
Date: 06/19/07 Time: 15:36				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FAIZON	-21900.32	2207.968	-9.918766	0.0000
VADE	-89.50140	3.052806	-29.31775	0.0000
DOLAR	-7216.280	2535.704	-2.845868	0.0051
C	124629.9	3475.774	35.85674	0.0000
R-squared	0.884620	Mean dependent var		90105.39
Adjusted R-squared	0.881998	S.D. dependent var		9230.306
S.E. of regression	3170.746	Akaike info criterion		16.15242
Sum squared resid	1.33E+09	Schwarz criterion		16.23808
Log likelihood	-1287.340	F-statistic		337.3482
Durbin-Watson stat	2.707064	Prob(F-statistic)		0.000000

Yukarıdaki 3 tablo incelendiğinde DOLAR, İMKB100 ve AVRO değişkenlerinin modelde tek tek kullanıldıklarında anlamlı Prob. değerleri aldıkları gözlenmektedir. Aralarında en düşük anlamlılık değerini 0,0051 ile DOLAR değişkeni almıştır. Ayrıca DOLAR değişkeninin bulunduğu model diğer modellere göre daha yüksek bir  $R^2$  değerine ulaşmıştır.

İMKB, DOLAR ve AVRO değişkenleri ikili olarak VADE ve FAİZON değişkenleri ile birlikte regresyona katılmış fakat bu durumda İMKB100, DOLAR ve AVRO değişkenlerinin anlamlılıklarını kaybettikleri gözlenmiştir.

Sonuç olarak İMKB100 ve AVRO değerlerinin modelden çıkarılmasına karar verilmiştir.

$$\mathbf{FİYAT=f(C, FAİZON, DOLAR, VADE)}$$

### **3.1.2 Fonksiyonel Formun Belirlenmesi**

Modelimizin fonksiyonel formunun belirlenmesi için ilk olarak 4 olası model tahmin edilecektir<sup>45</sup>. Olası modeller doğrusal model, tam logaritmik model, yarı logaritmik model ve ters modeldir. Daha sonra elde edilen sonuçlar testlerle desteklenecektir.

---

<sup>45</sup> Gujarati, Damodar N., **Temel Ekonometri**, (Çev.) Ümit Şenesen, Gülay Günlük-Şenesen, İstanbul:Literatür Yayıncılık, 1990, S. 140

### 3.1.2.1 Doğrusal Model

Tablo 8

#### Doğrusal Model Tahmini

LS // Dependent Variable is FIYAT				
Date: 06/19/07 Time: 15:36				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FAIZON	-21900.32	2207.968	-9.918766	0.0000
VADE	-89.50140	3.052806	-29.31775	0.0000
DOLAR	-7216.280	2535.704	-2.845868	0.0051
C	124629.9	3475.774	35.85674	0.0000
R-squared	0.884620	Mean dependent var	90105.39	
Adjusted R-squared	0.881998	S.D. dependent var	9230.306	
S.E. of regression	3170.746	Akaike info criterion	16.15242	
Sum squared resid	1.33E+09	Schwarz criterion	16.23808	
Log likelihood	-1287.340	F-statistic	337.3482	
Durbin-Watson stat	2.707064	Prob(F-statistic)	0.000000	

Modelimiz incelendiğinde bütün bağımsız değişkenler anlamlı görünmektedir. Bunun dışında  $R^2$  değeri 0,88 gibi oldukça yüksek bir değer almıştır. Fakat diğer fonksiyonel formların tahmin edilmesi sonucu daha iyi modellere ulaşılabileceği düşünülerek araştırmaya devam edilmiştir.

### 3.1.2.2 Tam Logaritmik Model

Tablo 9

#### Tam Logaritmik Model Tahmini

LS // Dependent Variable is LOG(FIYAT)				
Date: 06/19/07 Time: 16:35				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(FAIZON)	-0.074560	0.011522	-6.470926	0.0000
LOG(VADE)	-0.187321	0.009336	-20.06354	0.0000
LOG(DOLAR)	-0.095083	0.063862	-1.488897	0.1389
C	12.30699	0.056377	218.2965	0.0000
R-squared	0.783337	Mean dependent var		11.40296
Adjusted R-squared	0.778412	S.D. dependent var		0.110774
S.E. of regression	0.052145	Akaike info criterion		-5.878487
Sum squared resid	0.358920	Schwarz criterion		-5.792821
Log likelihood	210.7615	F-statistic		159.0800
Durbin-Watson stat	2.741573	Prob(F-statistic)		0.000000

Tam Logaritmik Model incelendiğinde DOLAR değişkeninin istatistiksel olarak anlamsız olduğu ortaya çıkmıştır.(0,1389 değeri 0,05 değerinden büyük olduğu için) Ayrıca  $R^2$  değeri 0,78 çıkmıştır. Bu değerde Doğrusal modeldeki  $R^2$  değerine nazaran daha düşük bir değerdir. Tam Logaritmik Model ile çalışılmamasına karar verilmiştir.

### 3.1.2.3 Yarı Logaritmik Model

Tablo 10

#### Yarı Logaritmik Model Tahmini

LS // Dependent Variable is LOG(FIYAT)				
Date: 06/19/07 Time: 16:40				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FAIZON	-0.258574	0.028978	-8.923136	0.0000
VADE	-0.001061	4.01E-05	-26.47423	0.0000
DOLAR	-0.085813	0.033279	-2.578572	0.0110
C	11.81221	0.045617	258.9432	0.0000
R-squared	0.862014	Mean dependent var		11.40296
Adjusted R-squared	0.858878	S.D. dependent var		0.110774
S.E. of regression	0.041614	Akaike info criterion		-6.329679
Sum squared resid	0.228585	Schwarz criterion		-6.244013
Log likelihood	241.4426	F-statistic		274.8728
Durbin-Watson stat	2.704304	Prob[F-statistic]		0.000000

Bu modelde incelendiğinde tüm bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve 0,86 gibi yüksek bir  $R^2$  değeri olduğu gözlenmektedir. Ancak Doğrusal model ile karşılaştırıldığında DOLAR değişkeninin Prob. değerinin yüksek olması ve  $R^2$  değerinin daha düşük çıkması Doğrusal modelin daha sağlıklı bir model olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

### 3.1.2.4 Ters Model

Tablo 11

Ters Model Tahmini

LS // Dependent Variable is FIYAT				
Date: 06/19/07 Time: 17:01				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
1/FAIZON	1471.015	308.4423	4.769175	0.0000
1/VADE	2263751.	140637.6	16.09634	0.0000
1/DOLAR	12275.84	9394.914	1.306648	0.1936
C	60971.84	5956.480	10.23622	0.0000
R-squared	0.701114	Mean dependent var		90105.39
Adjusted R-squared	0.694321	S.D. dependent var		9230.306
S.E. of regression	5103.272	Akaike info criterion		17.10424
Sum squared resid	3.44E+09	Schwarz criterion		17.18991
Log likelihood	-1352.064	F-statistic		103.2134
Durbin-Watson stat	2.626594	Prob(F-statistic)		0.000000

Ters model incelendiğinde Tam Logaritmik modelde olduğu gibi DOLAR değişkeni istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. Ayrıca diğer modellerle karşılaştırıldığında en düşük  $R^2$  değeri bu modelden elde edilmiştir. Dolayısıyla Ters model ile çalışılmamasına karar verilmiştir.

Fonksiyonel modellerin karşılaştırılması sonucunda Doğrusal modelin diğer modellere göre daha tutarlı bir model olacağı kararı alınmış. Analizin bundan sonraki kısmında bu model ile çalışılmıştır.

### 3.1.3 Artıkların Analizi

Klasik doğrusal regresyon modelinin varsayımlarından biride artıkların normal dağılması varsayımdır. Artıklar, gerçek modelde yer alan rassal değişkenin ( C ) OEKK tahmincisi kullanılarak tahmin edilmiş değerleridir.( C ) değeri gözlenemeyen bir değerdir.Artıklar modelin yanlış kurulmuş olmasından etkilenirler ve çoğu zaman ( C ) değerinin dağılımını yansıtmazlar.( C ) değeri modelde çok sayıda önemsiz değişkenin ve insan davranışlarındaki düzensiz ögenin etkilerini yüklenir<sup>46</sup>. Artıkların arasındaki çok uç değerler tahmin sırasında modelin eğiminin yanlış bulunması gibi bir takım sorunlara yol açabilirler. Ekonometriciler bazen bu durumu bu işin doğasında bulunduğu için göz ardı edebilirler

Bu varsayımın test edilmesi için Jarque-Bera testi kullanılabilir. Bu sayede artıkların normal dağılıp dağılmadığı test edilecektir.

#### 3.1.3.1 Jarque-Bera Testi

Jarque-Bera testi asimetri katsayılarına dayanarak hata terimlerin dağılımlarını inceleyen ve nitelikli karar vermeye yarayan bir testtir.

$$JB = \frac{n}{6} \cdot [S^2 + \frac{(K-3)^2}{4}]$$

n: Gözlem sayısı

S: Asimetri ölçüsü

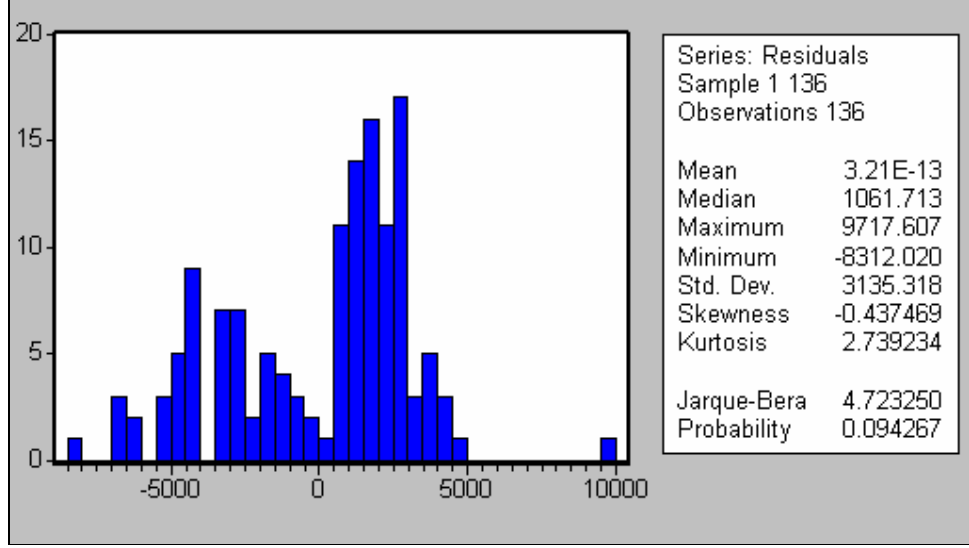
K: Basıklık ölçüsü

---

<sup>46</sup> Koutsoyiannis, a.g.e. S. 201

Şekil 3

### Artıkların Grafiksnel Dağılımı



Jarque-Bera istatistik değeri 2 serbestlik derecesinde ki-kare tablo değeri ile karşılaştırılır.

$$JB \approx \chi_2^2 \quad 4,72 < 5,99$$

olduğu için hata terimlerinin normal dağıldığı kabul edilmiştir.

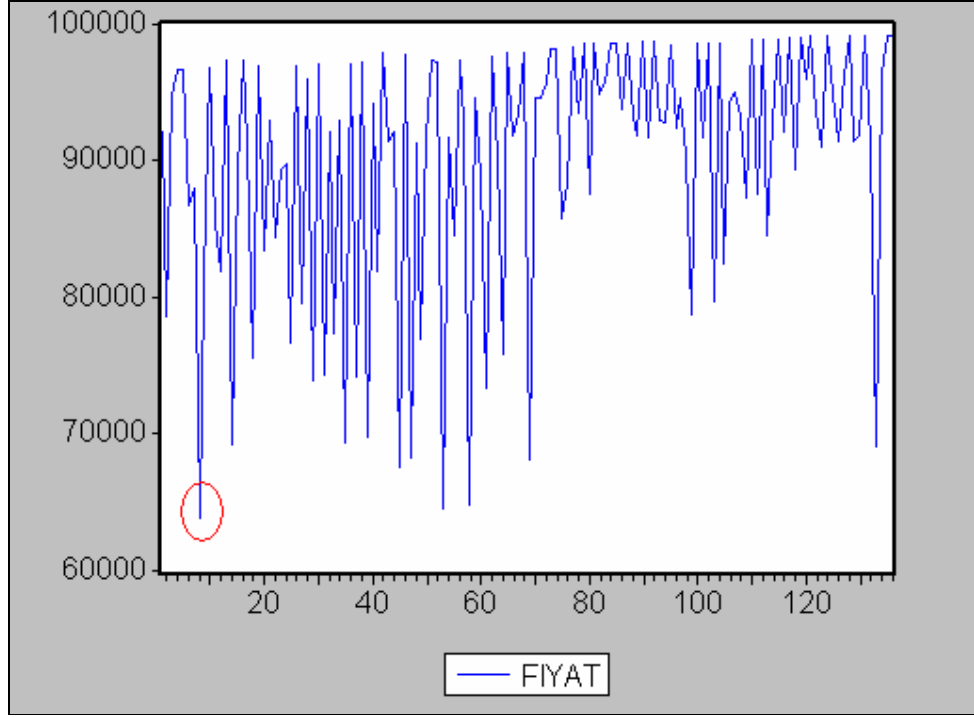
#### 3.1.4 Yapısal Kırılma Analizi

Genel olarak araştırma yapılan dönem içinde değişkenlerin verilerinde iktisadi şoklar, kuraklıklar, felaketler gibi durumlar nedeniyle bir kırılma yaşanabilir. Bu kırılmalar genelde regresyon doğrusunun eğimini değiştirirler. Bu kırılma durumlarının dikkate alınmaması modelde tanımlama hataları yapılmasına ve parametrelerin kararsız özellik sergilemelerine neden olabilir. Bu nedenle kırılmanın varlığı CUSUM Testi, Kukla Değişken Düzeltmesi Yöntemi kullanılarak test edilecektir.

Modelimizde kırılma noktası olarak 8. gözlemden şüphelenilmektedir. Dolayısıyla analizler 8. gözlem üzerinden gerçekleştirilecektir.

**Şekil 4**

**FİYAT Değişkenin Grafıksel Dağılımı**



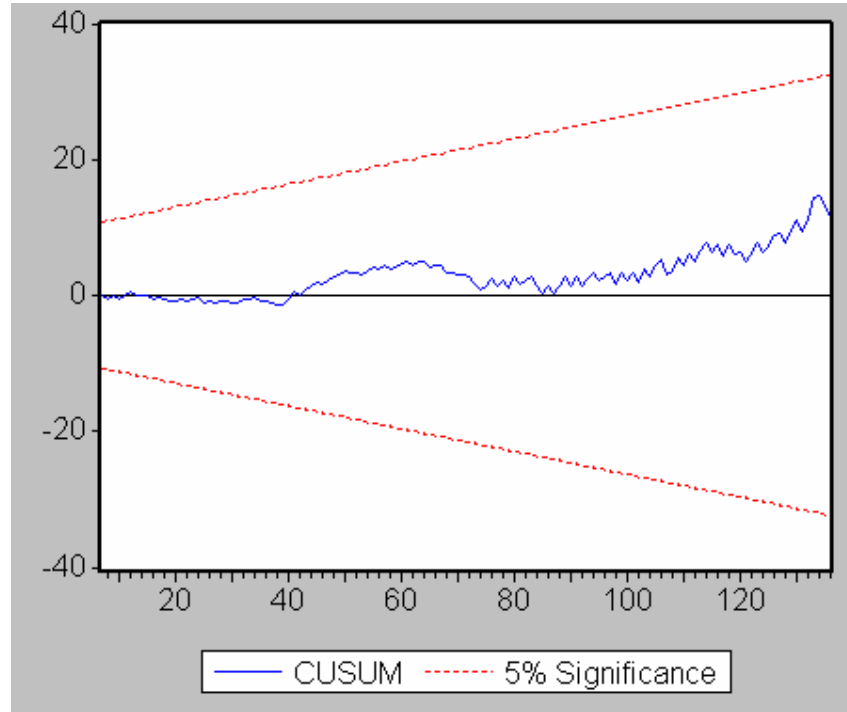
Grafikteki yuvarlakta görüldüğü üzere 8. gözlem uç bir değer olarak görünmektedir.

### 3.1.4.1 CUSUM Testi

CUSUM Testi yapısal kırılmanın araştırılması için önsel bilgiye ihtiyaç duymaması ve OEKK tahmincileri yerine ardışık artıkları kullanması nedeniyle güvenilir bir testtir. Ardışık artıklar yardımıyla çizilen CUSUM artıkları grafiği, hesaplanmış olan CUSUM bantlarının dışına çıkarsa yapısal bir kırılmadan bahsedilebilir.

Şekil 5

CUSUM Artıkları Grafiği



0,05 hata payı ile CUSUM artıkları bantların dışına çıkmamıştır. Buna göre modelimizde herhangi bir yapısal kırılma yoktur. Araştırmaya Kukla Değişken Düzeltmesi Yöntemi ile devam edilecektir.

### 3.1.4.2 Kukla Değişken Düzeltmesi Yöntemi

Kukla Değişken Yöntemi'nin CUSUM Testi'ne göre avantajı şüphelendiğimiz kırılmanın sabit katsayısı, eğim katsayılarını ya da her ikisini birden kararsız hale getirip getirmediğini test edebilmesidir. Yöntemin işleyişi oldukça basittir, bir kukla değişken yaratılıp bu değişken sabit ve eğim katsayıları ile regresyona konarak istatistiksel anlamlılığına bakılır.

Modelimiz için KU adı ile bir kukla değişken tahmin edilmiş ve aşağıdaki denklemler tahmin edilmiştir. Modelde herhangi bir yapısal kırılma varsa bunun 8. gözlemden olduğu düşünülerek kontrol yapılmıştır. 8. gözleme kadar olan gözlemlere "1" değeri 8'den sonraki gözlemlere ise "0" değeri verilmiştir.

### Sabit Katsayı için Test

$$FİYAT = \beta_0 + \beta_1 FAİZON + \beta_2 VADE + \beta_3 DOLAR + KU + e_t$$

Tablo 12

### Sabit Katsayı İçin Test

LS // Dependent Variable is FİYAT				
Date: 06/20/07 Time: 15:00				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FAIZON	-24474.78	2632.574	-9.296901	0.0000
VADE	-89.12109	3.036380	-29.35110	0.0000
DOLAR	-4946.811	2825.853	-1.750555	0.0824
KU	2645.339	1500.328	1.763174	0.0802
C	121982.1	3761.154	32.43209	0.0000
R-squared	0.887295	Mean dependent var	90105.39	
Adjusted R-squared	0.883853	S.D. dependent var	9230.306	
S.E. of regression	3145.718	Akaike info criterion	16.14367	
Sum squared resid	1.30E+09	Schwarz criterion	16.25075	
Log likelihood	-1285.745	F-statistic	257.8304	
Durbin-Watson stat	2.738737	Prob(F-statistic)	0.000000	

Prob 0,08 > 0,05 olduğu için sabit katsayının kararlılığını etkileyecek yapısal kırılma yoktur.

### Eğim Katsayıları için Test

$$FİYAT = \beta_0 + \beta_1 FAİZON*KU + \beta_2 VADE*KU + \beta_3 DOLAR*KU + e_t$$

Tablo 13

### Eğim Katsayıları İçin Test

LS // Dependent Variable is FİYAT				
Date: 06/20/07 Time: 14:55				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FAİZON*KU	-46699.37	399151.7	-0.116997	0.9070
VADE*KU	-130.1862	94.61759	-1.375920	0.1712
DOLAR*KU	34111.06	176994.9	0.192723	0.8475
C	90087.20	812.5386	110.8713	0.0000
R-squared	0.022566	Mean dependent var		90105.39
Adjusted R-squared	0.000351	S.D. dependent var		9230.306
S.E. of regression	9228.685	Akaike info criterion		18.28911
Sum squared resid	1.12E+10	Schwarz criterion		18.37478
Log likelihood	-1432.635	F-statistic		1.015810
Durbin-Watson stat	2.425860	Prob(F-statistic)		0.387918

Prob. 0,90; 0,17; 0,84 değerleri 0,05 değerinden büyük çıkmıştır. Katsayılar istatistiksel olarak anlamsızdır. Eğim katsayılarının kararlılığını etkileyen herhangi bir kırılma yoktur.

### Sabit ve Eğim Katsayıları için Test

$$FİYAT = \beta_0 + KU + \beta_1 FAİZON * KU + \beta_2 VADE * KU + \beta_3 DOLAR * KU + e_t$$

Tablo 14

### Sabit ve Eğim Katsayıları için Test

LS // Dependent Variable is FİYAT				
Date: 06/20/07 Time: 14:58				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FAİZON*KU	-58908.22	438474.0	-0.134348	0.8933
VADE*KU	-128.2374	99.14058	-1.293491	0.1981
DOLAR*KU	19532.07	277139.5	0.070477	0.9439
KU	26841.45	391602.3	0.068543	0.9455
C	90087.08	815.6212	110.4521	0.0000
R-squared	0.022601	Mean dependent var		90105.39
Adjusted R-squared	-0.007244	S.D. dependent var		9230.306
S.E. of regression	9263.676	Akaike info criterion		18.30378
Sum squared resid	1.12E+10	Schwarz criterion		18.41087
Log likelihood	-1432.633	F-statistic		0.757288
Durbin-Watson stat	2.425046	Prob[F-statistic]		0.554920

Prob. değerleri olan 0,89; 0,19; 0,94; 0,94 değerleri anlamlılık seviyemiz olan 0,05 değerinden büyük çıkmıştır. Modelde kukla düzeltmesi yapılmış tüm değişkenler istatistiki olarak anlamsızdır.

Modelde sabit katsayısı ve eğim katsayılarının kararlılığını etkileyecek herhangi bir kırılmaya rastlanmamıştır.

## **3.2 Modelde Oluşan Genel Problemlerin İrdelenmesi ve Çözüm Yöntemleri**

Klasik doğrusal regresyon modelinde genel olarak gözlenen üç problem bulunmaktadır. Bunlar, bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi belirten Çoklu Doğrusal Bağlantı, hata terimlerinin değişik dönemlerdeki değerlerinin birbiriyle bağıntılı hale gelmesi durumunu anlatan Otokorelasyon ve yine hata terimlerinin varyanslarının aynı olmaması durumu olan Değişen Varyans.

Bundan sonraki bölümlerde bu problemler saptanmaya çalışılacak ve çözüm yöntemleri tartışılacaktır.

### **3.2.1 Çoklu Doğrusal Bağlantı**

#### **3.2.1.1 VIF (Variance Inflation Factor / Varyans Şişirme Faktörü)**

Çoklu bağlantının en tipik sonucu varyansların olduğundan büyük tahmin edilmesidir. VIF kriteri de bu sonucu analiz ederek çoklu bağlantının önemini araştırır. Öncelikle aşağıdaki formül ile varyans şişirme faktörü hesaplanır:

$$\mathbf{VIF=1 / 1-R_{xi}^2}$$

Modelimizde öncelikle bağımsız değişkenler bağımlı hale getirilmiş, tek tek regresyon denklemleri hesaplanmıştır. Ortaya çıkan  $R^2$  değerleri yardımıyla VIF değerleri hesaplanmıştır.

$$\text{FAİZON} = f(\text{VADE}, \text{DOLAR}, \text{C})$$

**Tablo 15**

**FAİZON Değişeni İçin Regresyon**

<b>LS // Dependent Variable is FAİZON</b>				
<b>Date: 06/21/07 Time: 17:59</b>				
<b>Sample: 1 136</b>				
<b>Included observations: 136</b>				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
VADE	-7.45E-05	0.000120	-0.622297	0.5348
DOLAR	0.528669	0.088403	5.980212	0.0000
C	-0.416440	0.131637	-3.163541	0.0019
<b>R-squared</b>	<b>0.212933</b>	<b>Mean dependent var</b>	<b>0.347055</b>	
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.201097</b>	<b>S.D. dependent var</b>	<b>0.139314</b>	
<b>S.E. of regression</b>	<b>0.124521</b>	<b>Akaike info criterion</b>	<b>-4.144749</b>	
<b>Sum squared resid</b>	<b>2.062231</b>	<b>Schwarz criterion</b>	<b>-4.080499</b>	
<b>Log likelihood</b>	<b>91.86727</b>	<b>F-statistic</b>	<b>17.99086</b>	
<b>Durbin-Watson stat</b>	<b>0.034397</b>	<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.000000</b>	

$$\text{VADE} = f(\text{DOLAR}, \text{FAIZON}, \text{C})$$

**Tablo 16**

**VADE Değişkeni İçin Regresyon**

<b>LS // Dependent Variable is VADE</b>				
<b>Date: 06/21/07 Time: 18:04</b>				
<b>Sample: 1 136</b>				
<b>Included observations: 136</b>				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<b>DOLAR</b>	<b>39.65107</b>	<b>71.94129</b>	<b>0.551159</b>	<b>0.5824</b>
<b>FAIZON</b>	<b>-38.97032</b>	<b>62.62337</b>	<b>-0.622297</b>	<b>0.5348</b>
<b>C</b>	<b>137.5516</b>	<b>98.00172</b>	<b>1.403563</b>	<b>0.1628</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.003571</b>	<b>Mean dependent var</b>	<b>182.3088</b>	
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>-0.011413</b>	<b>S.D. dependent var</b>	<b>89.55135</b>	
<b>S.E. of regression</b>	<b>90.06094</b>	<b>Akaike info criterion</b>	<b>9.022785</b>	
<b>Sum squared resid</b>	<b>1078759.</b>	<b>Schwarz criterion</b>	<b>9.087035</b>	
<b>Log likelihood</b>	<b>-803.5250</b>	<b>F-statistic</b>	<b>0.238294</b>	
<b>Durbin-Watson stat</b>	<b>2.662919</b>	<b>Prob[F-statistic]</b>	<b>0.788306</b>	

$$\text{DOLAR} = f(\text{VADE}, \text{FAİZON}, C)$$

Tablo 17

DOLAR Değişkeni İçin Regresyon

LS // Dependent Variable is DOLAR				
Date: 06/21/07 Time: 18:06				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
VADE	5.75E-05	0.000104	0.551159	0.5824
FAİZON	0.400841	0.067028	5.980212	0.0000
C	1.320282	0.031950	41.32352	0.0000
R-squared	0.212440	Mean dependent var	1.469873	
Adjusted R-squared	0.200597	S.D. dependent var	0.121270	
S.E. of regression	0.108427	Akaike info criterion	-4.421546	
Sum squared resid	1.563600	Schwarz criterion	-4.357296	
Log likelihood	110.6895	F-statistic	17.93798	
Durbin-Watson stat	0.105683	Prob(F-statistic)	0.000000	

Sonuçta,

$$R_F^2 = 0,21$$

$$R_V^2 = 0,003$$

$R_D^2 = 0,21$  olarak bulunmuştur. Buna göre VIF değerleri;

$$\text{VIF}_F = \frac{1}{1-0,21} = 1,26 < 5 \rightarrow \text{Önemsiz Çoklu Bağlantı}^{47}$$

$$\text{VIF}_V = \frac{1}{1-0,003} = 1,003 < 5 \rightarrow \text{Önemsiz Çoklu Bağlantı}$$

$$\text{VIF}_D = \frac{1}{1-0,21} = 1,26 < 5 \rightarrow \text{Önemsiz Çoklu Bağlantı}$$

### 3.2.1.2 Klein Yaklaşımı

Klein yaklaşımı çoklu bağlantının önem derecesini verir. Değişkenler arasında ilişki olup olmadığını belirlilik katsayısı yardımıyla araştıran bir yöntemdir. Bir önceki yöntemde bulunan  $R^2$  değerleri ana modelimizin  $R^2$  değerleri ile karşılaştırılır.

$$R_F^2 = 0,21 < R_A^2 = 0,88 \rightarrow \text{Önemli çoklu bağlantı yoktur.}$$

$$R_V^2 = 0,003 < R_A^2 = 0,88 \rightarrow \text{Önemli çoklu bağlantı yoktur.}$$

$$R_D^2 = 0,21 < R_A^2 = 0,88 \rightarrow \text{Önemli çoklu bağlantı yoktur.}$$

Sonuçta; her üç değerde orijinal modelin belirlilik katsayısından küçük çıkmıştır. Modelimizde önemli bir çoklu bağlantı sorunu yoktur denebilir.

### 3.2.1.3 Yardımcı Regresyon Yöntemi

Bu yöntemde diğer yöntemlerden farklı olarak çoklu değişkene neden olan değişkeni bulmak kolaydır, ancak bu yöntem çoklu bağlantının önemi konusunda bilgi vermez. Öncelikle aşağıdaki denklemlerle  $R^2$ 'ler hesaplanır. Daha sonrasında kısıt altında F testi ile çoklu bağlantının varlığı test edilir.

---

<sup>47</sup> Ertel, Tümay, **Ekonometriye Giriş**, İstanbul:Beta Yayınları, 1996, S. 200

**FAİZON=f( VADE, DOLAR, C) OEKK →  $R_F^2=0,21$**

$$H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2$$

$H_1: \beta_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2$  Hipotezleri sınanacaktır.

$$F_i = \frac{R_F^2 / k - 2}{(1 - R_F^2) / n - k - 1} \overset{48}{\rightarrow} F_i = 35,59 \quad F_{tab} = 3,84$$

$$F_i > F_{tab}$$

Sonuç olarak  $H_1$  hipotezi kabul edilir. FAİZON değişkeni çoklu doğrusal bağlantıya yol açmaktadır.

**VADE=f( DOLAR, FAİZON, C) OEKK →  $R_V^2=0,003$**

$$H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2$$

$H_1: \beta_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2$  Hipotezleri sınanacaktır.

$$F_i = \frac{R_V^2 / k - 2}{(1 - R_V^2) / n - k - 1} \rightarrow F_i = 0,4 \quad F_{tab} = 3,84$$

$$F_i < F_{tab}$$

---

<sup>48</sup> Denklemdaki “k” değişkeni denklemdaki parametre sayısını, “n” değişkeni de gözlem sayısını göstermektedir.

$H_0$  hipotezi kabul edilir. VADE değişkeni önemli bir çoklu doğrusal bağlantıya yol açmamaktadır.

$$\text{DOLAR} = f(\text{VADE}, \text{FAİZON}, \text{C}) \text{ OEKK} \rightarrow R_D^2 = 0,21$$

$$H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2$$

$$H_1: \beta_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \text{ Hipotezleri sınanacaktır.}$$

$$F_i = \frac{R_D^2 / k - 2}{(1 - R_D^2) / n - k - 1} \rightarrow F_i = 35,59 \quad F_{tab} = 3,84$$

$$F_i > F_{tab}$$

$H_1$  hipotezi kabul edilir. DOLAR değişkeni denklemde çoklu doğrusal bağlantıya yol açmaktadır.

Yardımcı Regresyon Yöntemi'ne göre modeldeki DOLAR ve FAİZON değişkenleri çoklu doğrusal bağlantıya yol açmaktadır. Bu durumun bir sorun yaratıp yaratmayacağı çoklu bağlantının önem derecesini veren testlerle araştırılmalıdır. Yukarıda bu araştırma VIF ve Klein kriterleri ile yapılmış, modelimizdeki çoklu doğrusal bağlantı derecesinin önemli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

### 3.2.2 Otokorelasyon

#### 3.2.2.1 Durbin Watson-d Testi

Durbin Watson-d testi otokorelasyonun tespitinde en çok kullanılan testlerden birisidir. Birinci dereceden otokorelasyonun tespit edilmesinde kullanılır. Ancak Dw-d istatistiğinin otokorelasyon tespitinde kullanılabilmesi için aşağıdaki varsayımların sağlanması gerekmektedir:

1.Regresyon modeli sabit terim içermelidir.

2.Bağımsız değişkenler olasılıklı değildir. Yinelenen örneklerle değişmezler.

3.Bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerine modelde yer verilmez.

4.Verilerde eksik gözlem yoktur.

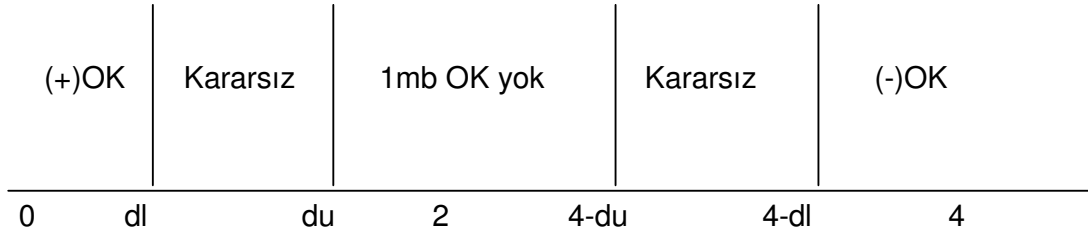
Dw-d değeri ile otokorelasyon sayısı  $\rho$  arasında  $Dw-d= 2(1- \rho)$  şeklinde bir ilişki olduğu varsayılır. Bu ilişkiden faydalanarak hesaplanan Dw-d değerlerinin otokorelasyon durumu tespit edilebilir.

$$\rho =0 \rightarrow Dw-d=2$$

$$\rho =1 \rightarrow Dw-d=4$$

$$\rho =-1 \rightarrow Dw-d=0$$

Aşağıdaki şema yardımıyla otokorelasyon olup olmadığı belirlenebilir.<sup>49</sup>



$H_0: \rho =0$  1. mertebeden otokorelasyon yok.

$H_1: \rho \neq 0$  1. mertebeden otokorelasyon var.

<sup>49</sup> Şemadaki dl ve du değerleri Dw-d istatistiği tablosundan gözlem sayısı ve bağımsız değişken sayısı gözetilerek bulunur ve şemaya yerleştirilir.  
Ertaş, a.g.e. S. 267

Tablo 18

Durbin Watson-d İstatistiği

LS // Dependent Variable is FIYAT				
Date: 06/19/07 Time: 15:36				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FAIZON	-21900.32	2207.968	-9.918766	0.0000
VADE	-89.50140	3.052806	-29.31775	0.0000
DOLAR	-7216.280	2535.704	-2.845868	0.0051
C	124629.9	3475.774	35.85674	0.0000
R-squared	0.884620	Mean dependent var	90105.39	
Adjusted R-squared	0.881998	S.D. dependent var	9230.306	
S.E. of regression	3170.746	Akaike info criterion	16.15242	
Sum squared resid	1.33E+09	Schwarz criterion	16.23808	
Log likelihood	-1287.340	F-statistic	337.3482	
Durbin-Watson stat	2.707064	Prob(F-statistic)	0.000000	

Tabloda da görüldüğü üzere Dw-d istatistiği 2,70 olarak çıkmıştır. Dw-d tablosundan (136,3) serbestlik derecesine göre karşılık gelen du değeri 1,74 ve dl değeri de 1,61 olarak bulunmuştur. Bulunan değerler aşağıdaki tabloya yerleştirilmiştir. Modelimizin Dw-d istatistiği olan 2,70 değeri 2,39 değerinden büyüktür. Modelimizde negatif otokorelasyon vardır.

(+)OK	Kararsız	1mb OK yok	kararsız	(-)OK
0	dl (1,61)	du (1,74)	2	4-du (2,26)
				4-dl (2,39)
				4

3.2.2.2 Durbin Alternatif Yöntemi

Bu test bir yan regresyon hazırlanarak modelin değişkenlerinin ve hata terimlerinin gecikmeli değerlerinin, modelin hata terimlerinin bağımlı olduğu yan

regresyona yerleştirilmesi ve hata terimlerinin gecikmeli değerlerine t- testi yapılmasına dayanır. Modelimizde 7. dereceye kadar otokorelasyon durumu test edilecektir.

**Tablo 19**

**Durbin Alternatif Yöntemi**

<b>Test Equation:</b>				
<b>LS // Dependent Variable is RESID</b>				
<b>Date: 06/22/07 Time: 22:44</b>				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
FAIZON	-31.66936	2079.804	-0.015227	0.9879
VADE	2.010839	3.072234	0.654520	0.5140
DOLAR	-664.1006	2397.724	-0.276971	0.7823
C	645.6678	3285.552	0.196517	0.8445
RESID[-1]	-0.403925	0.090822	-4.447426	0.0000
RESID[-2]	-0.151294	0.098945	-1.529068	0.1288
RESID[-3]	-0.123909	0.101231	-1.224015	0.2232
RESID[-4]	0.038311	0.108403	0.353409	0.7244
RESID[-5]	-0.053869	0.111855	-0.481597	0.6309
RESID[-6]	0.005014	0.112695	0.044493	0.9646
RESID[-7]	-0.083243	0.101774	-0.817918	0.4150
<b>R-squared</b>	<b>0.172296</b>	<b>Mean dependent var</b>	<b>3.21E-13</b>	
<b>Adjusted R-squared</b>	<b>0.106079</b>	<b>S.D. dependent var</b>	<b>3135.318</b>	
<b>S.E. of regression</b>	<b>2964.361</b>	<b>Akaike info criterion</b>	<b>16.06626</b>	
<b>Sum squared resid</b>	<b>1.10E+09</b>	<b>Schwarz criterion</b>	<b>16.30184</b>	
<b>Log likelihood</b>	<b>-1274.481</b>	<b>F-statistic</b>	<b>2.602012</b>	
<b>Durbin-Watson stat</b>	<b>1.966821</b>	<b>Prob(F-statistic)</b>	<b>0.006662</b>	

Tabloda da görüldüğü üzere hata terimleri olan RESID değişkeni modelde hem bağımlı değişken olarak hem de gecikmeli değerleri bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.

RESID değişkenlerinin katsayılarının anlamlılıkları incelenerek otokorelasyon konusunda bir karara varılabilir.

**Birinci mertebeden otokorelayon için;**

RESID(-1) değişkeninin t-testi

$$H_0: \rho_1=0 \quad \text{Prob} (\rho_1) < 0,05$$

$$H_1: \rho_1 \neq 0$$

$H_0$  RED, 1. mertebeden otokorelasyon vardır.

**İkinci mertebeden otokorelasyon için;**

RESID(-2) değişkeninin t-testi

$$H_0: \rho_2=0 \quad \text{Prob} (\rho_2) > 0,05$$

$$H_1: \rho_2 \neq 0$$

$H_0$  KABUL, 2. mertebeden otokorelasyon yoktur.

**Üçüncü mertebeden otokorelasyon için;**

RESID(-3) değişkeninin t-testi

$$H_0: \rho_3=0 \quad \text{Prob} (\rho_3) > 0,05$$

$$H_1: \rho_3 \neq 0$$

$H_0$  KABUL, 3. dereceden otokorelasyon yoktur.

**Dördüncü mertebeden otokorelasyon için;**

RESID(-4) değişkeninin t-testi

$$H_0: \rho_4=0 \quad \text{Prob} (\rho_4) > 0,05$$

$$H_1: \rho_4 \neq 0$$

$H_0$  KABUL, 4. dereceden otokorelasyon yoktur.

**Beşinci mertebeden otokorelasyon için;**

RESID(-5) değişkeninin t-testi

$$H_0: \rho_5 = 0 \quad \text{Prob}(\rho_5) > 0,05$$

$$H_1: \rho_5 \neq 0$$

$H_0$  KABUL, 5. dereceden otokorelasyon yoktur.

**Altıncı mertebeden otokorelasyon için;**

RESID(-6) değişkeninin t-testi

$$H_0: \rho_6 = 0 \quad \text{Prob}(\rho_6) > 0,05$$

$$H_1: \rho_6 \neq 0$$

$H_0$  KABUL, 6. dereceden otokorelasyon yoktur.

**Yedinci mertebeden otokorelasyon için;**

RESID(-7) değişkeninin t-testi

$$H_0: \rho_7 = 0 \quad \text{Prob}(\rho_7) > 0,05$$

$$H_1: \rho_7 \neq 0$$

$H_0$  KABUL, 7. dereceden otokorelasyon yoktur.

Durbin alternatif testi sonucunda modelimizde 1. mertebeden otokorelasyon olduğuna karar verilmiştir. Durbin alternatif testi sonuçları Durbin Watson-d testi sonuçlarını destekler niteliktedir.

Modelimizde 1. mertebeden otokorelasyon bulunması, modelimiz öngörü için kullanılacağından dolayı büyük bir sorun teşkil etmemektedir. Dolayısıyla otokorelasyonun ortadan kaldırılması yoluna gidilmeyecektir.

### 3.2.3 Değişen Varyans

#### 3.2.3.1 White Testi

Yan regresyon mantığıyla çalışan sadece modelin değişen varyans durumu hakkında bilgi veren, kalıbı hakkında bilgi vermeyen bir testtir<sup>50</sup>. Tüm değişkenlerin kareleri, birbirleriyle çarpımları yan regresyonda yer aldığı için bağımsız değişken sayısı fazla, ama gözlem sayısı az olan ve kukla değişkenle çalışılmış modellerde kullanılmaz.

**Tablo 20**

#### White Testi

White Heteroskedasticity Test:				
F-statistic	32.52177	Probability	0.000000	
Obs*R-squared	81.87368	Probability	0.000000	
Test Equation: LS // Dependent Variable is RESID^2 Date: 06/23/07 Time: 19:59 Sample: 1 136 Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.18E+08	1.46E+08	2.186448	0.0306
FAIZON	-1.41E+08	41704528	-3.383999	0.0009
FAIZON^2	1.89E+08	57918752	3.271465	0.0014
VADE	-172900.5	27058.57	-6.389861	0.0000
VADE^2	530.9098	56.64792	9.372096	0.0000
DOLAR	-3.93E+08	1.98E+08	-1.990931	0.0486
DOLAR^2	1.39E+08	66046011	2.099825	0.0377
R-squared	0.602012	Mean dependent var	9757937.	
Adjusted R-squared	0.583501	S.D. dependent var	12991467	
S.E. of regression	8384266.	Akaike info criterion	31.93383	
Sum squared resid	9.07E+15	Schwarz criterion	32.08375	
Log likelihood	-2357.476	F-statistic	32.52177	
Durbin-Watson stat	2.342217	Prob(F-statistic)	0.000000	

<sup>50</sup> Ertel, a.g.e, ,S. 239

Tablo incelendiğinde Obs\*R-squared değeri  $\chi^2$  tablo değeri ile karşılaştırılır.

k-1 serbestlik derecesinde tablo değeri 11,07 dir.  $81,87 > 11,07$  olduğu için değişen varyans yoktur denilebilir.

### 3.2.3.2 ARCH Testi

ARCH testi otoregresif koşullu değişen varyansın tespiti için kullanılan bir testtir. Otoregresif değişen varyans t dönemi hata terimi varyansının önceki dönemlerdeki hata terimi varyanslarına bağlı olduğu varsayımına dayanır. Bir modelde ARCH varlığı tanımlama hatası belirtisidir.

$$u_t^2 = \beta_0 + \beta_1 u_{t-1}^2 + \beta_2 u_{t-2}^2 + \beta_3 u_{t-3}^2 + w_t$$

$$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \rho_3 \quad \text{Hipotezi test edilir.}$$

$$H_1: \rho_1 \neq \rho_2 \neq \rho_3$$

Tablo 21

ARCH Testi

ARCH Test:				
F-statistic	0.852418	Probability	0.467748	
Obs*R-squared	2.585298	Probability	0.460073	
Test Equation:				
LS // Dependent Variable is RESID^2				
Date: 06/23/07 Time: 23:02				
Sample(adjusted): 4 136				
Included observations: 133 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8391358.	1842513.	4.554301	0.0000
RESID^2{-1}	-0.039062	0.088072	-0.443531	0.6581
RESID^2{-2}	0.118261	0.087656	1.349155	0.1797
RESID^2{-3}	0.070597	0.088381	0.798777	0.4259
R-squared	0.019438	Mean dependent var	9829403.	
Adjusted R-squared	-0.003365	S.D. dependent var	13124932	
S.E. of regression	13146999	Akaike info criterion	32.81302	
Sum squared resid	2.23E+16	Schwarz criterion	32.89995	
Log likelihood	-2366.785	F-statistic	0.852418	
Durbin-Watson stat	2.010988	Prob(F-statistic)	0.467748	

Prob. Obs\*r-squared değeri olan 0,46 değeri 0,05 değerinden büyük olduğu için modelde otoregresif koşullu değişen varyans yoktur denilebilir. Modelimizde modelin genel etkinliğini bozacak bir değişen varyans problemine rastlanmamıştır.

### 3.3 Hazine Bonosu İle İlgili Fiyat Öngörü Denemesi

Araştırmanın başında önsel bilgi ile oluşturduğumuz model, çeşitli istatistiki testler uygulanarak her türlü sapma durumuna karşı test edilmiştir. Sonuçta aşağıdaki modele ulaşılmıştır:

Tablo 22

Son Model

LS // Dependent Variable is FİYAT				
Date: 06/19/07 Time: 15:36				
Sample: 1 136				
Included observations: 136				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FAIZON	-21900.32	2207.968	-9.918766	0.0000
VADE	-89.50140	3.052806	-29.31775	0.0000
DOLAR	-7216.280	2535.704	-2.845868	0.0051
C	124629.9	3475.774	35.85674	0.0000
R-squared	0.884620	Mean dependent var		90105.39
Adjusted R-squared	0.881998	S.D. dependent var		9230.306
S.E. of regression	3170.746	Akaike info criterion		16.15242
Sum squared resid	1.33E+09	Schwarz criterion		16.23808
Log likelihood	-1287.340	F-statistic		337.3482
Durbin-Watson stat	2.707064	Prob(F-statistic)		0.000000

$$FİYAT = f(C, FAİZON, VADE, DOLAR)$$

Yukarıdaki model ile 8.11.2005 tarihinde yapılmış olan 329 gün vadeli hazine bonosu ihalesinin ihale fiyatı tahmin edilmeye çalışılacaktır. Modelimizin açık olarak yazılan şekli aşağıdaki gibidir.

$$FİYAT = -21900.317*FAİZON - 89.501397*VADE - 7216.2799*DOLAR + 124629.92$$

Modelimizdeki değişenler önceden belirli olma özelliği taşıdığı için 7.11.2005 tarihindeki ON faiz değeri, dolar kuru ve vade değişkeni olan 329 değeri kullanılacaktır.

7.11.2005 tarihinde;

Dolar kuru 1,34330

Gecelik faiz oranı % 14

Vade değişeni ise 329 olarak geręekleşmiştir.

Bu değişkenler modelimizde kullanılarak FİYAT değişkeni tahmin edilmeye çalışılacaktır.

$$FİYAT = -21900,317 * 0,14 - 89,501397 * 329 - 7216,2799 * 1,34330 + 124629,92$$

FİYAT= 82424,28 olarak tahmin edilmiştir.

İhale sonrası oluşan geręek fiyat ise 89579,65 olmuştur.

## SONUÇ

Bu çalışmada, kamu borçlanma senetleri hakkında açıklamalar yapılmış, borçlanma senetlerinin Türkiye’de ve dünyadaki konumundan bahsedilmiştir. Ayrıca kamu borçlanma senetlerinin satış yöntemlerinin Türkiye ve dünyadaki örnekleri üzerinde durularak borçlanma senetlerinin önemi ekonomi üzerindeki etkileri anlatılmıştır.

Kamu borçlanma senetlerinin en büyük müşterisi olan bankaların, en popüler senetlerden biri olan hazine bonosunun ihalelerinde, fiyat tahmini konusunda yaşadıkları zorluklar belirtilmiştir. Bu problem üzerine bir tahmin yöntemi seçilmiş ve basit bir fiyat modellemesi yapılmaya çalışılmıştır.

Modelde oluşan genel problemler ortaya konmuş ve problemlerin önemi tartışılmıştır. Elde edilen modele bakıldığında;

- Modelin  $R^2$  değeri 0,88 olarak bulunmuştur. Bu değer modeldeki açıklayıcı değişkenlerin, açıklanan değişkendeki değişimin % 88’ini açıkladığını göstermektedir. Bu oldukça kayda değer bir durumdur. Hazine bonosu fiyatının büyük bir kısmının açıklandığı görülmektedir.
- Modeldeki katsayıları yorumlarsak; ON faizdeki 1 puanlık artış hazine bonosu fiyatında 21900 birimlik azalışa neden olmaktadır. Vadede oluşacak 1 günlük artış hazine bonosu fiyatında 89,5 birimlik azalışa neden olmaktadır. Dolar kurunda oluşacak 1 YTL’lik büyük bir artış hazine bonosu fiyatında en fazla 7216 birimlik azalış meydana getirmektedir.
- Yukarıda ortaya konan sonuçlara göre ON faiz değişkeni, Dolar ve vade değişkenlerine göre hazine bonosu fiyatını daha fazla etkilemektedir.

- Sadece ON faiz değişkeninin diğer değişkenlere göre hazine bonusu fiyatını daha fazla etkilemesi, hazine bonosunun daima popüler bir yatırım aracı olacağıının bir göstergesidir. Diğer yatırım araçlarındaki değişim ne olursa olsun hazine bonosuna gelen fiyat fazla bir değişime uğramamaktadır.
- Görüldüğü üzere tahmin edilen fiyat gerçek fiyat değerinden sapmalı olarak oluşmuştur. Bu sapmanın olması normal karşılanmalıdır. Eldeki verilerle önceden belirli değişkenlerle yapılabilecek bir öngörü en iyi öngörüdür. Burada tahmin edilen modele farklı bağımsız değişkenler eklenerek gerçek fiyata daha yakın değerler elde edilebilir. Ancak ekonometrinin doğasında olan sapma konusu tamamen ortadan kaldırılabilecek bir olgu değildir. Sapma ancak modelimize farklı değişkenler konularak azaltılabilir. Oluşturulmaya çalışılan model daha da geliştirilerek daha iyi sonuçlar elde edilebilir.

Ekonometrik olarak etkilerini yukarıda açıkladığımız açıklayıcı değişkenlerin, hazine bonusu fiyatı üzerindeki iktisadi etkilerinin de ayrıca belirtilmesi gerekmektedir. Dolar daima bankalar tarafından tercih edilen konvertibl bir para çeşididir. Hazine bonosunun ikamesi olarak düşündüğümüz Dolar modelde de görüldüğü üzere fiyat üzerinde açık bir etkiye sahiptir. Dolar kuru yükselirken bankaların tercihi Dolar almak olacağıından bunun direkt olarak bono ihalesinde oluşacak fiyatı düşürmesi muhtemeldir. Dolar kurunun ihaleden bir gün önce yükselmesi ihale günü hazine bonosuna gelecek olan talebin azalmasına neden olabilir.

ON faizlere baktığımızda değişken olarak hazine bonosunun üzerinde en fazla etkiye sahip olduğu görülmektedir. ON faiz REPO faizidir ve REPO halen vadesi dolmamış hazine bonolarını baz alan bir yatırım ürünüdür. Dolayısıyla bankalar faiz oranlarına bakarak vadesi henüz dolmamış hazine bonoları ile ihalesi yeni yapılacak hazine bonosunu karşılaştırarak ihalede ona göre miktar ve faiz oranı vermektedirler.

Hazine bonosunun vadesi hazine, bonusu fiyatı üzerinde çok fazla olmasa da bir etkiye sahiptir. Bankalar ellerindeki hazine bonolarının vadelerine ve pozisyonlarına göre yeni hazine bonosunun vadesini göz önünde bulundurarak ihaleye girebilirler.

İlk tahmin ettiğimiz modelde kullanıp sonra modelden çıkardığımız İMKB100 endeksi, referans olarak hisse senetlerine yatırım yapmayı ya da yapmamayı etkileyebilir. Ancak bono ihalelerinde yaratacağı etki modelimiz de kullandığımız açıklayıcı değişkenler kadar olmayacaktır.

Diğer bir değişken olan Avro kuru değişkeni ise Dolar kuru kadar eski bir kur olmamasından dolayı modele katkısı Dolar kuru kadar olmamıştır. Dolar kuru ekonominin gidişatı konusunda önemli bir referans olarak görünmektedir. Avro kuru ise henüz o düzeye ulaşabilmiş değildir. Dolayısıyla Avro kuru değişkeninin modele önemli bir katkısı bulunmamaktadır.

Bu çalışma ile kamu borçlanma senetleri hakkında genel olarak bilgiler sunulmuş, borçlanma senetlerinin en popülerlerinden olan hazine bonosunun fiyatını etkileyebilecek değişkenler ekonometrik model kurarak ortaya konmaya çalışılmıştır. Burada amaçlanan bankaların hazine bölümlerinin verdiği fiyat tekliflerine bir katkıda bulunulup bulunulmayacağıın araştırılmasıdır. Sonuç olarak katkı sağlayabilecek bir model sapmalı olsa dahi elde edilmiştir.



## **EKLER**

## EK-1. Araştırmada Kullanılan Veriler

obs	FIYAT	FAIZON	IMKB100	VADE	DOLAR	AVRO
1	92025.63	0.590000	14999.51	140.0000	1.390232	1.236750
2	78535.61	0.590000	14999.51	238.0000	1.390232	1.236750
3	94732.85	0.590000	13638.55	112.0000	1.357588	1.211512
4	96644.04	0.590000	13012.20	91.00000	1.340183	1.180836
5	96627.69	0.590000	11675.15	91.00000	1.376029	1.210355
6	86640.10	0.570000	11165.82	182.0000	1.368400	1.195982
7	87893.51	0.570000	11665.30	175.0000	1.376454	1.190082
8	63829.37	0.570000	11665.30	336.0000	1.376454	1.190082
9	81185.05	0.570000	11336.31	224.0000	1.357287	1.186675
10	96774.97	0.540000	10771.86	91.00000	1.340263	1.186936
11	85414.21	0.540000	11621.55	203.0000	1.343048	1.173690
12	81895.70	0.510000	12605.92	238.0000	1.298538	1.144012
13	97314.13	0.510000	11970.94	91.00000	1.299052	1.156676
14	69123.93	0.480000	11447.25	336.0000	1.371011	1.253927
15	89245.87	0.480000	11447.25	182.0000	1.371011	1.253927
16	97302.29	0.480000	11638.90	91.00000	1.374091	1.254820
17	91135.82	0.480000	11199.04	161.0000	1.399803	1.287678
18	75458.56	0.480000	11199.04	280.0000	1.399803	1.287678
19	96901.57	0.480000	9464.520	91.00000	1.543849	1.460944
20	83345.76	0.480000	9230.700	203.0000	1.581220	1.491880
21	92829.63	0.480000	8984.580	133.0000	1.570336	1.534846
22	84291.34	0.480000	8984.580	196.0000	1.570336	1.534846
23	89377.64	0.480000	9564.990	161.0000	1.573152	1.560567
24	89788.93	0.480000	8912.160	154.0000	1.654389	1.628912
25	76608.03	0.480000	8912.160	238.0000	1.654389	1.628912
26	96835.89	0.480700	10116.48	91.00000	1.670108	1.686809
27	79578.84	0.480700	10116.48	224.0000	1.670108	1.686809
28	95892.31	0.480000	10179.79	105.0000	1.688410	1.662071
29	73920.76	0.460000	10639.48	273.0000	1.621071	1.595459
30	97049.69	0.460200	10145.63	91.00000	1.634040	1.587633
31	74262.48	0.460000	10188.64	273.0000	1.640411	1.599072

TCMB, Elektronik Veri Dağıtım Sistemi

## EK-1. Devam

obs	FIYAT	FAIZON	IMKB100	VADE	DOLAR	AVRO
32	92055.44	0.460000	9364.930	147.0000	1.625978	1.577361
33	77249.44	0.460000	9364.930	252.0000	1.625978	1.577361
34	92883.68	0.460000	9388.860	140.0000	1.619322	1.590821
35	69360.52	0.460000	9388.860	301.0000	1.619322	1.590821
36	97077.95	0.460000	9249.210	91.00000	1.655645	1.624684
37	74172.34	0.460000	8912.540	266.0000	1.639294	1.605525
38	97158.12	0.460300	9903.860	91.00000	1.647354	1.602051
39	69776.55	0.460000	9997.490	308.0000	1.655108	1.612903
40	94180.89	0.461300	10844.43	133.0000	1.670018	1.661167
41	81882.54	0.461300	10844.43	238.0000	1.670018	1.661167
42	97876.83	0.440000	12773.73	84.00000	1.606963	1.629139
43	91425.59	0.440000	13300.40	169.0000	1.535339	1.524592
44	92052.34	0.440000	12703.78	161.0000	1.557915	1.572871
45	67514.41	0.440000	12703.78	357.0000	1.557915	1.572871
46	97663.40	0.440000	13047.43	91.00000	1.546808	1.582539
47	68272.83	0.440000	12392.48	350.0000	1.535229	1.569311
48	91260.89	0.440000	10357.34	161.0000	1.652831	1.731671
49	76847.71	0.440000	10357.34	273.0000	1.652831	1.731671
50	91858.19	0.440000	10412.73	154.0000	1.656239	1.746670
51	97354.84	0.440000	10348.33	92.00000	1.654861	1.762428
52	97146.51	0.440000	11032.03	98.00000	1.635530	1.769643
53	64495.08	0.440000	11122.03	357.0000	1.629796	1.747793
54	91597.35	0.440000	11122.03	161.0000	1.629796	1.747793
55	84508.19	0.440000	10128.88	217.0000	1.643983	1.775337
56	97243.16	0.440000	10604.30	91.00000	1.639108	1.766959
57	92863.28	0.440000	9482.920	147.0000	1.676226	1.810995
58	64789.43	0.440000	9482.920	350.0000	1.676226	1.810995
59	94609.44	0.440000	10415.02	126.0000	1.648494	1.768340
60	88952.14	0.440000	10742.99	182.0000	1.641943	1.737832
61	73360.47	0.440000	11504.66	300.0000	1.588892	1.731256
62	97627.18	0.440000	11504.66	90.00000	1.588892	1.731256
63	90236.42	0.410000	11300.73	182.0000	1.533168	1.722361

TCMB, Elektronik Veri Dağıtım Sistemi

## EK-1. Devam

obs	FIYAT	FAIZON	IMKB100	VADE	DOLAR	AVRO
64	75814.35	0.410000	11112.14	287.0000	1.527548	1.714062
65	97804.29	0.410000	10640.41	91.00000	1.497086	1.721350
66	91852.02	0.410000	10306.25	168.0000	1.489884	1.703831
67	93242.43	0.410000	11579.26	154.0000	1.415376	1.653585
68	97904.84	0.380000	10713.85	91.00000	1.408558	1.658719
69	68091.53	0.380000	10713.85	357.0000	1.408558	1.658719
70	94531.70	0.380000	11036.69	140.0000	1.410968	1.676371
71	94586.73	0.380000	10884.43	140.0000	1.407647	1.609503
72	95614.60	0.380000	10658.81	126.0000	1.380688	1.556863
73	98128.20	0.350000	10827.26	91.00000	1.383551	1.560922
74	98161.92	0.320000	11558.45	91.00000	1.395149	1.582239
75	85762.44	0.320000	11762.29	238.0000	1.395199	1.573784
76	88209.75	0.320000	11797.97	224.0000	1.383497	1.508012
77	98318.75	0.320000	12715.18	91.00000	1.370163	1.530610
78	93510.38	0.290000	15719.71	182.0000	1.361078	1.576673
79	98553.72	0.260000	15381.93	91.00000	1.431623	1.660253
80	87509.38	0.260000	16341.19	259.0000	1.470823	1.705125
81	98568.30	0.260000	15528.61	91.00000	1.484670	1.705589
82	94884.97	0.260000	15687.13	168.0000	1.463443	1.729350
83	95711.75	0.260000	16007.59	154.0000	1.447189	1.738508
84	98582.87	0.260000	17410.00	91.00000	1.427992	1.745435
85	98536.73	0.260000	18301.16	91.00000	1.334034	1.667942
86	93750.45	0.260000	18356.54	196.0000	1.319377	1.658326
87	98536.73	0.240000	17640.98	91.00000	1.342133	1.709341
88	93206.17	0.240000	19324.49	203.0000	1.316762	1.679398
89	91761.25	0.240000	18786.39	224.0000	1.314825	1.641822
90	98636.35	0.240000	19364.41	91.00000	1.315831	1.611366
91	91642.71	0.220000	20330.90	231.0000	1.309302	1.582815
92	98648.52	0.220000	19935.72	91.00000	1.346614	1.623747
93	92843.88	0.220000	18586.46	210.0000	1.369674	1.620598
94	92743.37	0.220000	17678.25	203.0000	1.431711	1.712470
95	98466.39	0.220000	17001.97	91.00000	1.476544	1.782485

## EK-1. Devam

obs	FIYAT	FAIZON	IMKB100	VADE	DOLAR	AVRO
96	92402.39	0.220000	16807.71	196.0000	1.526878	1.806907
97	94557.83	0.220000	17167.42	168.0000	1.531383	1.830768
98	90241.43	0.220000	18020.29	154.0000	1.470930	1.813069
99	78722.28	0.220000	18020.29	350.0000	1.470930	1.813069
100	98563.44	0.220000	17664.46	91.00000	1.485155	1.782335
101	91711.41	0.220000	18554.81	217.0000	1.435999	1.765417
102	98563.44	0.220000	18944.98	91.00000	1.422426	1.767649
103	79656.86	0.220000	18944.98	350.0000	1.422426	1.767649
104	98597.45	0.220000	19187.55	91.00000	1.462398	1.763505
105	82437.75	0.220000	19248.10	329.0000	1.440432	1.766257
106	94120.88	0.220000	18832.15	189.0000	1.452393	1.793124
107	95011.88	0.200000	21060.24	91.00000	1.493249	1.829080
108	93115.87	0.200000	20833.16	196.0000	1.506111	1.838510
109	87234.27	0.200000	22787.34	287.0000	1.488344	1.845696
110	98782.51	0.200000	22334.30	91.00000	1.476634	1.842691
111	87511.15	0.200000	21907.82	287.0000	1.470322	1.880689
112	98784.95	0.200000	23215.57	91.00000	1.454458	1.871160
113	84509.97	0.200000	22615.99	322.0000	1.449941	1.877818
114	92699.72	0.200000	22931.37	217.0000	1.434628	1.869463
115	98765.43	0.200000	22943.67	91.00000	1.433900	1.892300
116	92062.77	0.200000	23634.75	224.0000	1.423100	1.889800
117	98926.65	0.170000	26863.20	91.00000	1.331700	1.745200
118	89260.27	0.170000	26469.43	287.0000	1.334100	1.744700
119	98987.85	0.170000	28201.72	91.00000	1.309300	1.682100
120	95904.86	0.165000	27293.22	182.0000	1.300000	1.696500
121	99044.22	0.155000	26936.75	91.00000	1.276000	1.710500
122	93569.10	0.155000	24636.68	231.0000	1.329700	1.756200
123	90904.96	0.155000	25445.11	273.0000	1.360000	1.753000
124	99078.57	0.150000	23285.94	91.00000	1.372000	1.779900
125	94892.24	0.150000	24730.75	210.0000	1.349900	1.764000

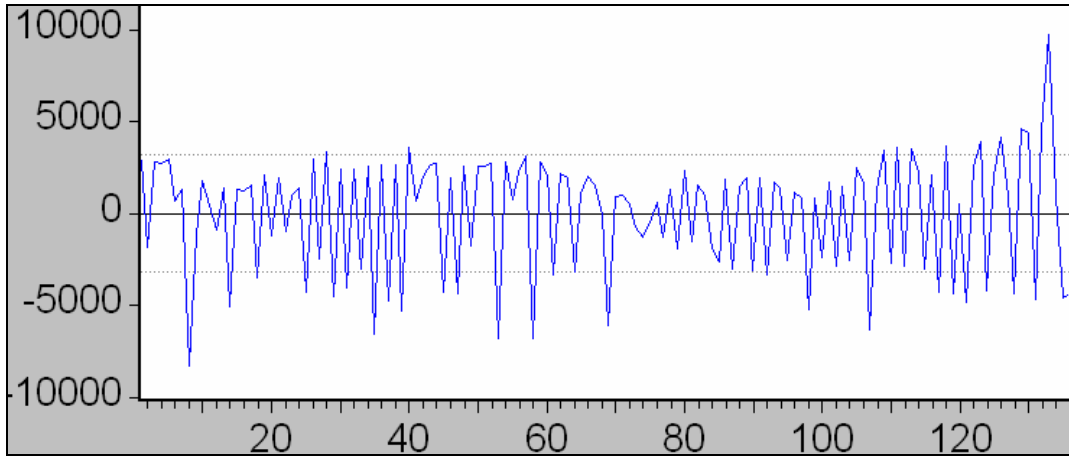
TCMB, Elektronik Veri Dağıtım Sistemi

## EK-1. Devam

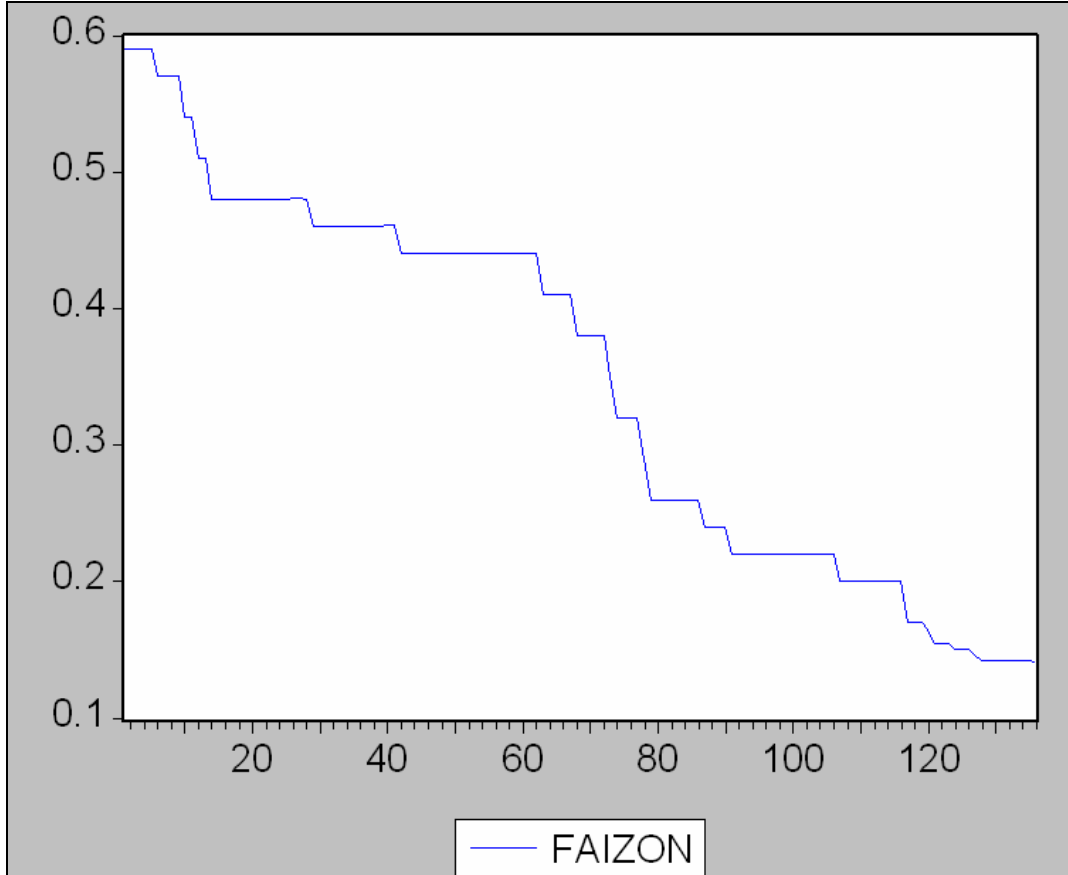
obs	FIYAT	FAIZON	IMKB100	VADE	DOLAR	AVRO
126	91359.66	0.150000	24950.82	273.0000	1.342200	1.738600
127	96195.47	0.145000	24329.06	182.0000	1.382300	1.735100
128	99117.85	0.142500	25609.99	91.00000	1.372100	1.655000
129	91330.62	0.142500	26597.80	280.0000	1.344800	1.636100
130	91781.01	0.142500	27702.25	273.0000	1.336900	1.592700
131	99110.48	0.142500	28402.65	91.00000	1.327000	1.601400
132	91266.50	0.142500	29273.25	280.0000	1.332200	1.606800
133	68986.38	0.142500	29273.25	588.0000	1.332200	1.606800
134	96325.19	0.142500	28456.86	182.0000	1.367600	1.663900
135	99162.08	0.142500	32711.13	91.00000	1.330500	1.638900

TCMB, Elektronik Veri Dağıtım Sistemi

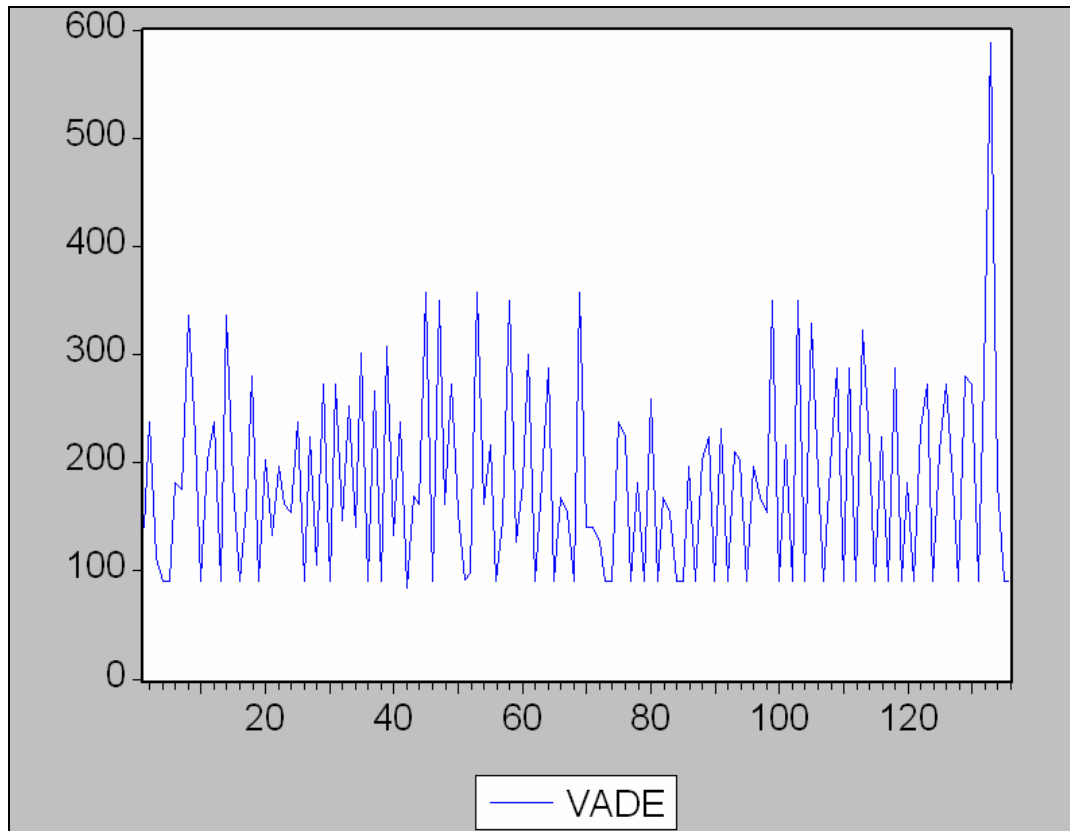
## EK-2. Son Modelin Serpilme Diyagramı



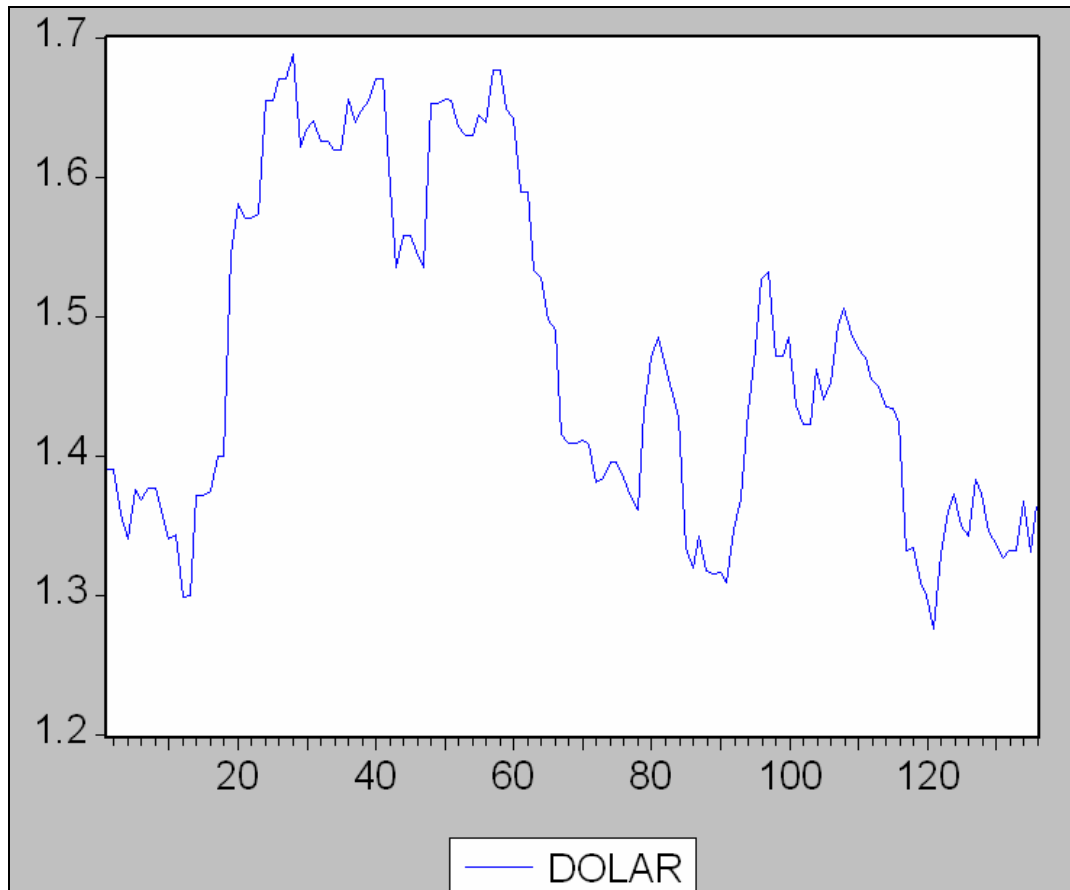
### EK-3. Son Modeldeki Değişkenlerin Grafikleri



### EK-3. Devam



**EK-3. Devam**



## KAYNAKÇA

### *Kitaplar:*

- Bağcı, Hamdi, **Kamu Borçları Yönetimi ve Türkiye İçin Bir Değerlendirme**, Ankara: SPK, Haziran 2001, Yayın No:135
- Eğilmez, Mahfi, **Hazine Yönetimi**, İstanbul: Remzi Kitapevi, Ekim 2004
- Erol, Ahmet, **Ekonomik Etkileri Açısından Türkiye’de Devlet Borçları**, İstanbul: Yayın No:1992/324
- Ertaş,Sacit, **Çözümlü Ekonometri Problemleri**, Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1990
- Ertaş,Sacit, **Eviews ile Uygulamalı Ekonometri**, Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi 23.03.2003
- Ertel, Tümay, **Ekonometriye Giriş**, İstanbul: Beta Yayınları,1996
- Genceli, Mehmet, **Ekonometride İstatistik İlkeler**, İstanbul: Filiz Kitapevi,1989
- Goldberger, A.S. , **Econometric Theory**, Wiley, 1964
- Gujarati, Damodar N. , **Temel Ekonometri**, (Çev.) Ümit Şenesen, Gülay Günlük-Şenesen, İstanbul: Literatür Yayıncılık, 1990
- İşyar, Yüksel, **Ekonometrik Modeller**, Bursa: Ceren Basım Yayın,1999.
- Katona, G. ,**Contributions of Survey Method to Econometrics**, Columbia University Press, 2003
- Kennedy, Peter, **A Guide to Econometrics**, Second Edition.2004
- Koutsyiannis, A. , **Ekonometri Kuramı**, (Çev.) Ümit Şenesen, Gülay Günlük-Şenesen, İstanbul: Teknik Üniversite Matbaası,1992.

### *İnternette Alınan Yayınlar İçin Gösterim*

TCMB. Elektronik Veri Dağıtım Sistemi

<http://tcmbf40.tcmb.gov.tr/cbt.html>

TSPAKB. “Menkul Kıymetler ve Diğer Sermaye Piyasası Araçları” ,

[http://www.tspakb.org.tr/egitim/egitimnotlari/menkul\\_diger\\_arac\\_ileri\\_pdf](http://www.tspakb.org.tr/egitim/egitimnotlari/menkul_diger_arac_ileri_pdf)

Küçük, Erdoğan. “Türkiye’de İç Borçlanma”, KKTCCMB,1999,

<http://www.kktccmb.trnc.net/baskan-konusma/lira-s12-10-99-a.pdf>

(Erişim Tarihi:20.09.2007)

Piyasa Yapıcılığı Sistemi, [http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Piyasa\\_Yapiciligi\\_Sistemi](http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Piyasa_Yapiciligi_Sistemi)

(Erişim Tarihi:22.09.2007)

Enflasyona Endeksli Devlet Tahvili, [http://www.stratejikboyut.com/article\\_detail.php](http://www.stratejikboyut.com/article_detail.php)

(Erişim Tarihi:06.02.2007)

Hazine Bonosu&Devlet Tahvili, <http://www.garantiborsa.net/page.php>

(Erişim Tarihi:17.05.2007)

Merkez Bankasının Para Arzını Etkileme Yolları,

[http://www.ekodialog.com/Konular/mb\\_para\\_kont.html](http://www.ekodialog.com/Konular/mb_para_kont.html)

(Erişim Tarihi:25.09.2007)