

142836

**GMYO ENDEKSİNİN ENFLASYONA KARŞI PERFORMANSININ
FAMA-SCHWERT MODELİ İLE İNCELENMESİ**

142836

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İnş. Müh. Onur EKİNCİOĞLU
(501001706)

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM
ENSTİTÜSÜ
KURULU
BAŞKANLIĞI

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 5 Mayıs 2003
Tezin Savunulduğu Tarih : 2 Haziran 2003

Tez Danışmanı : Yrd.Doç.Dr. Uğur MÜNGEN

Diğer Jüri Üyeleri: Prof.Dr. Burç ÜLENGİN

Yrd.Doç.Dr. Oktay TAŞ

27.06.2003

27.06.2003

27.6.03

HAZİRAN 2003

ÖNSÖZ

Bu tezi yöneten ve çalışmalarım sırasında yardım ve desteklerini esirgemeyen değerli hocam Yrd.Doç. Dr. Uğur MÜNGEN'e,

Çalışma konusunun belirlenmesinden tezin teslim edilmesine kadar beni yönlendiren, her türlü bilgi ve yardımlarını esirgemeyen Araş.Gör. Feyzi HAZNEDAROĞLU'na,

Bugüne kadar beni devamlı destekleyen ve sabır gösteren anneme, babama ve ağabeyime teşekkür ederim.

Mayıs 2003

Onur EKİNCİOĞLU



İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	v
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
SEMBOL LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	1
2. TANIMLAR VE KAVRAMLAR	4
2.1. Yatırım Kavramı	4
2.1.1 Gayrimenkul	4
2.1.2 Menkul kıymet	5
2.1.3 Yatırım araçlarının getiri ve riski	5
2.1.3.1 Risk türleri ve enflasyon riski	6
2.2 Finansal Piyasalar	7
2.3 Yatırım Ortaklıkları	7
2.4 Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları (GMYO)	8
2.4.1 GMYO'ların tanımı	8
2.4.2 GMYO yatırım faaliyetleri	8
2.4.3 GMYO portföyleri	9
2.4.4 GMYO'ların başlıca gelir kaynakları	10
2.4.5 Yatırımcılar açısından GMYO'ların avantajları	10
2.5 Çalışma Kapsamında Kullanılan İstatistik Tahmin Teknikleri	11
2.5.1 Zaman serisi analizi	11
2.5.2 Regresyon analizi	12
3. EKONOMETRİK ALTYAPI	13
3.1 Konu ile İlgili Geçmiş Çalışmalar	14
3.2 Fama-Schwert Modelinin Dayandığı Temel Varsayımlar	19
3.2.1 Etkin pazar hipotezi	19
3.2.2 Fisher hipotezi	20
3.3 Fama-Schwert Modeli	21
4. BEKLENEN ENFLASYON TAHMİN YÖNTEMLERİ	25
4.1 Beklenti Anketleri	26
4.2 Zaman Serisi (ARIMA) Fonksiyonları	26
4.3 Faiz Oranları	29
4.3.1 Bir dönem önceki nominal faiz oranı	29

4.3.2. Saf faiz oranı modeli (The naive interest rate model)	31
4.3.3. Karma model	31
5. GMYO ENDEKSİNİN ENFLASYONA KARŞI PERFORMANSININ FAMA-SCHWERT MODELİ İLE İNCELENMESİ	32
5.1 Çalışmada Kullanılan Veriler	32
5.2 Çalışmada Kullanılan Araçlar	33
5.3 Beklenen Enflasyon Tahminleri	34
5.3.1. ARIMA fonksiyonu ile enflasyon tahmini	34
5.3.2. Faiz oranları ile enflasyon tahmini	38
5.4 Beklenen Enflasyon Tahminlerinin Karşılaştırılması	39
5.5 Fama-Schwert Modeli'nin GMYO ve İMKB-100 Endekslerine Uygulanması	42
5.5.1. İstatistikî özellikler	42
5.5.2. Endeksler ve TÜFE ilişkisi	43
5.5.3. Fama-Schwert modelinin uygulanması	44
6. SONUÇ	47
KAYNAKLAR	52
EKA	54
EK B	58
EK C	65
ÖZGEÇMİŞ	76

KISALTMALAR

GMYO	: Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
TÜFE	: Tüketici Fiyat Endeksi
SPK	: Sermaye Piyasası Kurulu
ARIMA	: Auto Regressive Integrated Moving Average
LPE	: Livingston Price Expectations
AR	: Auto Regressive
MA	: Moving Average
CAPM	: Capital Assets Pricing Model
REIT	: Real Estate Investment Trust
GSHM	: Gayri Safi Milli Hasıla
SARIMA	: Seasonal-ARIMA
TCMB	: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası



TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 5.1. Kuramsal ABF ve KABF örüntüleri	36
Tablo 5.2. Alternatif SARIMA modellerinin sonuçları	37
Tablo 5.3. Beklenen enflasyon tahmin yöntemlerinin karşılaştırılması	39
Tablo 5.4. GMYO ve İMKB-100 aylık getirileri ile aylık enflasyonun tanımlayıcı istatistik değerleri.....	43
Tablo 5.5. GMYO ve İMKB-100 aylık getirileri ile aylık enflasyon korelasyon katsayıları	43
Tablo 5.6. $R_t = \alpha + \beta\pi_t + \varepsilon_t$ regresyon denklemi katsayıları.....	43
Tablo 5.7. GMYO ve İMKB-100 getirilerine Fama-Schwert modelinin uygulanması sonucu elde edilen katsayılar	45
Tablo A.1. 01/1995-12/1999 dönemi aylık TÜFE değişimleri (%).....	55
Tablo A.2. 01/2000-03/2003 Aylık TÜFE ve beklenen enflasyon (%) değerleri.....	56
Tablo A.3. 01/2000-03/2003 GMYO ve İMKB-100 getiri endeksleri aylık (%) getirileri (ay sonu kapanış değerleri ile) ve TÜFE aylık değişimleri.....	57
Tablo B.1. 1998 yılı iskontonlu ihale tablosu.....	59
Tablo B.2. 1999 yılı iskontonlu ihale tablosu.....	60
Tablo B.3. 2000 yılı iskontonlu ihale tablosu.....	61
Tablo B.4. 2001 yılı iskontonlu ihale tablosu.....	62
Tablo B.5. 2002 yılı iskontonlu ihale tablosu.....	63
Tablo B.6. 2003 yılı iskontonlu ihale tablosu.....	64

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : Risk Türleri	6
Şekil 5.1 : (01/1995-12/1999) TÜFE aylık değişim değerleri.....	34
Şekil 5.2 : TÜFE aylık değişiminin Ardışık Bağımlılık Fonksiyonu (ABF) çizimi ve Box-Ljung (Q istatistiği).....	35
Şekil 5.3 : TÜFE aylık değişiminin Kısmi Ardışık Bağımlılık Fonksiyonu (KABF) çizimi.....	35
Şekil 5.4 : (5.2) regresyon denkleminde oluşan kalıntıların ABF çizimi	40-42
Şekil C.1 : 1 defa farkı alınmış TÜFE aylık değişim zaman serisinin ABF çizimi.....	66
Şekil C.2 : 2 defa farkı alınmış TÜFE aylık değişim zaman serisinin ABF çizimi.....	66
Şekil C.3 : TÜFE aylık değişim zaman serisinin SARIMA (1,0,0) (1,0,0) fonksiyonu ile tahmininden oluşan kalıntıların ABF çizimi.....	70
Şekil C.4 : TÜFE aylık değişim zaman serisinin SARIMA (0,0,1) (1,0,0) fonksiyonu ile tahmininden oluşan kalıntıların ABF çizimi.....	70
Şekil C.5 : TÜFE aylık değişim zaman serisinin SARIMA (1,0,1) (1,0,0) fonksiyonu ile tahmininden oluşan kalıntıların ABF çizimi.....	71
Şekil C.6 : GMYO endeksi aylık getirisi ile TÜFE aylık değişimleri arasındaki doğrusal ilişki.....	72
Şekil C.7 : İMKB-100 endeksi aylık getirisi ile TÜFE aylık değişimleri arasındaki doğrusal ilişki.....	72
Şekil C.8 : GMYO ve İMKB-100 getirilerine Fama-Schwert modelinin uygulanması sonucu oluşan kalıntıların ABF çizimleri.....	73-74

SEMBOL LİSTESİ

r_t	: t dönemi reel getiri (faiz) oranı
R_t	: t dönemi nominal getiri (faiz) oranı
π_t	: t dönemi gerçekleşen enflasyon (TÜFE) oranı
$E()$	: Matematiksel beklenen göstergesi
Φ_t	: t döneminde serbestçe elde edilebilen bilgi seti
α	: Regresyon sabiti, ortalama reel getiri
β, γ	: Regresyon eğim katsayıları, nominal getiri-enflasyon ilişkisi
ε	: Beyaz gürültü hata terimi
p, d, q, P, D, Q	: SARIMA fonksiyonu parametreleri; AR(p), I(d), MA(q) ve SAR(P), SI(D), SMA(Q)
ϕ_p, θ_q	: ARIMA fonksiyonu otoregressive (AR) ve hareketli ortalama (MA) terimlerinin katsayıları
$\mu(r)$	: r zaman serisi ortalama değeri
$var(r)$	: r zaman serisi varyansı
$\gamma_k(r)$	: r zaman serisinin k gecikmeli terimleri arasındaki ortak varyans
ρ_k	: k gecikmeli terimler arasındaki otokorelasyon
Q	: Box-Ljung Q istatistiği

GMYO ENDEKSİNİN ENFLASYONA KARŞI PERFORMANSININ FAMA-SCHWERT MODELİ İLE İNCELENMESİ

ÖZET

Yatırımcıların temel amaçlarından birisi de servetlerinin enflasyon karşısında reel olarak değer kaybetmesini önlemektir. Gelecekte olabilecek fiyat değişikliklerini önceden değerlendirmek güç olduğu için yatırımların reel getirileri de belirsizleşmektedir.

Gayrimenkuller geleneksel olarak enflasyona karşı tercih edilen bir yatırım aracı olmuştur. Gayrimenkulün bir diğer avantajı da öngörülemeyen (beklenmeyen) enflasyona karşı koruma sağlamasıdır. Ancak gayrimenkul yatırımlarının da çok fazla kaynak gerektirdiği de bir gerçektir. Bununla birlikte gayrimenkule bağlanan değerlerin hareketliliğinin olmaması ve ekonomik sisteme girememesi sebebi ile gayrimenkul yatırımları ölü yatırımlar olarak görülmektedir.

Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları (GMYO), gayrimenkuller ile gayrimenkule dayalı sermaye piyasası araçlarından oluşan portföyü işleten ve gayrimenkule dayalı projelere yatırım yapan sermaye piyasası kurumlarıdır. Dolayısıyla GMYO hisse senetlerine yapılan yatırımlar bir bakıma dolaylı yoldan yapılan gayrimenkul yatırımları demektir. Finansal sistemin bir parçası olan GMYO hisse senetlerinin aynı zamanda enflasyon karşısında gayrimenkullerin özelliklerini yansıtmaları beklenir.

Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki GMYO hisse senetlerinin enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığını Fama-Schwert modeli çerçevesinde araştırmaktır. Bu bağlamda sektörü temsil eden GMYO endeksinin getirisi 01/2000-03/2003 döneminde, reel getirilerin sabit ve piyasanın etkin olduğunu varsayan Fama-Schwert modeli esas alınarak incelenmiştir.

GMYO endeksi ve karşılaştırma olması için İMKB-100 endeksine bu model uygulanmadan önce, zaman serisi fonksiyonları (ARIMA) ve kısa dönem faiz oranları ile aylık beklenen enflasyon tahminleri yapılmıştır. Genel olarak faiz oranları ile yapılan beklenen enflasyon tahminleri zaman serilerine göre istatistiksel olarak daha iyi çıkmıştır. Daha sonra tahmin edilen beklenen enflasyon verileri ve bunların gerçek enflasyon verileri ile farkı olan beklenmeyen enflasyon verileri Fama-Schwert modelinde kullanılarak GMYO ve İMKB-100 endekslerinin enflasyona karşı performansları incelenmiştir.

Sonuç olarak, Fama-Schwert modeline göre her iki endeksin de enflasyonun bileşenlerine karşı birebir korumanın ötesinde bir koruma sağladığı ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte incelenen dönemin krizlerle geçmiş olması da, regresyon analizinden elde edilen ortalama reel getirilerin çok büyük ve negatif çıkmasına sebep olmuştur.

AN INVESTIGATION OF INFLATION-HEDGING EFFECTIVENESS OF TURKISH REIT INDEX VIA FAMA-SCHWERT FRAMEWORK

SUMMARY

One objective of investors holding investments is to protect wealth against inflation. It's very difficult to consider the possible price variations ex-ante point of view so that the return of an investment become uncertain in real sense.

Real Estates are conventional inflation hedging investments and at the same time you can say that it hedges against unexpected inflation. On the other hand it's a fact that real estate investments need large resources. Nevertheless they are not liquid and not part of the economical system that named as dead investments.

Real Estate Investment Trusts (REITs) are capital market corporations, financing real estate projects and have a portfolio consists of real estate and real estate securities. Consequently it's shares are said to be a proxy of direct real estate investments. They are also supposed to reflect real estate characteristics as an investment.

The purpose of this study is to investigate the hedging effectiveness of Turkish REIT index via Fama-Schwert framework. In this context an investigation is conducted utilising REIT index between 01/2000-03/2003 period under 2 main assumptions: 1) real returns are constant 2) the market is efficient.

Before utilising the framework to REIT and IMKB-100 indices, expected inflation forecasts are made by time series functions (ARIMA) and short term interest rates. In general the forecasts made by interest rates are statistically more accurate than the other. Later this expected inflation and the unexpected inflation, which is the difference between actual and expected one, are used in Fama-Schwert framework to investigate the hedging effectiveness against inflation.

As a result both indices established more than one to one correspondence relationships with the inflation two components. However the investigation period of the study passed by some economical crisis that the mean real returns of the indices obtained from the regression analysis are big and negative.

1. GİRİŞ

Fiyatlar genel seviyesindeki yükselmeden dolayı paranın satınalma gücündeki düşüş, menkul değer yatırımlarının verimliliğini etkiler. Farklı derecede de olsa tüm menkul değerlerin getirileri, enflasyon oranındaki artıştan etkilenir. Halbuki gelecek dönemlerdeki enflasyon oranı hakkındaki belirsizlikler, yatırımcılar için risk unsurudur. Hatta tahvil, bono gibi finansal araçlarda yatırımcılara sağlayacağı gelir ve dolayısıyla getiri belli olmasına rağmen enflasyon konusundaki belirsizlik, bir risk olarak ortaya çıkar [1].

Yatırımcıların temel amaçlarından birisi de servetlerinin enflasyon karşısında reel olarak değer kaybetmesini önlemektir. Gelecekte olabilecek fiyat değişikliklerini önceden (ex ante) değerlendirmek güç olduğu için yatırımların reel getirileri de belirsizleşmektedir. Gayrimenkuller geleneksel olarak enflasyona karşı tercih edilen bir yatırım aracı olmuştur. Bunun sebebi sezgisel olarak denilebilir ki gayrimenkullerin getirileri, kira veya satış getirileri, zamanla enflasyona göre yeniden belirlenebilmektedir. Yani gayrimenkul yatırımlarında, yatırımcının varlığının değerini enflasyona göre yeniden belirleyebilme şansı vardır. Gayrimenkulun bu anlamda bir diğer avantajı da öngörülemeyen (beklenmeyen) enflasyona karşı koruma sağlamasıdır [2]. Ayrıca gayrimenkullerin enflasyona karşı koruma sağladığı görüşü çeşitli ampirik çalışmalar tarafından da desteklenmiştir (Fama ve Schwert [3]; Rubens, Bond ve Webb, [4]).

Bununla beraber gayrimenkul yatırımları bireysel ve kurumsal yatırımcılar için çok fazla kaynak ve maliyetlere katlanma (transaction costs) demektir. Peki o zaman hem enflasyon riskini azaltmak hem de bunu düşük maliyetle yapmak isteyen bir yatırımcı ne yapmalıdır?

Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları (GMYO), gayrimenkuller ile gayrimenkule dayalı sermaye piyasası araçlarından oluşan portföyü işleten ve gayrimenkule dayalı projelere yatırım yapan sermaye piyasası kurumlarıdır [2]. Dolayısıyla GMYO hisse senetlerine yapılan yatırımlar bir bakıma dolaylı yoldan yapılan gayrimenkul

yatırımları demektir ve GMYO hisse senetlerinin de enflasyon karşısında gayrimenkullerin özelliklerini yansıtmaları beklenir. Dolaylı gayrimenkul piyasası diyebileceğimiz GMYO'ların ne derece direkt gayrimenkul yatırımlarını temsil edebildiği de uluslararası çalışmalarda incelenebilirken bunu ülkemizde yapmak mümkün değildir, çünkü gayrimenkul piyasasının getirilerini yansıtan bir gayrimenkul performans endeksi veya ona benzer bir endeks yoktur.

Ancak yine de “acaba gayrimenkulun yüksek kaynak ve maliyet dezavantajlarından kaçınmanın, aynı zamanda enflasyon riskini ortadan kaldırmanın bir yolu GMYO hisse senetlerine yatırım yapmak olabilir mi?” sorusuna bu çalışmada cevap aranmaya çalışılacaktır. GMYO şirketlerinin enflasyona karşı koruma karakteristikleri bir çok çalışmaya konu olmuştur. (Chatrath, Liang [5]; Yobaccio, Rubens, Ketcham [6]; Stevenson [7]; Sing, Low [8]; Maurer, Sebastian [9]; Stevenson, Murray [10]; Ganesan, Chiang [11]).

Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki GMYO hisse senetlerinin, beklenen ve beklenmeyen enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığını Fama-Schwert [3] modeli çerçevesinde araştırmaktır. Bu bağlamda sektörü temsil eden GMYO endeksinin getirisi 01/2000-03/2003 döneminde, reel getirilerin sabit ve piyasanın etkin olduğunu varsayan Fama-Schwert modeli esas alınarak incelenmiştir.

Araştırma altı ana bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünden sonra ikinci bölümde çalışmada kullanılan finans ve istatistik ile ilgili tanım ve kavramlar açıklanmış, konuyla ilgili genel bilgiler verilmiştir.

Üçüncü bölümde; geniş bir literatür taraması sonucu elde edilen, çeşitli reel ve finansal varlıkların enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığı konusunda yapılan ve temel olarak Fisher hipotezine dayanan çalışmaların özetleri verilmiştir. Daha sonra GMYO hisse senetlerinin enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığını incelemeye kullanacağımız Fama-Schwert modelinin dayandığı Fisher hipotezi ve Etkin Pazar hipotezi anlatılmıştır. Son olarak da Fama-Schwert modeli ekonomik ve istatistikî yapısı ile birlikte açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde Fama-Schwert modelinin, sonuçları etkilemesi açısından, en önemli kısmı diyebileceğimiz ve çeşitli uluslararası çalışmalarda beklenen enflasyon verileri oluşturmada kullanılan tahmin yöntemleri anlatılmıştır. 3 başlık altında topladığımız yöntemler, sırasıyla beklenti anketlerine dayanan tahminler, zaman

serisi fonksiyonları ile yapılan tahminler ve son olarak kısa dönem faiz oranlarının kullanıldığı modellerdir.

Beşinci bölümde çalışmada kullanılan veriler ve araçlar hakkında bilgi verilmiştir, daha sonra 4. bölümde anlatılan zaman serisi fonksiyonlarıyla ve faiz oranlarının kullanıldığı modellerle beklenen enflasyon verileri oluşturulmuştur. 5 farklı model ile oluşturulan beklenen enflasyon verilerinin kendi aralarında karşılaştırması ve tahmin güçleri sınanmıştır. Akabinde Fama-Scwert modelinin GMYO endeksi ve karşılaştırma olması açısından IMKB-100 endeksine uygulaması ve sonuçların değerlendirilmesi yapılmıştır.

Çalışmamızın altıncı bölümünde yer alan sonuç kısmında, konu ile ilgili değerlendirme, sonuç ve öneriler ortaya konulmuştur.



2. TANIMLAR VE KAVRAMLAR

Konusu, GMYO endeksinin enflasyona karşı performansının Fama-Schwert modeli ile incelenmesi olan bu çalışma disiplinler arası bir çalışmadır. Bu bölümde tez içerisinde sıkça kullanılan finans ve istatistik ile ilgili tanım ve kavramlar açıklanmıştır.

2.1. Yatırım Kavramı

Yatırım kavramı, eldeki fonların gelecekte bir gelir getirmesi beklentisiyle (veya servetin büyütülmesi için ya da gelecekteki tüketim gücünün artırılması amacıyla) bugünden çeşitli yatırım alanlarına tahsis edilmesini tanımlar [12].

Kişilerin servetleri reel varlıklardan, reel varlıklar veya bunların gelirleri üzerinde tesis edilen haklardan veya parasal varlıklardan olabilir. Reel varlıklar, reel varlıklar veya bunların gelirleri üzerinde tesis edilen haklar veya parasal varlıkların hepsi yatırım alanlarıdır. Arsa, bina (gayrimenkul), dayanıklı tüketim araçları ve altın gibi yatırım araçları reel varlıklardır. Reel varlıklar veya bunların gelirleri üzerinde tesis edilen haklar; ortaklık senetleri, hisse senetleri, intifa senetleri, patent, know-how gibi haklardır. Parasal varlıklar ise her türden para ve para cinsinden alacak ilişkisi belirleyen varlıklardır [13].

2.1.1 Gayrimenkul

Gayrimenkul; kelime anlamı olarak, naklölünamayan, taşınamayan (tarla, bağ, ev gibi) mallardır. Bir arazi ve bu araziye bağlı olarak inşa edilmiş her şey olarak da tanımlanabilmektedir.

Gayrimenkulun yatırım olarak cazibesi, toprak konusundaki bazı duygusal nedenlerden kaynaklanmaktadır. Duygusal etkenler bir yana, şehir merkezlerinin gelişmesi, artan ipotek sermaye arzı, liberalleşen kredi politikaları ve cazip vergilendirme stratejileri gibi 1950 ve 1960'larda pekiştirilen pek çok ekonomik

nedenler de Amerika'da gayrimenkulun aranan bir yatırım alternatifi olmasına yol açmıştır [14].

Gayrimenkulun aranan bir yatırım aracı olmasının, ki Türkiye'de gayrimenkul yatırımlarının toplam yatırımlar içindeki payının % 40 olduğu tahmin edilmektedir [15], başta gelen nedenlerinden biri de enflasyonist ortamlarda belki de, enflasyondan en iyi koruyan yatırım olmasındandır [13].

Ancak gayrimenkullere yapılan yatırımlar finans piyasaları ve araçları gelişmemiş ülkelerde ölü yatırımlardır. Bunun nedeni gayrimenkullere bağlanan değerlerin hareketliliğinin olmaması ve ekonomik sisteme girememesidir. Sistem dışında kalmasının en büyük nedeni de kurumsallaşma eksikliğidir.

2.1.2 Menkul kıymet

Menkul Kıymet, ortaklık veya alacaklılık sağlayan, belli bir meblağı temsil eden, yatırım aracı olarak kullanılan, dönemsel gelir getiren, misli nitelikte, seri halde çıkarılan ibareleri aynı olan ve şartları kurulca belirlenen kıymetli evraktır [12]. Hisse senetleri, tahviller, gelir ortaklığı senetleri, banka bonoları ve garantili bonolar, finansman bonoları, varlığa dayalı menkul kıymetler ve depo sertifikası menkul kıymet türleri olarak sayılabilir [16].

Finansal araç da diyebileceğimiz menkul kıymetler, elinde bulunduranlar için finansal aktifleri, ihraç edenler için ise finansal borçları oluştururlar.

2.1.3 Yatırım araçlarının getiri ve riski

Yatırım araçlarının sağladığı kazançlara “getiri” diyoruz. Bu getiri temettü kazancı, fiyat artış kazancı, faiz geliri, kira geliri, kar payı, gelir payı gibi farklı şekillerde ortaya çıkabilir.

Yatırım, kazanç elde etmek için yapılır. Ancak yatırımların sonuçları gelecekte ortaya çıkacağından beklenen oranda kazanç elde edilmeyebilir. Kazancın beklenen düzeyden farklı olmasına finans dalında “risk” denir [13].

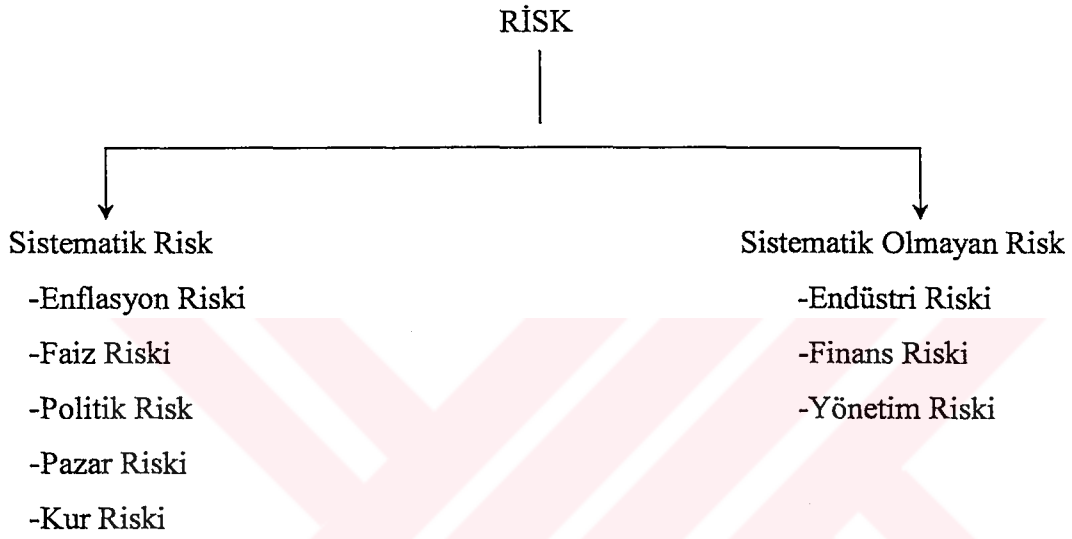
Her yatırımcı gelecekteki getirisini ya da servetini, katlanabileceği ya da kabul edebileceği bir risk seviyesinde, maksimum kılmak isteyecektir. Bu nedenle, yatırımların getirilerinin olduğu kadar risklerinin de ölçülmesi konusu yatırımcılar için önem taşımaktadır [12].

2.1.3.1 Risk türleri ve enflasyon riski

Riski oluşturan pek çok etmen vardır. Bunların bir kısmı makroekonomik nedenlerden, bir kısmı mikroekonomik nedenlerden kaynaklanmaktadır. Genel olarak risk iki grupta incelenir.

- 1- Sistematik risk,
- 2- Sistematik olmayan risk.

Riski şematik olarak şöyle gösterebiliriz.



Şekil 2.1: Risk Türleri

Sistematik risk, genel ekonomik nedenlerden (makroekonomik) kaynaklanırken; sistematik olmayan risk ise işletme ve işletmenin içinde bulunduğu sektörden (mikroekonomik nedenlerden) kaynaklanır. Sistematik riskin kaynakları, sosyal, ekonomik ve politik çevredeki değişimlerdir. Toplam risk ise bu iki riskin birlikte ele alınmasını ifade etmektedir [17]. Gerek reel varlık yatırımlarının, gerekse finansal varlık yatırımlarının karşılaştığı bir numaralı risk satınalma gücü riski, yani enflasyon riskidir.

Enflasyon riski:

Finansal yatırımların kazançları enflasyondan doğrudan doğruya etkilenir. Çünkü, bu kazançlar para ile ölçülmektedir. Burada iki tür getiriden (kazançtan) söz edebiliriz. Nominal getiri ve reel getiri. Nominal getiri, paranın satınalma gücündeki düşmeleri hesaba katmadan elde edilen getiridir. Enflasyonun yüksek olduğu durumlarda,

örneğin Türkiye’de, nominal getiri anlamlı değildir. Kazancın reel olarak hesap edilmesi gerekir. Reel getiri, paranın satınalma gücü sabit tutularak hesap edilir [13].

Enflasyon oranları genellikle fiyat endeksi şeklinde hesaplanır. Toptan eşya ve tüketici fiyat endeksleri en yaygın kullanılan fiyat endeksleridir. Bu çalışmada kullanılan enflasyon göstergesi de Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE)’dir.

2.2 Finansal Piyasalar

Finansal varlıkların alım-satımının yapıldığı piyasalar finansal pazarlar şeklinde tanımlanır. Finansal pazarların üç temel ekonomik fonksiyonu vardır [12]:

- 1) Alıcı ve satıcının bu pazarlarda karşı karşıya gelmesinin sonucunda alım-satımı yapılan finansal varlığın fiyatı, dolayısıyla beklenen getiri oranı oluşur.
- 2) Finansal varlığı satmak isteyen yatırımcı için ona bir mekanizma sunar. Bu sayede finansal pazarlar, koşullar zorladığında ya da satmanın avantajlı olduğu durumlarda yatırımcı için çok önem taşıyan likidite sağlamaktadır.
- 3) Finansal pazarların üçüncü ekonomik fonksiyonu da işlem maliyetlerini azaltmış olmasıdır.

Finansal piyasalar sağlanan fonların sürelerine göre para piyasaları ve sermaye piyasaları olarak ikiye ayrılmaktadır. Para piyasaları genellikle bir yıla kadar olan kısa süreli fon arz ve talebinin karşılaştığı, sermaye piyasaları ise bir yıldan uzun süreli fonların arz ve talebinin karşılaştığı piyasalardır.

2.3 Yatırım Ortaklıkları

Sermaye Piyasasının kurumlarından birisi olan Yatırım Ortaklıkları, sermaye piyasası araçları ile ulusal ve uluslararası borsalarda veya borsa dışı organize piyasalarda işlem gören altın ve diğer kıymetli madenler portföyü işletmek amacıyla kurulan anonim ortaklıklardır [12]. Söz konusu portföyler tek bir varlıktan olabileceği gibi, çeşitli varlık unsurlarından karma bir portföy oluşturmak da mümkündür. Yatırım Ortaklıklarının faaliyetlerinin kapsamı ile kuruluş ve faaliyet şartları SPKa.Md.35-36 ile düzenlenmiştir.

2.4 Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları (GMYO)

Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları, portföyü gayrimenkul ve gayrimenkule dayalı sermaye piyasası araçlarından oluşan ve gayrimenkule dayalı projelere yatırım yapan yatırım ortaklıklarıdır. GMYO'lar ve yatırım ortaklıklarının portföylerinde bulunan varlıkların kıyaslaması yapıldığında, GMYO'ların gayrimenkulün gerçek değerinin zaman içinde artması, enflasyon karşısında değer yitirmemesi, nakit getirisinin olması yönleri ile yatırım ortaklıklarından daha avantajlı olduğu görülmektedir [14].

Çalışmada GMYO'ların enflasyona karşı performanslarını amprik olarak incelemekten önce GMYO'ların tanımı, yatırım faaliyetleri, portföyleri, gelir kaynakları ve yatırımcılar açısından avantajları üzerinde genel olarak durmak gerekmektedir.

2.4.1 GMYO'ların tanımı

GMYO'ların kuruluşlarına, faaliyet ilke ve kurallarına, hisse senetlerinin halka arz etmelerine ilişkin esaslar 08.11.1998 tarih ve 23517 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan VI/11 seri numaralı Tebliğ'e [18] göre:

“Tebliğ ile düzenlemiş usul ve esaslar dahilinde, gayrimenkullere, gayrimenkule dayalı sermaye piyasası araçlarına gayrimenkul projelerine, gayrimenkule dayalı haklara ve sermaye piyasası araçlarına yatırım yapabilen, belirli projeleri gerçekleştirmek üzere adi ortaklık kurabilen ve Tebliğ'de izin verilen diğer faaliyetlerde bulunabilen sermaye piyasası kurumlarıdır”.

2.4.2 GMYO yatırım faaliyetleri

Tebliğde belirtilen oranlarla sınırlı kalmak üzere başlıca [19]:

- Gayrimenkule dayalı menkul kıymetleri alıp satabilirler.
- Sermaye piyasası araçlarını alıp satabilirler. Ters repo yapabilirler.
- Alım satım karı veya kira geliri elde etmek amacıyla mülkiyetlerini edinmek veya üst hakkı tesis ettirmek suretiyle yatırım yapabilirler.
- İlgili mevzuat uyarınca gayrimenkule dayalı projelere projenin her aşamasında gayrimenkul geliştirme karı veya kira geliri etmek amacıyla

mülkiyetlerini edinmek veya üst hakkı tesis ettirmek suretiyle yatırım yapabilirler.

- Gayrimenkuller üzerinden intifa hakkı kurabilir ve bu hakkı kullanabilirler, devre mülk irtifakı kurabilirler, sahip oldukları arsalar üzerinde ticari kar elde etmek maksadıyla üst hakkı yükümlüsü olabilirler.
- Özel düzenlemeler saklı kalmak kaydıyla Yap-İşlet-Devret modeliyle geliştirilecek projeleri kendileri veya başkaları lehine üst hakkı tesis ettirmek suretiyle gerçekleştirebilirler.
- Mülkiyetini edinmek kaydıyla yurt dışındaki gayrimenkulleri alıp satabilirler. Gayrimenkule dayalı olmak kaydıyla yabancı menkul kıymetlere yatırım yapabilirler.

2.4.3 GMYO portföyleri

GMYO'ların oluşturacakları portföylere Tebliğ'de bazı sınırlamalar getirilmiştir buna göre [19]:

- %20'si kadar gayrimenkule dayalı sermaye piyasası araçlarına,
- %10'u kadar diğer menkul kıymet ve işlemlere (portföye alınan varlıkların veya projelerin maliyetine ilişkin bedel ödemeleri belirli hakedişler karşılığında veya taksitler halinde yapılıyorsa ödemelere karşılık gelen nakit fazlaları ters repo, vadeli veya vadesiz mevduat, hisse senedi, devlet tahvil, hazine bonosu, tahvil, finansman bonosu, yatırım fonu katılma belgesi veya benzeri menkul kıymetler vasıtasıyla değerlendirilir. Bu takdirde bu sınırlamaya uyulmaz),
- %10'u kadar hisse senetleri ile A tipi yatırım fonu katılma belgelerine,
- %10'u oranında yabancı gayrimenkullere ve gayrimenkule dayalı sermaye piyasası araçlarına

yatırım yapabilirler.

Ayrıca oluşturacakları portföylerinde göz önünde bulundurmaları gereken diğer hususlar:

- Genel amaçlı GMYO'ların portföyleri en az 3 gayrimenkul ve/veya gayrimenkul projesinden oluşmalıdır.

- Portföy alınacak gayrimenkullerin veya gayrimenkul projelerinin herbirinin portföydeki ağırlığı %10'dan aşağı olamaz. Ancak asgari gayrimenkul veya gayrimenkul projesi sayısının üzerindeki çeşitlendirmelerde bu oran aranmaz.
- Belirli alanlarda faaliyet göstermek veya belirli projelere yatırım yapmak üzere kurulan ortaklıkların portföylerinin en az %75'inin, unvanlarında ve/veya esas sözleşmelerinde belirtilen varlıklardan oluşması zorunludur.
- Süresiz kurulan GMYO'ların portföylerini uzun vadeli yönetmeleri esastır. Yatırım yapılmasından itibaren bir yıl geçmeden satışı yapılan gayrimenkullerin değeri portföy değerinin %25'ini geçemez. Ayrıca alımından itibaren bir yıl geçmesine rağmen üzerinde proje geliştirilmesine yönelik çalışma başlatılmayan arsa ve arazi oranı portföy değerinin %10'unu aşamaz.

2.4.4 GMYO'ların başlıca gelir kaynakları

Faaliyet alanlarından kaynaklanan [19]:

- Kira gelirleri düzenli olarak elde edilen ve büyük risk taşımayan gelirlerdir.
- Alım-satım karları daha çok yetenekli primi yapmamış bölgelerde yapılacak yatırımlardan elde edilecek gelirlerdir.
- Geliştirilen gayrimenkul projeleri genellikle orta ve uzun vadede kara dönüşebilir. Yüksek büyüme potansiyelini hedefleyen şirketler için caziptir.
- Menkul kıymet gelirleri daha çok yatırıma yönlendirilmeyen fonların tebliğin izin verdiği şekilde değerlendirilmesinden elde edilir.

2.4.5 Yatırımcılar açısından GMYO'ların avantajları

GMYO portföyleri gayrimenkullerden ve menkul kıymetlerden oluşan karma portföylerdir. Bu nedenle portföyler gayrimenkulün niteliği gereği enflasyona karşı güçlü bir koruma sağlarken, alternatif yatırım araçlarının getirileri ile ters yönde hareket ederek yatırım riskinin düşük olmasını sağlarlar. GMYO hisse senetleri ayrıca yatırımcılara küçük tasarruflarla büyük portföylere ortak olma olanağı verir ve hisse senedinin satılabilirliği sayesinde gayrimenkul yatırımlarına likidite kazandırılmış olur.

Gayrimenkul yatırımı ihtisas gerektiren bir alandır. GMYO'ların en önemli avantajlarından birisi yatırımlarının uzmanlar tarafından yönlendirilmesidir. Bu aynı zamanda gayrimenkul yatırımı yapmanın rutin prosedürleri ile yatırımcıların meşgul olmamasını sağlar. GMYO'lar hem yönetim kurulu üyeleri hem de idari yöneticileri, belirli eğitim ve tecrübe şartlarını sağlayan, alanlarında yetkin kişilerdir.

Yatırım riskinin azaltmanın en etkin yolu portföy içindeki varlıkların sayı ve konu olarak çeşitlendirilmesidir. Bu şekilde belirli bir alandaki olumsuz gelişmeler portföyün diğer varlıkları ile dengelenerek genel risk düzeyi düşürülür. Bireysel yatırımcılar genellikle sınırlı imkanlarla yatırım yapabileceğinden kişisel risklerini çeşitlendirerek düşürmeleri mümkün olmaz. GMYO portföylerinde çok sayıda gayrimenkul olması riski düşürür.

Yapılan araştırmalar gayrimenkul yatırımları getirilerinin orta ve uzun vadede diğer menkul kıymet getirilerinin genellikle üzerinde olduğunu göstermektedir. Ancak bu durum bilinçli yapılan tercihler ve akıllıca yapılan yatırımlar için söz konusudur. Bu nedenle yatırımın iyi planlanması ve uzman kişilerce idaresi büyük önem taşımaktadır. Dolayısı ile GMYO'lar büyük kar potansiyeli taşır [19].

2.5 Çalışma Kapsamında Kullanılan İstatistik Tahmin Teknikleri

Tahmin teknikleri Kantitatif-Nicel (Quantitative) ve Kalitatif-Nitel (Qualitative) teknikler olmak üzere iki ana grupta toplanmaktadır. Kantitatif teknikler de kendi içinde “Zaman Serileri Analizi (Time Seies Analysis)” ve “İlişkiye Dayanan-Nedensel Tahmin Teknikleri (Regression Analysis)” olmak üzere ikiye ayrılmaktadır [20]. Bu çalışmada da bu iki nicel tahmin tekniği kullanılmıştır.

2.5.1 Zaman serisi analizi

Çalışmada beklenen enflasyon tahmin modellerinden birisi olan zaman serisi analizi, tahmini yapılacak değişkenin geçmişteki durumunun çeşitli yöntemlerle incelenmesi ve elde edilen bilgilerden yararlanarak gelecekteki değerlerinin tahmin edilmesine dayanmaktadır. Zaman serilerinin geçmiş değerleri çeşitli yöntemler ile analiz edilmektedir.

Bu çalışmada TÜFE zaman serisinin geçmiş değerleri, kısaca “tahmini yapılacak değişkenin kendi geçmiş dönem değerleri ve geçmiş dönem hatalarının lineer

kombinasyonu ile açıklanması” olarak tarif edebileceğimiz, ARIMA (Auto Regressive Integrated Moving Averages) diye bilinen Box-Jenkins yöntemi ile incelenmiş ve beklenen enflasyon tahminleri yapılmıştır. ARIMA yöntemi dördüncü bölümde daha ayrıntılı olarak anlatılmış ve beşinci bölümde de TÜFE üzerinde uygulaması yapılmıştır.

2.5.2 Regresyon analizi

İlişkiye dayanan tahmin teknikleri, tahmin edilecek değişkeni etkileyen değişkenlerin belirlenerek tahminin bu değişkenler yardımıyla yapılmasına dayanmaktadır. İstatistik literatüründe Regresyon Analizi adı altında geçen bu tahmin tekniğinde, tahmin edilecek değişkenle onu etkileyen değişkenler arasındaki ilişki matematik bir fonksiyonla ifade edilmektedir [20].

Ancak biz bu çalışmada regresyon analizini tahmin amaçlı değil, GMYO getirileri ile enflasyonun bileşenleri (beklenen ve beklenmeyen) arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için kullanacağız, çünkü varlıkların getirisine enflasyon dışında etkiyen birçok faktör bulunmaktadır.

3. EKONOMETRİK ALTYAPI

Reel veya finansal bir varlığın enflasyona karşı koruma (hedge) sağlayıp sağlamadığı konusunda Eugene F. Fama ve G. William Schwert 1977 yılında, daha sonra birçok çalışmada da kullanılan, bir model oluşturmuşlardır (örneğin, Rubens, Bond ve Webb [4]; Yobaccio, Rubens, Ketcham [6]; Chatrath, Liang [5]; Stevenson [7]; Sing, Low [8]; Maurer, Sebastian [9]; Stevenson, Murray [10]; Ganesan, Chiang [11]). Kısaca; reel getirilerin sabit ve piyasanın etkin olduğu varsayımı altında, varlık getirilerini;

- 1) sabit terim,
- 2) enflasyonun bileşenleri (beklenen ve beklenmeyen enflasyon),
- 3) hata terimi,

ile açıklayan bu model temel olarak Fisher Hipotezi'ne dayanmaktadır.

Fisher hipotezi kısaca t döneminde beklenen nominal faizin, o dönem için beklenen reel faiz ve beklenen enflasyon oranlarının “en iyi tahminlerinin” toplamıdır. Bir pazar da ne kadar etkin ise o kadar etkili tahminler yapılabilir. Bölüm 3.2.2’de Fisher Hipotezi üzerinde daha ayrıntılı olarak durulmuştur.

Bu bölümde ilk önce çeşitli reel ve finansal varlıkların enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığı konusunda yapılan ve temel olarak Fisher hipotezine dayanan geçmiş çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra GMYO hisse senetlerinin enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığını incelemede kullanacağımız Fama-Schwert modelinin dayandığı Fisher hipotezi ve Etkin Pazar hipotezi anlatılmıştır. Son olarak da Fama-Schwert modeli ekonomik ve istatistikî yapısı ile birlikte açıklanmıştır.

3.1 Konu ile İlgili Geçmiş Çalışmalar

Yatırımcıların temel amaçlarından birisi de yatırımlarından reel anlamda getiri elde etmektir, ancak yüksek enflasyon dönemlerinde birçok yatırımdan reel getiri sağlamak mümkün olmazken, tam tersi olarak enflasyon yükseldikçe kayıpların daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu da araştırmacıların her türlü yatırım araçlarının (menkul kıymetler, gayrimenkuller, altın, dayanıklı tüketim malları, futures sözleşmeleri, elmas, çeşitli sanat eserleri ve antikalar, hatta pul-para koleksiyonları) enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığını araştırmalarına sebep olmuştur.

Bu çalışmalarda yatırım araçlarının enflasyona karşı;

- 1) kısa dönem (short-term)
- 2) uzun dönem (long-term)

performansları incelenmiştir. Kısa dönem performans analizi için temel olarak Fisher hipotezine dayanan Fama-Schwert modeli esas alınmıştır. Yatırım araçlarının enflasyona karşı uzun dönem performansları ise eşbütünleşim (co-integration) testleri (Johansen, Philips, Dickey-Fuller) ile incelenmiştir. İki (ya da daha çok) zaman serisinin eşbütünleşik olması, bunlar arasında uzun dönemli bir denge ilişkisi bulunduğu anlamına gelir [21].

Çalışma GMYO'ların enflasyona karşı kısa dönemli ilişkisinin incelenmesi ile sınırlıdır, dolayısıyla konuyla ilgili yapılan literatür araştırması kısa dönem ilişkilerin incelendiği çalışmalarla sınırlı kalmıştır. Konu ile ilgili veriler biriktikçe GMYO'ların uzun dönemli enflasyon ilişkisi de incelenebilecektir. Sonraki paragraftan itibaren konuyla ilgili çalışmalar özetlenmiştir.

Fama, Schwert [3], Irving Fisher'in (1930) nominal faiz oranlarını, beklenen reel getiri ve beklenen enflasyonun toplamı olarak ifade ettiği hipotezi ile yola çıkarak modellerini oluşturmuşlardır. Bu modelde; beklenen reel getirinin sabit ve piyasanın etkin olduğu varsayımı altında, bir varlığın getirisi; sabit terim, enflasyon ve hata teriminin bileşeni olarak ifade edilmiştir. Bu model daha sonra yapılan birçok araştırmaya temel olmuş, çeşitli reel ve finansal varlığın enflasyon risklerini ölçmek için sıkça çalışmalarda kullanılmıştır. Fama-Schwert çalışmalarında hazine bonoları, devlet-özel sektör tahvilleri, gayrimenkul, işçi gelirleri ve hisse senetlerinin, 1953-1971 yılları arasında, beklenen ve beklenmeyen enflasyona karşı performansını

incelemiştir. Beklenen enflasyon verisi olarak bir dönem önceki hazine bonolarının üzerindeki faiz oranlarını kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda, altı aylık veriler ile konut tipi gayrimenkullerin beklenen ve beklenmeyen enflasyona karşı tam koruma sağladığını belirtirken; aylık ve üç aylık verilerle yaptığı test sonuçlarında ise kullanılan gayrimenkullerin beklenen enflasyona karşı tam koruma sağlarken, beklenmeyen enflasyon için ise katsayıların sıfırdan farklı ve pozitif olduğunu söylemiştir. Devlet borçlanma enstrümanları, bono ve tahviller, beklenen enflasyona karşı tam koruma sağlarken; hisse senetlerinin enflasyonla negatif bir ilişki sergilediği test sonuçlarında ortaya çıkmıştır.

Rubens, Bond ve Webb [4], gayrimenkullerin enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığını araştırmışlardır. Amerika'daki konut, arsa ve işyeri gayrimenkullerini 1960-1986 yılları arasında tek tek ve bir portföyün bileşeni olarak ele almış ve enflasyona karşı performanslarını incelemişlerdir. Beklenen enflasyon verisi olarak, Amerika'da beklenti anketi olarak düzenli bir şekilde yapılan LPE (Livingston Price Expectations) verilerini kullanmışlardır. Gayrimenkulün dışında S&P 500, küçük sermayeli hisseler (small capitilization stocks), devlet ve özel sektör tahvilleri ile hazine bonolarının yıllık getirilerini kullandıkları çalışmada üç ayrı basit (tek değişkenli) regresyon denklemi ile test yapmışlardır. 1. denklemde oluşan (actual) enflasyonu, 2. denklemde beklenen, 3. denklemde de beklenmeyen enflasyon tahminlerini bağımsız değişken olarak kullanmışlardır. Finansal varlıkların enflasyona karşı koruma sağlayamamasının nedeni olarak beklenmeyen enflasyonu göstermişlerdir. Üç tip gayrimenkul ve dört tip finansal değerin tek tek ve portföyün parçası olarak regresyonları sonucunda her üç gayrimenkulün de en azından enflasyona karşı kısmi koruma sağlarken, bulundukları portföylerin de enflasyona karşı etkinliklerini arttırdıkları görülmüştür. Gayrimenkullerin bu etkinlikleri, yeniden değerlemenin düzenleyici etkisi (appraisal-smoothing bias) olarak açıklanmıştır.

Yobaccio, Rubens, Ketcham [6] Amerikan GMYO'larının enflasyonla ilişkisini inceledikleri çalışmalarında, 1972-1992 aralığını bir bütün olarak, ayrıca yüksek (1972-1981) ve düşük (1982-1992) enflasyon dönemleri diye iki alt dönemde incelemiştir. Beklenen enflasyon verisi olarak LPE anket sonuçlarını (altı ve on iki aylık), AR(1) zaman serisi modeli ile tahmin ettikleri verileri ve kısa dönem faiz oranlarını kullanmıştır. Çalışmada Klasik Fama-Schwert modelini, Sharpe ve

Lintner'in Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli (CAPM) ile beraber düşünerek; içinde marketin volatilitesi, yani GMYO'ların sistematik riskini de hesaba katan bir model oluşturmuştur. Model kısaca GMYO getirilerini; beklenen enflasyon, beklenmeyen enflasyon ve marketin reel getirisinin bir fonksiyonu olarak ifade etmektedir. Yapılan testlerin sonucunda Amerikan GMYO'ları enflasyonun tüm bileşenleri, ama özellikle beklenmeyen enflasyon karşısında kötü bir performans göstermiş ve bu bağlamda GMYO'ların direkt (doğrudan) gayrimenkul yatırımlarının bir temsilcisi olmadığı fikri yazarlarda oluşmuştur.

Chatrath, Liang [5], Amerika'daki GMYO'ların (REIT) 1972-1995 yılları arasında enflasyona karşı herhangi bir koruma sağlayıp sağlamadığına ilişkin çalışmada aylık ve dönemsel veriler kullanmıştır. Çalışmada GMYO'lar ve direkt gayrimenkul yatırımlarının, enflasyon ile sergiledikleri ilişkinin farklılığı üzerinde durulurken; bunun, GMYO'ların hisse senetleri piyasalarında işlem görmelerinden dolayı, market etkisinden kaynaklanabileceğine işaret etmişlerdir. Kısa dönem enflasyon ilişkisi için Fama-Schwert modeli uygulanırken, beklenen enflasyon verisi olarak diğer çalışmalardan farklı bir yol izlenmiştir. Enflasyon verileri Hodrick ve Prescott'un (1980) önerdiği bir teknikle sürekli ve geçici bileşenlerine ayrılmıştır. Klasik Fama-Schwert modelinin test edilmesi sonucunda, Amerikan GMYO'larının etkin bir enflasyon koruması sağladığı konusunda bir kanıt bulamazken, marketin etkisinden arındırılmış (hedge edilmiş) GMYO verileri kullandıklarında da farklı bir sonuç elde edememiştir. Sonuçta da "GMYO'lardaki market etkisi, enflasyonla arasındaki zayıf ilişkinin sorumlusu olamaz" demiştir.

Stevenson [7], on ülkedeki gayrimenkule dayalı hisse senetleri ile enflasyon arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Avustralya, Belçika, Kanada, Fransa, İtalya, Japonya, Hollanda, Singapur, İngiltere ve Amerika'daki gayrimenkule dayalı hisse senetlerini (GMYO diyebiliriz) kullandığı çalışmada beklenen enflasyon verisi olarak kullanmak için altı değişik yol izlemiştir. Bunun sebebi, beklenen enflasyon göstergesi olarak kullanılan verilere göre test sonuçlarının önemli değişiklikler göstermesidir. Beklenen enflasyon verileri; 1) Bir dönem gecikmeli Hazine Bonosu faiz oranları, 2) Reel faiz oranlarının, varsayıldığı gibi sabit olmaması sebebiyle Saf Faiz Oranı (The Naive Interest Rate) diyebileceğimiz bir model ile düzeltilen, yine bir dönem gecikmeli Hazine Bonosu faiz oranları, 3) AR(1) zaman serisi modeli, 4) ARIMA(1,0,3) zaman serisi modeli, 5) ARIMA(1,1,3) zaman serisi modeli, 6)

ARIMA(0,1,1) zaman serisi modeli. Hisse senedi yerine direkt gayrimenkul getirilerini kullanan çalışmalara göre tam ters sonuçlar elde etmiş ve hiçbir uluslararası markette gayrimenkule dayalı hisse senetleri (GMYO) için enflasyona karşı pozitif ($\beta > 0$) denilebilecek bir etki gözleyememiştir. Amerikan verileri (REIT) için ise negatif etkinlik ($\beta < 0$) sonucuna, daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda olduğu gibi, varmıştır. Çalışmasında ayrıca, direkt gayrimenkul yatırımlarına daha net bir alternatif gösterge olması açısından gayrimenkule dayalı hisse senedi getirilerini piyasa getirisi ile hedge ederek kullanmış, yine de direkt yatırımlarda olduğu gibi pozitif bir etki gözleyememiştir.

Sing, Low [8], Singapur'daki gayrimenkullerin (dükkan, ofis, konut, endüstri) ve menkul kıymetlerin (hisse senetleri, varlığa dayalı hisse senetleri, hazine bonoları) kıymetlerin 1978-1998 yılları arasında dönemsel (üç aylık) olarak enflasyona karşı performanslarını incelemiştir. Ayrıca bu yirmi bir yıllık periyodu da beş yıllık alt dönemlerde ve enflasyonun düşük ile yüksek olmasına göre ayırdığı dönemlerde incelemiştir. Çalışmada Singapur Kentsel Gelişme Dairesi diyebileceğimiz "Urban Redevelopment Authority" 'nin hazırladığı gayrimenkul-tüm (property-all), gayrimenkul-konut (property-home), gayrimenkul-ofis (property-office), gayrimenkul-dükkan (property-shop), gayrimenkul-endüstri (property-industry) fiyat endeksleri ile hisse senetleri fiyat endeksleri ve hazine bonoları faiz oranlarını kullanmıştır. Beklenen enflasyon verisi olarak dönemsel verilerle çalıştıkları için, bir dönem önceki üç aylık Hazine Bonolarının faiz oranları kullanılmıştır. Çalışmada kullandığı regresyon denklemlerinin birinde bağımsız değişken olarak oluşan (actual) enflasyonu alırken, diğerinde beklenen ve beklenmeyen enflasyonu bağımsız değişken olarak kullanmıştır. Yapılan testler sonucunda Singapur'daki gayrimenkullerin enflasyona karşı menkul kıymetlerden daha iyi koruma sağladığı sonucuna varmışlardır. Gayrimenkul-endüstri enflasyonun her iki bileşenine karşı etkin koruma sağlarken, gayrimenkul-dükkan sadece beklenen enflasyona karşı anlamlı bir koruma sağlamıştır. Bu iki kıymetin enflasyonla olan ilişkisi bire-birden bile fazla çıkmış, yani getiri artışları enflasyon artışından daha hızlı bir şekilde cereyan etmiştir. Dolayısıyla bu kıymetler bir portföyün parçası olarak düşünüldüklerinde, portföyün diğer bileşenlerinin de riskini azaltan bir etki göstermektedirler. İncelenen periyodun yüksek ve düşük enflasyon dönemleri olarak ele alındığında bir çok kıymetin (menkul ya da gayrimenkul) düşük enflasyon

koruma sağlarken, beklenen enflasyon ile negatif ilişki gösterdiklerini; ticari ve konut tipi varlıkların ise enflasyonun her iki bileşenine karşı tam koruma sağladığını; son olarak da varlığa dayalı ve diğer hisse senetlerinin ise beklenmeyen enflasyon ile negatif ilişkili olduklarını belirtmiştir.

Eken M. Hasan [22], Fisher Hipotezi doğrultusunda, enflasyon ile banka hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu amaçla teste konu bankaların hisse senetlerinin aylık getirileri ile enflasyondaki (TÜFE) aylık değişim verilerini kullanıp, en uzun 01/1988-12/1997 ve en kısa 05/1991-12/1997 dönemini kapsamak üzere, teste konu on banka için ayrı ayrı olarak tek değişkenli regresyon modeli kullanmış, bu on bankanın hisse senedi getirileri ile enflasyon arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. İlişki Fisher hipotezine ters düşmektedir, ancak yazar banka bilançolarının neredeyse tamamı nominal olan aktif ve pasifler taşıdıkları için , Fisher hipotezinin banka hisse senedi getirileri ile test etmenin yanlış yönlendirmelere neden olabileceğini belirtmiştir.

3.2 Fama-Schwert Modelinin Dayandığı Temel Varsayımlar

3.2.1 Etkin pazar hipotezi

Etkin bir sermaye piyasası [12], hisse senedinin cari piyasa fiyatının piyasaya yeni bilgiler geldikçe hemen buna göre ayarlandığı bir durumu, ya da başka bir anlatımla, cari piyasa fiyatının hisse senedi hakkındaki tüm bilgileri içerdiği ve bu bilgilerin fiyata yansıdığı bir durumu ifade etmektedir. Dolayısıyla, hisse senetlerinin fiyatlarını önceden tahmin etmede kullanılacak bir bilgi varsa bunun halihazırda hisse senedinin fiyatına yansımış olduğunu söylemek yanlış olmaz. Çünkü, hisse senedinin düşük değerlenmiş olduğuna dair herhangi bir bilgi olduğu anda yatırımcılar söz konusu hisse senedini hızla satın almaya başlayacaklar ve fiyatını, beklenen getiri oranının hisse senedinin riskine karşı gelecek düzeye erişene kadar yukarı doğru çekeceklerdir. Bununla birlikte, hisse senedi olması gereken fiyat düzeyine ya da ona çok yakın bir düzeye, piyasadaki tüm ulaşılabilir bilgiler çerçevesinde, hemen çekiliyorsa fiyatların yalnızca yeni bilgiler geldiğinde aşağı ya da yukarı doğru hareket etmesi gerekir. Yeni bilgi de, tanım gereği önceden tahmin edilemez (unpredictable) olmalıdır. Eğer tahmin edilebiliyor olsaydı söz konusu bilgi artık bugünün bilgisi olurdu.

Etkin Piyasalar Hipotezi'ne göre üç ayrı formda piyasa etkinliği söz konusu olmaktadır [22]:

Bunlardan ilki zayıf düzeyde etkin piyasalardır. Bu düzeyde etkin olan bir piyasada, geçmiş fiyat hareketleri cari fiyatlarına yansımış olmaktadır. Bu nedenle teknik analiz kullanılarak piyasanın üzerinde getiri sağlamak mümkün olmamaktadır.

İkinci etkinlik düzeyi; orta-güçlü formda etkin piyasalardır. Bu formda etkin bir piyasada, hisse senedi fiyatlarına, geçmiş fiyat hareketlerinin yanısıra, herkes tarafından serbestçe elde edilebilen bilgilerin (publicly available information) tamamı da, hisse senetlerinin cari fiyatlarına yansımış olmaktadır. Bu nedenle ekonomik analiz, sektörel analiz ve bilanço analizini kapsayan temel analiz yaparak da piyasanın üzerinde bir kazanç sağlamak mümkün olmayacaktır.

Son olarak güçlü formda etkin piyasada ise, içerdeki bilgi (inside information) dahi fiyatlara yansıdığı için, kullanılacak hiçbir metot ekstra kazanç sağlayamayacaktır. Bu nedenle, rasgele seçilecek bir hisse senedi ya da rasgele oluşturulacak bir portföyün getirisi, taşıdığı riskle orantılı olacak ve sermaye piyasası doğrusu üzerinde olacaktır. Diğer bir deyişle, güçlü formda etkin bir piyasada, rasgele seçilecek A hisse senedi ile yine rasgele seçilecek B hisse senedine yatırım yapmak arasında finans teorisi açısından bir fark olmayacaktır.

3.2.2 Fisher hipotezi

Irving Fisher (1930) beklenen nominal faiz oranının, reel faiz oranı ve beklenen enflasyon oranlarının toplamı olduğunu belirtmiştir [22].

$$E(R_{it} / \Phi_{t-1}) = r_{it} + E(\pi_t / \Phi_{t-1}) \quad (3.1)$$

Burada;

r_{it} ; t dönemindeki ex-ante reel faiz oranını,

$E(R_{it} / \Phi_{t-1})$; t döneminde, t-1 dönemi bilgi seti için beklenen nominal faiz oranını,

$E(\pi_t / \Phi_{t-1})$; t döneminde, t-1 dönemi bilgi seti için beklenen enflasyon oranı,

Φ_{t-1} ; t-1 döneminde serbestçe elde edilebilen bilgi setini,

E ; matematiksel "beklenen" göstergesini ifade etmektedir.

Denklem (3.1)'de ifade edilen Fisher Hipotezi'ne göre, reel faiz oranı ile beklenen enflasyon arasında bir ilişki yoktur. Çünkü, beklenen enflasyon oranında meydana gelebilecek gelecekteki muhtemel değişiklikler, reel faiz oranını değiştirmeyecek şekilde, nominal faiz oranlarına aynen yansıtacak, dolayısıyla, reel bir kazanç ya da kayıp söz konusu olmayacaktır. Diğer bir deyişle, Fisher Hipotezi'ne göre, enflasyon ile nominal getiri arasındaki ilişki +1'e eşit olacaktır.

3.3 Fama-Schwert Modeli

Fisher'in faizler için öngördüğü hipotezi, Fama-Schwert piyasasının etkin olduğu varsayımı altında; herhangi bir (reel veya finansal) j varlığına uygulamıştır. Herhangi bir j varlığının $t-1$ ile t dönemleri arasında beklenen nominal getirisi, yine $t-1$ ile t dönemi arasındaki beklenen reel getiri ile beklenen enflasyonun en olasılıklı değerlerinin toplamına eşittir. Matematiksel olarak;

$$E(R_{jt} / \Phi_{t-1}) = E(r_{jt} / \Phi_{t-1}) + E(\pi_t / \Phi_{t-1}), \quad (3.2)$$

$E(R_{jt} / \Phi_{t-1})$ j varlığının $t-1$ dönemindeki bilgiler ışığında t döneminde beklenen nominal getirisi,

$E(r_{jt} / \Phi_{t-1})$ j varlığının $t-1$ dönemindeki bilgiler ışığında t döneminde beklenen reel getirisi,

$E(\pi_t / \Phi_{t-1})$ de $t-1$ dönemindeki bilgiler ışığında t döneminde beklenen enflasyon değeridir.

Bir teorisyen olarak Fisher ekonominin reel ve parasal sektörlerinin birbirlerinden büyük oranda bağımsız olduklarını sezmıştır. Denklem (3.2)'de beklenen reel getiri kısmının reel faktörler (sermaye üretkenliği, yatırımcının farklı vade ve risk tercihleri) tarafından belirlendiğini dolayısıyla beklenen enflasyon ile bir ilişkisi olmadığı hipotezini öne sürmüştür. Bu varsayım Fama ve Schwert'in modeli açısından uygun olmaktadır, zira Fama-Schwert gayrimenkul veya menkul kıymetlerin enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığı konusundaki modellerini reel getiriler üzerine değil nominal getiriler üzerine kurmuşlardır.

Bir sonraki bölümde (4. Bölüm) anlatılan beklenen enflasyon tahmin modellerinden biri ile beklenen enflasyonu tahmin ettikten sonra; hem pazarın etkin olup olmadığı,

hem de beklenen reel getiriler ile beklenen enflasyonun birbirinden bağımsız değişkenler olduğu hipotezlerinin şu regresyon denklemiyle test edilebileceğini ortaya koymuştur.

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_j E(\pi_t / \Phi_{t-1}) + \varepsilon_{jt} \quad (3.3)$$

Denklemdaki terimlerin anlamları;

R_{jt} : j varlığının t dönemindeki nominal getirisi,

α_j : j varlığının ortalama reel getirisi,

β_j : j varlığının enflasyon ile ilişkisini gösteren katsayı,

$E(\pi_t / \Phi_{t-1})$: t-1 dönemindeki bilgiler ışığında t döneminde beklenen enflasyon oranı,

ε_{jt} : beyaz gürültü hata terimi.

Bir regresyon denklemi bağımsız değişkenin fonksiyonu olarak bağımlı değişkenin şartlı beklenen değerini vermektedir. Dolayısıyla denklemden çıkarılabilecek muhtemel sonuçlar şunlardır. Eğer istatistiksel olarak;

1) $\beta_j > 1$ ise j varlığının enflasyona karşı yalnızca birebir koruma sağlamaz, aynı zamanda portföyün diğer bileşenlerinin enflasyon riskini de düşürür.

2) $\beta_j = 1$ ise j varlığının beklenen nominal getirisi beklenen enflasyon ile birebir ilişkilidir ve enflasyona karşı tam koruma sağlar.

3) $0 < \beta_j < 1$ ise j varlığı enflasyona karşı kısmi koruma sağlar.

4) $\beta_j \leq 0$ ise j varlığı enflasyona karşı hiçbir koruma sağlamazken, sıfırdan küçük değerler de j varlığının enflasyonla negatif ilişkili olduğunu gösterir.

Öte yandan beklenen reel getiri, beklenen nominal getiri ile beklenen enflasyonun farkı olduğuna göre; istatistiksel olarak 1'den ayırt edilemeyen β_j değerleri, varlığın

beklenen reel getirisi ile beklenen enflasyon oranının birbirinden bağımsız olduğu hipotezini de destekler.

Fama-Schwert çalışmalarının devamında amaçlarından birinin de hangi varlık getirilerinin enflasyonun beklenmeyen kısımlarını da içerdiğini, yani beklenmeyen enflasyonu da içerdiğini araştırmak olduğunu belirtmişler ve denklem (3.2)'yi şöyle genişletmişlerdir;

$$E(R_{jt} / \Phi_{t-1}, \pi_t) = E(r_{jt} / \Phi_{t-1}) + E(\pi_t / \Phi_{t-1}) + \gamma_j (\pi_t - E(\pi_t / \Phi_{t-1})) \quad (3.4)$$

denklem (3.4)'den de kurulan regresyon denklemi şudur;

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_j E(\pi_t / \Phi_{t-1}) + \gamma_j (\pi_t - E(\pi_t / \Phi_{t-1})) + \varepsilon_{jt} \quad (3.5)$$

Denklemdaki $(\pi_t - E(\pi_t / \Phi_{t-1}))$ terimleri, t döneminde gerçekleşen enflasyon ile t döneminde beklenen enflasyon arasındaki farkı, yani beklenmeyen enflasyonu ifade etmektedir.

γ_j 'nin istatistiksel olarak 1'den ayırt edilemeyen değerleri için, j varlığının beklenen nominal getirisinin beklenmeyen enflasyon oranı ile genel olarak birebir ilişkili olduğu söylenebilir. Fisher'in modeline göre bütün varlıklar için denklem (5)'deki beklenen enflasyon katsayısı $\beta_j = 1,0$ olmalıdır, fakat enflasyonun beklenmeyen kısmının katsayısı olan γ_j 'nin değerinin tahmini konusunda çoğunlukla sezgilerimize dayanırız ve bu sezgiler de varlıktan varlığa değişmektedir. Örneğin, vadesi t'de dolan bir hazine bonosunun nominal değeri t-1'de sabitlendiğinden, bononun t-1'den t'ye kadar olan getirisi, bu dönemde oluşan beklenmeyen enflasyon bileşenine tepki göstermeyecektir. Bununla birlikte gayrimenkul ve hisse senetlerinin enflasyonun her iki bileşenine karşı da koruma sağladığı konusunda genel bir kanı vardır ki γ_j 'nin değeri bu kıymetler için pozitif olmalıdır. Yine genel olarak çalışma ücretlerinin de enflasyonun iki bileşenine karşı, belli bir gecikme ile de olsa, koruma sağladığı görüşü hakimdir.

Fama-Schwert; beklenmeyen enflasyon oranının, tanımı gereği, beklenen enflasyon oranı ile ilişkisiz (uncorrelated) olduğu için denklem (3.5)'de Fisher hipotezinin aynen denklem (3.3)'deki gibi test edilebileceğini belirtmiştir. Buna göre test sonucunda;

1) $\beta_j = 1,0$ olduğu doğrulanırsa, varlığın beklenen enflasyona karşı tam koruma sağladığı söylenir. Yani varlığın beklenen nominal getirisi, beklenen enflasyon ile birebir uyumlu bir şekilde hareket eder; ayrıca beklenen reel getiri ile beklenen enflasyon arasında herhangi bir ilişki yoktur.

2) $\gamma_j = 1,0$ olduğu doğrulanırsa, varlık beklenmeyen enflasyona karşı tam koruma sağlar.

3) $\beta_j = \gamma_j = 1,0$ olduğu test sonucunda doğrulanırsa varlığın enflasyona karşı tam koruma sağladığını, yani varlığın nominal getirisinin enflasyonun beklenen ve beklenmeyen bileşenleriyle birebir hareket ettiğini ve geriye dönük (ex-post) olarak varlığın reel getirisi ile enflasyonun ilişkisiz olduğunu söyleyebiliriz.

Ayrıca β ve γ 'nın 1'den büyük değerleri, bir portföyün parçası olduğunda ilgili j varlığının, portföydeki diğer varlıkların beklenen ve beklenmeyen enflasyon risklerini de düşürücü yönde etki yaptığına işaret eder.

Ancak şunu da unutmamak gerekirk; bir varlığın enflasyonun beklenen ve/veya beklenmeyen kısmına karşı koruma sağlıyor olması, varlığın reel getirisinin sıfır veya küçük varyansa sahip olduğu anlamına gelmez. Çünkü bir varlığın nominal getirisinin varyansına, beklenen ve beklenmeyen enflasyonun etkisinden başka enflasyon dışı (noninflation factors) faktörler de etkir. Bu etki enflasyon bileşenlerinin (beklenen ve beklenmeyen) etkisine oranla daha büyük veya küçük olabilir. Denklem (3.5)'in test edilmesi sonucunda $\beta_j = \gamma_j = 1,0$, yani varlık enflasyona karşı tam koruma sağlıyor olabilir, fakat enflasyon etkisi söz konusu varlığın varyansının çok küçük bir bölümünü açıklıyor da olabilir.

4. BEKLENEN ENFLASYON TAHMİN YÖNTEMLERİ

Fama-Schwert modelinde en önemli aşamanın beklenen enflasyonun tahmini olduğu söylenebilir; çünkü beklenen enflasyon tahmini, modelden çıkabilecek sonuçlar üzerinde direkt olarak etkilidir. Bugüne kadar yapılan uluslararası, tek bir enflasyon tahmin yöntemi ile yürütülen Fama-Schwert modeli çalışmalarında, modeldeki beklenen enflasyon tahmin yönteminin en iyi tahmini yapıp yapmadığı hep bir soru işareti olarak kalmıştır. Bu yüzden çalışmayı birkaç beklenen enflasyon tahmin yöntemi ile yürütmek ve hatta bunların birbirleriyle karşılaştırmasını yapmak gerekmektedir. Bu bölümde beklenen enflasyon tahmin yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir. Beklenen enflasyon tahmin yöntemleri ile yapılan tahminler ve bunların yeterliliklerinin sınanması beşinci bölümde yapılmıştır.

Uluslararası çevrelerde beklenen enflasyon tahminleri konusunda bir konsensüs olduğu söylenemez. Saha çalışmalarına, yani anketlere, dayanan (TCMB beklenti anketleri, Amerika için Livingston Fiyat Beklentileri (LPE) gibi...) verilerin yanı sıra, kısa dönem faiz oranları ve zaman-serisi fonksiyonları kullanılarak bulunan veriler kabul edilen ve kullanılan bazı beklenen enflasyon verileridir. Fama ve Schwert (1977) çeşitli reel ve finansal varlığın beklenen ve beklenmeyen enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığını ölçen çalışmalarında Hazine bonolarının çok likit olduğunu kabul ederek, bir dönem önceki bonoların üzerindeki faiz oranlarını beklenen enflasyonun göstergesi, beklenmeyen enflasyonu da gerçekleşen enflasyon ile bono faiz oranı arasındaki fark olarak kabul etmişlerdir.

Bu bölümde çeşitli uluslararası çalışmalarda beklenen enflasyon verileri oluşturmada kullanılan tahmin modelleri anlatılmıştır. Üç başlık altında topladığımız modeller;

- 1) beklenti anketlerine dayanan tahminler,
- 2) zaman serisi fonksiyonları ile yapılan tahminler,
- 3) kısa dönem faiz oranlarının kullanıldığı tahminlerdir.

4.1 Beklenti Anketleri

Anket çalışmalarına örnek olarak Amerika’da 1946 yılından buyana yürütülen Livingston Fiyat Beklenti (LPE) anketi gösterilebilir. Bu anket çalışmasına katılanlardan çeşitli makro ekonomik büyüklükler (GSMH, enflasyon, borsa endeksi...) konusunda altı ve on iki aylık tahminler yapmaları istenmektedir [4]. LPE verilerini Rubens, Bond, Webb (1989) ve Yobaccio, Rubens, Ketcham (1994) çalışmalarında kullanmışlardır.

Türkiye’de ise 3 Ağustos 2001’de pilot çalışma olarak başlayan Beklenti Anketi’nin amacı tüketici enflasyonu, faiz oranları, döviz kuru, cari işlemler dengesi ve GSMH büyüme hızına ilişkin mali ve reel sektörde karar alıcı ve uzman kişilerin beklentilerini saptamaktır [23]. Anketin kitlesi çok büyük olmadığı için, sadece seçilmiş gönüllü katılımcıların paneli oluşturmasına dayanan olasılık dışı örnekleme metodu kullanılmıştır. Anket, her ayın birinci ve üçüncü haftalarında olmak üzere ayda iki kez uygulanmaktadır. Ankete katılımcı sayısında istikrarın sağlanmasını ve anket soruları ile ilgili tereddütlerin giderilmesini takiben, elde edilen toplu sonuçlar geçmiş verileri de içerecek biçimde 12 Mart 2002 tarihinden itibaren T.C. Merkez Bankası WEB sitesinde zaman serisi olarak yayınlanmaya başlanmıştır.

Ankete katılım isteğe bağlıdır. “Anket toplu sonuçları konusunda açıklık, katılımcı bazındaki bilgilerde mutlak gizlilik” ilkesine kesinlikle uyulmakta, derlenen bilgiler saptanan amaçlar dışında kesinlikle kullanılmamaktadır. Daha önceki dönemlere ilişkin veriler, toplu sonuçların açıklanmasından sonra elimize ulaşan bilgiler nedeniyle değişime uğrayabilmektedir. Yayınlanan toplu sonuçlarda her soru için gözlem sayısı, en küçük, en büyük değerler, standart sapma, aritmetik ortalama, medyan, mod ve uygun ortalama verileri kullanıcılara sunulmaktadır. Uygun ortalama seçimi, aritmetik ortalama, medyan, mod ve alfa kesilmiş ortalama (trimmed mean) karşılaştırmalarına göre hesaplanmaktadır [23]. Veriler Mart 2002 tarihinden itibaren mevcut olduğu için çalışmamızda kullanılamamıştır, ancak veriler biriktikçe bu tür çalışmalarda kullanılabilecektir.

4.2 Zaman Serisi (ARIMA) Fonksiyonları

Bu tür ekonometrik çalışmalarda kullanılan beklenen enflasyon tahmin yöntemlerinden biri de, zaman serilerini modellemenin en yaygın yolu olan, ARIMA

(Auto Regressive Integrated Moving Averages), diğer adıyla Box-Jenkins yöntemidir. Bu yöntemde bir değişkenin gelecekteki değerleri, kendi geçmiş değerleri ve geçmiş dönem hatalarının lineer kombinasyonu ile tahmin edilmektedir. ARIMA (p,d,q) modelleri, bireysel zaman serilerinin tahmin değerlerini bulurken, o zaman serisine ilişkin bilgi setinin, yine o serinin geçmiş değerlerinde olduğunu varsaymakta, maksimum olabilirlik yaklaşımı (maximum likelihood estimation) ile tahmin değerlerini elde etmektedir. Genel olarak;

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (4.1)$$

şeklinde ifade edilir. Fonksiyondaki p otoregressif kısmın (AR), q da hareketli ortalama kısmının (MA) dereceleri, modelin parametrelerinden d(I) ise serinin durağan hale gelmesi için kaç defa farkının alınması gerektiğini göstermektedir.

Bu modellerin uygulanabilmesi için öncelikle serilerin özelliklerinin saptanması gerekmektedir. Bu saptama, tahmini yapılacak değişkenin geçmiş dönem değerleri arasında hesaplanan korelasyon katsayılarının (otokorelasyon katsayıları) incelemesiyle yapılmaktadır. Otokorelasyon katsayıları, zaman serilerinin tesadüfi ve durağan olup olmadığının ortaya çıkarılması ve durağan değilse hangi düzeyde (kaç kez farkının alınması ile) durağanlaştığının saptanmasında kullanıldığı gibi verilerde mevsim etkisinin ve uzunluğunun saptanmasına da imkan vermektedir [20].

Durağanlık da, genel olarak söylersek, ortalamasıyla varyansı zaman içinde değişmeyen ve iki dönem arasındaki ortak varyansı bu ortak varyansın hesaplandığı döneme değil de yalnızca iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olan olasılıklı bir süreçtir. Bu söylemi açıklamak için, r_t şu özellikleri taşıyan olasılıklı bir zaman serisi olsun;

$$\text{Ortalama:} \quad E(r_t) = \mu \quad (4.2a)$$

$$\text{Varyans:} \quad \text{var}(r_t) = E(r_t - \mu)^2 = \sigma^2 \quad (4.2b)$$

$$\text{Ortak varyans:} \quad \gamma_k = E[(r_t - \mu)(r_{t+k} - \mu)] \quad (4.2c)$$

Burada γ_k , k gecikme ile ortak varyans, r_t ile r_{t+k} arasındaki, yani aralarında k dönem fark olan iki r arasındaki ortak varyanstır. r'nin sıfır noktasını r_t 'den r_{t+m} 'ye kaydırdığımızı düşünelim. Eğer r_t durağansa r_{t+m} 'nin ortalaması, varyansı ve ortak

varyansı r_t 'ninkilerle aynı olmalıdır. Kısaca, eğer bir zaman serisi durağansa, ortalaması, varyansı ve (çeşitli gecikmelerdeki) ortak varyansı, bunları ne zaman ölçersek ölçelim aynı kalır. Bir zaman serisinin durağan olup olmadığını serinin otokorelasyon fonksiyonu çiziminden (bağım çizim) anlayabiliriz [21].

Literatürde Box-Jenkins yöntemi adı altında geçen model; tanımlama (identification), tahmin (estimate) ve testlerden (diagnostic tests) oluşan üç aşamalı bir yöntemdir [20].

- 1) Tanımlama: Serini durağan olup olmadığı araştırılır. Seri durağan ise $d=0$ 'dır, durağan değil ise durağanlaşmaya kadar ardışık verilerin farkları alınır (1 defa farkın alınması ile durağanlaşıyor ise $d=1$, 2 defa fark alınması gerekiyor ise $d=2...$) ve $ARIMA(p,d,q)$ 'daki d parametresi belirlenir. Seri durağan hale geldikten sonra hesaplanan otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon fonksiyonlarının çizimleri ile p ve q parametreleri de belirlenir. Öte yandan zaman serilerinin çoğu mevsim etkisi içerir. Bu tür serilerde mevsimsel etkinin de modele dahil edilmesi gerekmektedir. Mevsim etkisinin de dahil edildiği modeller (Seasonal ARIMA) $SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)$ şeklinde gösterilmektedir [20]. Fonksiyonun parametrelerinden P mevsimsel otoregressif (SAR) dereceyi, D mevsimsel olarak alınan farkının derecesi, Q ise mevsimsel hareketli ortalama (SMA) derecesini göstermektedir.
- 2) Tahmin: Modelin parametreleri belirlendikten sonra (modeldeki değişken sayısı belirlendikten sonra da diyebiliriz), hata kareleri toplamını veya ortalamasını minimize eden katsayıların (ϕ_i, θ_j ve *Seasonal* ϕ_i ve θ_j) değerlerinin tahminleri yapılır. İstatistik paket programlarının çoğunda iterasyon yoluyla uygun katsayılar kolayca bulunabilmektedir.
- 3) Test: Model seçilip, katsayılar tahmin edildikten sonra modelin uygunluğu, hatalar (ε_t) arasında otokorelasyon olup olmaması ile araştırılır. Yine istatistik paket programları çeşitli anlamlılık düzeylerinde (% 1 veya % 5 gibi) kalıntılar (hatalar) arasında otokorelasyon olup olmadığını göstermektedir.

Yukarıda anlatılan aşamaların uygulaması bölüm 5.2'de bilgisayar programları sayesinde şöyle yapılmıştır. Uygulamada hem grafik çizimleri daha açıklayıcı, hem

de yazar tarafından daha anlaşılır bulunduğu için STATISTICA İstatistik Paket Programı kullanılmıştır. Programdan elde edilen otokorelasyon (ABF) ve kısmi otokorelasyon fonksiyonlarının (KABF) gecikme uzunluklarına göre çizimleri ile tanımlama aşamasında bahsedilen bazı parametreler belirlenmiştir. Belirlenemeyen parametreler de deneme yanılma yöntemi ile belirlenmiştir. Deneme yanılma sırasında aynı zamanda modellerin katsayıları da tahmin edilmekte ve modelin uygunluğu (kalıntılar arasında otokorelasyon olup olmadığı) da program tarafından sunulmaktadır. İkinci ve üçüncü aşamalarda böylece geçilmiş olmaktadır, yani TÜFE zaman serimize uygun ARIMA modeli bulunmuş olmaktadır. Daha sonra dördüncü aşama diyebileceğimiz kestirim (forecast) kısmına geçilmiş ve beklenen enflasyon tahminleri yapılmıştır. Beklenen enflasyon kestirimi yapılacak her ay için seçilen modelin katsayıları yeniden hesaplanarak, kestirimler ona göre yapılmıştır. Böylece tahmin yapılacağı anda geçmiş ayların hepsi (tanımlama aşamasında kullanılan TÜFE ve daha sonradan açıklanan TÜFE değerleri toplamı) gözönüne alınmakta ve ona göre beklenen enflasyon tahmini (forecast) yapılmaktadır.

4.3 Faiz Oranları

Bu tür çalışmalarda kullanılan beklenen enflasyonun tahmin yöntemlerinden bazıları da kısa dönem faiz oranlarını kullanmaktadır. Fama-Schwert'in Fisher hipotezinden yola çıkarak reel faizlerin sabit olduğu varsayımı altında beklenen enflasyondaki değişimin yalnızca nominal faizlerdeki değişimle açıklanabileceğini belirtmiştir (bölüm 4.3.1). Daha sonra yapılan çalışmalarda kısa dönem faiz oranlarının kullanıldığı beklenen enflasyon tahminlerinde reel faizlerin sabit olmadığı ama çeşitli yöntemlerle kolayca tahmin edilebileceği düşüncesi ile beklenen enflasyon tahminleri, nominal faizlerden beklenen (tahmin edilen) reel faizlerin çıkarılması fikrine dayanmaktadır (bölüm 4.3.2 ve 4.3.3)

4.3.1 Bir dönem önceki nominal faiz oranı

Fama, Schwert (1977) çalışmalarında beklenen enflasyon verisi olarak hazine bonolarının getirilerini kullanmıştır. Buna göre;

Vadesi t 'de dolan hazine bonosunun $t-1$ döneminde tahmin edilen nominal getirisi yada üzerindeki faiz oranı; bononun reel getirisinin zamanla değişmediği ve

piyasaların etkin olduğu varsayımı altında beklenen sabit reel getiri ve beklenen enflasyon oranının toplamına eşittir. Yani,

$$R_t = E(r_t / \Phi_{t-1}) + E(\pi_t / \Phi_{t-1}) \quad (4.3)$$

öyle ise beklenen enflasyon,

$$E(\pi_t / \Phi_{t-1}) = -E(r_t / \Phi_{t-1}) + R_t \text{ 'dir.} \quad (4.4)$$

Denklem (4.4) de aşağıdaki formda test edilebilir.

$$\pi_t = \alpha + \beta R_t + \varepsilon_t \quad (4.5)$$

Fama, Schwert (4.5) denklemi için $\beta = 1,0$ ve $E(\varepsilon_t / \Phi_{t-1}) = 0$ öngörüsünde bulunmuş, yani bononun t-1 döneminde tahmin edilen nominal getirisinin varyasyonu, t-1 döneminde tahmin edilen t dönemi enflasyonunun varyasyonunu bütünüyle yansıttığı hipotezini ileri sürmüşlerdir. Bu durumda enflasyonun beklenmeyen bileşeni de (4.5) denkleminin hata (ε_t) terimidir. Aylık enflasyon ve 1 aylık hazine bonosu kullandığı test sonucunda 0,10 standart sapma ile $\beta = 0,98$ ve kalıntıların ilk üç otokorelasyon $\rho_1(\varepsilon), \rho_2(\varepsilon), \rho_3(\varepsilon)$ değerleri de sıfırdan farklı olmuştur. Dönemsel (üç aylık) enflasyon ve üç aylık hazine bonosu kullandığında da β değeri küçük bir standart sapma ile bire yakın çıkmış, $R^2 = 0,48$, ve kalıntılar arasında da herhangi bir otokorelasyona rastlanmamıştır. Altı aylık enflasyon ve altı aylık hazine bonoları kullandığı çalışmada da 0,10 standart sapma ile $\beta = 1,06$, $R^2 = 0,82$ ve otokorelasyonsuz kalıntılar bulmuştur. Sonuçta (4.5) denklemini kullanarak, testten önce yaptığı öngörüsü ile uyumlu sonuçlar elde etmiş ve şu sonuca varmıştır. “t dönemi sonunda vadesi dolacak hazine bonosunun nominal getirisi yada faiz oranı (R_t), t döneminde beklenen enflasyon oranının [$E(\pi_t)$] temsilcisi olarak kullanılabilir; bu durumda beklenmeyen enflasyon da $(\pi_t - R_t)$, yani önceden (ex ante) tahmin edilen ile oluşan (ex post) enflasyon arasındaki fark olacaktır” [3].

Eberts ve Maurer [24] zaman serisi ve faiz oranlarını kullanarak oluşturulan beklenen enflasyon modellerinin karşılaştırmasını yaptıkları çalışmalarında, faiz oranları ile her ikisi de Fisher hipotezine dayanan iki model üzerinde durmuşlardır. Saf faiz oranı

modeli ve Karma model diye adlandırabileceğimiz bu iki model bundan sonraki iki bölümde açıklanmıştır.

4.3.2. Saf faiz oranı modeli (The naive interest rate model)

Fama Schwert modelinde reel faiz oranlarının sabit olduğu kabul edilmişti. Bu varsayım altında, enflasyon beklentileri cari nominal faiz oranlarından çıkarılabilir ve enflasyon beklentilerindeki değişim nominal faiz oranlarının değişimine tam uyum gösterir. Eğer reel faiz oranları sabit değilse, uygun bir model tarafından belirlenebilir. Bu bağlamda, Saf faiz oranı modeli diyebileceğimiz “Naive interest rate model”, geçmiş (n tane) gözlemi kullanarak, hareketli ortalama yöntemi ile reel faiz oranlarının tahminini içerir ve tahmin edilen bu reel faiz oranının, tahmin edilen nominal faiz oranından çıkarılması suretiyle enflasyonu tahmin eder. Bu model şöyledir ;

$$E(\pi_t) = R_t - \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_{(t-i)} \right] \quad (4.6)$$

Modeldeki n değeri 1 ile 24 arasında olabilmektedir. Fama, Gibbons’ın (1984) 6 ile 24 arasındaki değerler kullanarak yaptığı çalışmada sonucun fazla değişmediği, ancak $n=12$ değerinin bir sonraki değer tahmininin (one-step ahead) hata karelerinin ortalamasını minimum yaptığı görülmüştür [24].

4.3.3. Karma model

Reel faiz oranı uygun bir zaman serisi (ARIMA) modeli ile de tahmin edilebilir. Üstelik gözlenmiş veriler arasındaki pozitif otokorelasyon yüzünden reel faiz oranı verilerinin uygun bir ARIMA modeli ile tahmin edilmesi daha doğaldır. Eberts ve Maurer de çalışmalarında ARMA (1,1) modelinin ellerindeki verilere uygun düştüğünü belirtmişlerdir. Bu modeli de genel olarak şöyle gösterebiliriz;

$$E(\pi_t) = R_t - ARIMAr_t(p, d, q) \quad (4.7)$$

Beklenen enflasyon modellerinin ekonometrik altyapıları bu bölümde anlatıldıktan sonra tekrar söylemek gerekirse; beklenti anketleri, yeterli veri oluşmadığı için çalışmada kullanılamamıştır, ancak iki adet zaman serisi modeli ve üç adet kısa dönem faiz oranlarının kullanıldığı toplam beş adet beklenen enflasyon modeli ile yapılan tahminler ve bunların yeterliliklerinin sınanması beşinci bölümde yapılmıştır.

5. GMYO ENDEKSİNİN ENFLASYONA KARŞI PERFORMANSININ FAMA-SCHWERT MODELİ İLE İNCELENMESİ

Çalışmanın ekonomik ve istatistiki altyapısını hazırladıktan sonra, bu bölümde GMYO endeksinin ve karşılaştırma olması açısından İMKB-100 endeksinin enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığı Fama-Schwert modeli çerçevesinde araştırılmıştır. Kısaca özetlersek ilk önce kullanılan veriler ve araçlar hakkında bilgi verilmiştir, daha sonra dördüncü bölümde anlatılan zaman serisi fonksiyonlarıyla [SARIMA(1,0,0)(1,0,0) ve AR(1)] ve faiz oranlarının kullanıldığı (Bir Dönem Önceki Nominal Faiz Oranı, Saf faiz oranı modeli ve Karma model) modellerle beklenen enflasyon verileri oluşturulmuştur. Bu tahminlerin basit bir regresyon denklemi yardımı ile, istatistiksel olarak birbirleriyle karşılaştırması yapılmış ve tahmin güçleri sınanmıştır. Akabinde de Fama-Schwert modeli ile söz konusu her iki endeksin, enflasyonun bileşenleri olan, beklenen ve beklenmeyen enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığı araştırılmış ve sonuçların değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmada kullanılan bütün veriler EK A'da verilmiştir.

5.1 Çalışmada Kullanılan Veriler

Çalışmanın asıl konusunu oluşturan GMYO endeksi 2000/2003 yılları arasında inceleneceği için bu dönemden önceki beş yıllık süreçte oluşan aylık enflasyon verileri; yani 01/1995-12/1999 dönemindeki aylık enflasyon verileri, zaman serisi fonksiyonlarının oluşturulmasında ve tahminlerde kullanılmıştır. Ancak tahminler bir ay öncesinden yapıldığı için, tahmin yapıldığı sırada açıklanmış (gerçekleşmiş) tüm aylık enflasyon verileri kestrimde (forecast) kullanılmaktadır, bölüm 5.3'ün altında ARIMA fonksiyonları ile yapılan tahminler kısmında, verilerin tahminde kullanılması hakkında daha detaylı bilgi verilmiştir. TÜFE aylık değişimleri TCMB internet sayfasından elde edilmiştir.

Fama-Schwert modeli ile yapılan çalışmada, GMYO getiri endeksi değerleri Ocak 2000'den yayınlanmaya başladığı için, 01/2000-03/2003 dönemindeki veriler kullanılmıştır. GMYO getiri endeksi günlük değerleri İMKB'den, İMKB Ulusal 100

getiri endeksi günlük değerleri TCMB internet sayfasından elde edilmiştir. Daha sonra endekslerin aylık kapanış değerleri kullanılarak aşağıdaki formül ile aylık getiriler hesaplanmıştır.

$$\frac{Ay\ Sonu\ Degeri(t) - Ay\ Sonu\ Degeri(t-1)}{Ay\ Sonu\ Degeri(t-1)} \quad (5.1)$$

GMYO ve İMKB-100 getiri endekslerinde sermaye artışları ve temettü tutarlarını bütünüyle dikkate aldığı için, bu şekilde hesaplanan getiriler de sermaye artışları ve temettü tutarlarının olası etkilerinden arındırılmış olmaktadır.

Beklenen enflasyon tahminlerinde kullanılan faiz oranları T.C. Hazine Müsteşarlığı'nın internet sayfasından (www.treasury.gov.tr) borç istatistikleri bölümünde, hazine ihaleleri tablosundaki "ihalede kabul edilen yıllık bileşik faiz oranlarının" on ikinci kökü alınarak aylık faiz oranları olarak kullanılmıştır. İnternet ortamında 1998 yılından bu yana yapılan ihale sonuçları bulunmaktadır. 1998 yılından bu yana yapılan ihale sonuçları EK B'de verilmiştir.

5.2 Çalışmada Kullanılan Araçlar

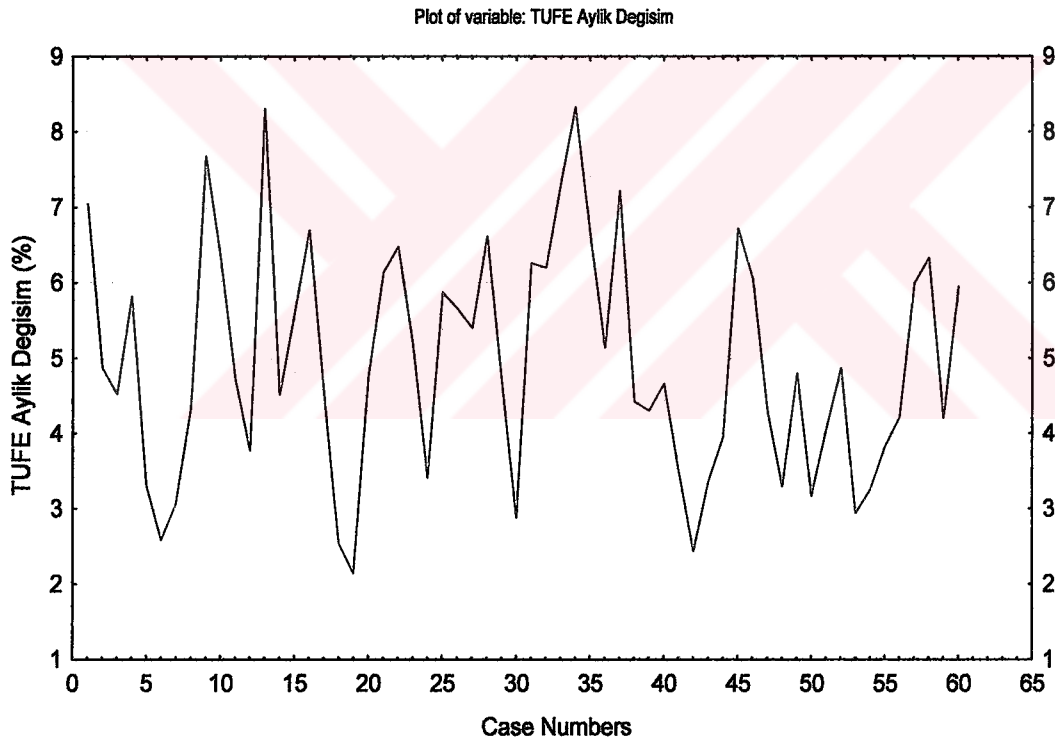
Çalışmada GMYO'ların enflasyona karşı performanslarını incelerken istatistik yöntemler kullanılmıştır. Dolayısıyla yapılan regresyon ve zaman serisi analizlerinde bir istatistik paket programı kullanmak zorunlu olmuştur. Ulaşılabilen programlar SPSS 10.0, NCSS 2000, STATISTICA 99 ile çalışmalar yapılmıştır, ancak SPSS programının eldeki versiyonu diğer iki programa göre daha kısıtlı zaman serisi analizi seğenekleri sunmaktadır. NCSS ve STATISTICA programları gerek regresyon analizi gerekse zaman serisi analizi ve geleceğe yönelik kestirimler (forecast) yapabilmek için kolay anlaşılır ve detaylı seğenekler sunmaktadır. Ancak çalışmada yazar tarafından daha anlaşılır bulunduğu ve grafik tasarımları daha iyi olduğu için STATISTICA Programı kullanılmıştır.

Ayrıca her türlü tablonun oluşturulması ve tezin yazılması sırasında M.S. Office (Word, Excel) programları kullanılmıştır.

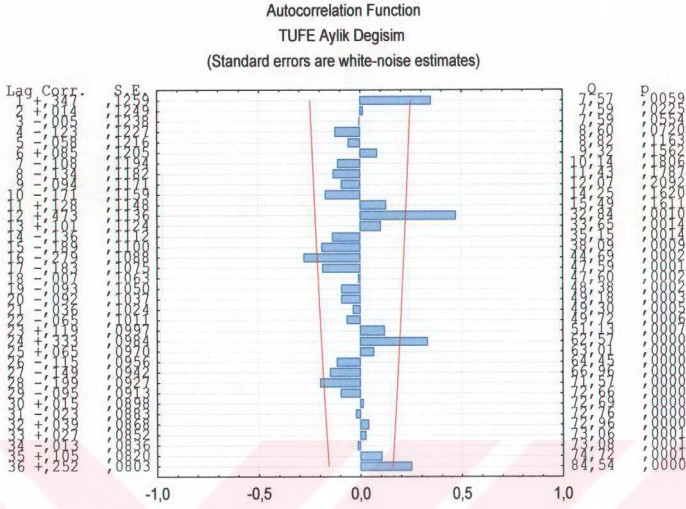
5.3 Beklenen Enflasyon Tahminleri

5.3.1. ARIMA fonksiyonu ile enflasyon tahmini

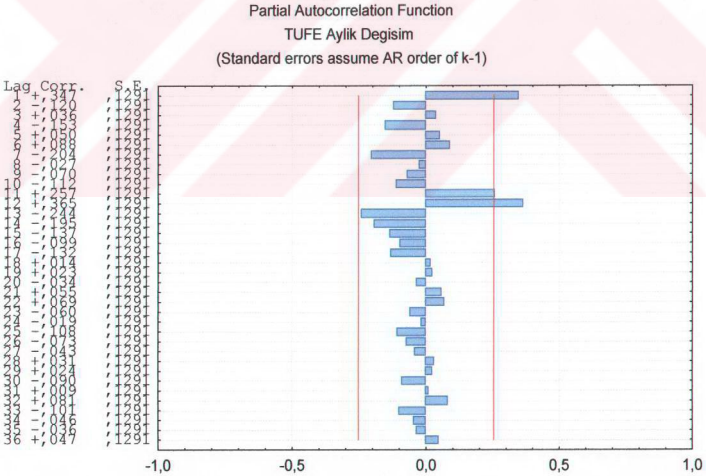
ARIMA modeli ile bir ay sonraki enflasyonun tahminleri için 1/1995 ile 12/1999 arasındaki aylık TÜFE değerleri (Tablo A.1) kullanılmıştır. İlk aşamada serinin durağan olup olmadığı araştırılmıştır. Bunun en basit yolu olan aylık TÜFE değişimlerinin grafik gösterimine baktığımız zaman belli bir trend izleyip izlemediğini, dolayısıyla durağan mı yoksa bir rassal yürüyüş mü olduğu tam olarak anlaşılamamaktadır. Bunun için TÜFE verilerinin Otokorelasyon (Ardışık Bağımlılık) Fonksiyonu (ABF) ve Kısmi Otokorelasyon Fonksiyonunun (KABF) 36 gecikmeye kadar çizimi (bağım çizim) ve Box-Ljung (Q) istatistiği STATISTICA programı ile hesaplanmıştır.



Şekil 5.1 : (01/1995-12/1999) TÜFE aylık değişim değerleri.



Şekil 5.2 : TÜFE aylık değişiminin Ardışık Bağımlılık Fonksiyonu (ABF) çizimi ve Box-Ljung (Q istatistiği).



Şekil 5.3 : TÜFE aylık değişiminin Kısmi Ardışık Bağımlılık Fonksiyonu (KABF) çizimi.

ARIMA modellemesi büyük bir ustalık gerektirir, bu da deneyimle kazanılır. Çeşitli ARIMA süreçlerinin özellikleri Tablo 5.1’de özetlenmiştir [21].

Tablo 5.1: Kuramsal ABF ve KABF örüntüleri.

Model Türü	Tipik ABF örüntüsü	Tipik KBAF örüntüsü
AR (p)	Üstel azalma ya da azalan sinüs yahut ikisi birden	p gecikmeleri boyunca önemli sivrilikler
MA(q)	q gecikmeleri boyunca önemli sivrilikler	Üstel azalma
ARMA(p, q)	Üstel azalma	Üstel azalma

Tablo 5.1’de özetlendiği gibi Otokorelasyon (ardışık bağımlılık) ve kısmi otokorelasyonlar incelenirken öncelikle mevsimlik etkilere bakılmadan (12, 24, 36. katsayılar gibi) eğilim incelenir (mevsimlik olmayan). Üstel olarak sıfıra yaklaşmanın hangi otokorelasyon katsayılarında olduğu saptanır. Otokorelasyonlarda ise AR, kısmi otokorelasyonlarda ise MA modeli söz konusudur. Daha sonra mevsimlik eğilimi ortaya çıkarmak için 12, 24, 36. gecikmelerdeki katsayılar bağım çizimde mi, yoksa kısmi bağım çizimde mi üstel olarak sıfıra yaklaştığı araştırılır. Bu eğilim bağım çizimde ise mevsimlik AR, kısmi bağım çizimde ise mevsimlik MA modeli geçerli demektir. Model seçiminin son aşaması, bu otokorelasyon katsayılarının sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı olanlarının sayısını saptamaktır. Mevsimlik ve mevsimlik olmayan modellerin dereceleri, mevsimlikler için 12, 24, 36 gibi 12’şer aylık kaydırmalarla hesaplanan anlamlı otokorelasyon veya kısmi otokorelasyon katsayılarıyla, mevsimlik olmayan modellerin dereceleri de 12, 24, 36. gecikmelerdeki katsayılar dışındaki katsayılar arasında anlamlı olanların sayısıyla saptanmaktadır [20, 21].

TÜFE aylık değişim serisinin Şekil 5.2’deki 36 gecikme için bağım çizimine baktığımızda 1, 12, 16, 24, 28, 36 dışındaki bütün katsayılar anlamsızdır. 1, 16 ve 28 gecikmedeki katsayılar serinin durağan olup olmadığı konusunda şüphe uyandırmaktadır, ancak farkı alınmamış serinin Q (Box-Ljung) istatistik değeri 84,54’ken, serinin 1. ve 2. farklarında bu değerin gitgide arttığı görülmüştür, yani otokorelasyon değerlerinin anlamlı olduğunu ileri süren H_0 hipotezini reddetmek gittikçe zorlaşmaktadır (EK C bölümünde Şekil C.1 ve Şekil C.2). Dolayısıyla serinin en durağan hali, ki grafik gösteriminde de belirgin bir trend görülmemektedir, serinin hiç farkı alınmamış halidir. Üstel olarak azalma ne bağım çizimde ne de

kısmi bağımlı çizimde mevsimsel olmayan katsayılar için göze çarpmazken, mevsimsel katsayılar bağımlı çizimde belirgin bir üstel azalma göstermektedir, dolayısıyla mevsimsel bir AR modeli söz konusudur. Kısmi bağımlı çizimde mevsimsel katsayılardan sadece 12. gecikmenin anlamlı olması mevsimsel AR(1) modeline işaret etmektedir. Mevsimsel olmayan ARMA p ve q değerleri STATISTICA programında deneme yanılma yöntemi ile hesaplanmış ve hata karelerini en küçük yaparken katsayıların da anlamlı çıktığı model SARIMA(1,0,0)-(1,0,0) modeli olmuştur. Birinci parantezin içindeki terimler mevsimsel olmayan, ikinci parantezdeki terimler ise mevsimsel dereceleri göstermektedir. Uygunluğu kontrol edilen diğer modellerin sonuçları Tablo 5.2’de gösterilmiştir. Tabloda Hata kareleri toplamı (S.S.), Ortalama hata karesi (M.S.), katsayıların istatistik durumu ve kalıntılar arasında otokorelasyon olup olmadığı gösterilmiştir. 0,05’den küçük p değerleri (bir sıfır önsavının reddedilebileceği en düşük anlamlılık düzeyi) olan katsayılar anlamlıdır. Uygunluğu denenen modellerin kalıntılarının ABF çizimleri ve iterasyonları STATISTICA Programı çıktıları olarak EK C’de yer almaktadır.

Tablo 5.2: Alternatif SARIMA (p,d,q)(P,D,Q) modellerinin sonuçları.

Model No	Model	S.S.	M.S.	Mevsimsel Olmayan Katsayılar		Mevsimsel Katsayılar	Kalıntılar Arasında Anlamlı Otokorelasyon
				AR p(1)	MA q(1)	SAR Ps(1)	
1	ARIMA(1,0,0)(1,0,0)	84,17	1,50	Anlamlı		Anlamlı	Yok
2	ARIMA(0,0,1)(1,0,0)	86,98	1,55		anlamlı	Anlamlı	Var
3	ARIMA(1,0,1)(1,0,0)	101,22	1,84	anlamsız	anlamsız	Anlamsız	Var

Verilerimize uygun modeli oluşturduktan sonra bu model ile enflasyonun beklenen değerini bir ay öncesinden tahmin etmeye başlayabiliriz. Ocak 2000 enflasyonu geçmiş 60 veri ile; Şubat 2000 enflasyonu (gerçekleşen Ocak 2000 enflasyonu dahil) 61 veri ile tahmin edilmiştir. Daha sonraki ayların beklentileri de aynı şekilde hep gerçekleşen veriler modele dahil edilerek tahmin edilmiştir [6]. Bu model dışında bir

de genellikle bu tür tahmin çalışmalarında sıkça kullanılan AR(1) fonksiyonu ile beklenen enflasyon verileri oluşturulmuştur.

5.3.2. Faiz oranları ile enflasyon tahmini

1- Nominal Faiz Oranı: Fama'nın çalışmasında belirttiği gibi bir ay önceki hazine bonolarının faizleri ile beklenen enflasyon tahminleri yapılmıştır. Aylık verilerin kullanıldığı çalışmalarda, normalde bir aylık hazine bonolarının üzerindeki faiz oranlarını kullanmak gerekirken, ülkemizde bir aylık hazine bonoları ile borçlanılmadığı için en düşük vadeli (genelde üç aylık) hazine bonolarının faizleri kullanılmıştır. Faiz oranları T.C. Hazine Müsteşarlığı'nın internet sayfasından (www.treasury.gov.tr) borç istatistikleri bölümünde, hazine ihaleleri tablosundaki "ihalede kabul edilen yıllık bileşik faiz oranlarının" on ikinci kökü alınarak aylık beklenen enflasyon olarak kullanılmıştır. Örneğin Şubat 2000'de yapılan 91 günlük bono ihalesinde kabul edilen % 41,62 yıllık bileşik faizden elde edilen aylık faiz tutarı olan % 2,94 Mart ayının beklenen enflasyon değeri olarak kullanılmıştır. Ocak 2000 ve Ocak 2001'de hazine ihalesi olmadığı için bu aylar için bir önceki ay ile bir sonraki ayın ortalaması alınarak eksik veri yerine kullanılmıştır.

2- Saf Faiz Oranı: Yukarıda kullanılan nominal faiz oranları (4.6) denkleminde kullanılmış ve beklenen enflasyon tahminleri yapılmıştır. Örneğin Mart 2000 beklenen enflasyonu, Şubat 2000'de yapılan 91 günlük bono ihalesinde kabul edilen ve yukarıdaki şekilde hesaplanan aylık faiz oranından geçmiş on iki ayın ortalama reel faiz oranı çıkartılarak bulunmuştur.

3- Karma Model: Karma modelde yine aynı faiz oranları kullanılırken, reel faiz oranları AR(1) zaman serisi fonksiyonu ile tahmin edilerek (4.7) denkleminde kullanılmış ve beklenen enflasyon verileri oluşturulmuştur. Örneğin Mart 2000 beklenen enflasyonu, Şubat 2000'de yapılan 91 günlük bono ihalesinde kabul edilen ve yukarıdaki şekilde hesaplanan aylık faiz oranından AR(1) fonksiyonu ile tahmin edilen Mart ayı beklenen reel faiz oranının çıkartılması suretiyle bulunmuştur.

Sonuçta ikisi zaman serisi fonksiyonları [SARIMA(1,0,0)(1,0,0) ve AR(1)], üçü de faiz oranları ile (Bir dönem önceki nominal faiz, saf faiz ve karma model) oluşturulan beş ayrı model ile 01/2000-03/2003 dönemi arasında oluşturulan aylık beklenen enflasyon tahminleri EK A bölümünde Tablo A.2'de gösterilmiştir.

5.4 Beklenen Enflasyon Tahminlerinin Karşılaştırılması

Beklenen enflasyon oranlarını tahmin ettiğimiz modellerin uygunluğunu, Stevenson'un (2001) çalışmasında yaptığı gibi aşağıdaki regresyon denklemi yardımı ile sınayabiliriz.

$$\pi_t = \alpha + \beta E(\pi_t) + \varepsilon_t \quad (5.2)$$

α ve β değerleri, bize beklenen enflasyon modellerinin gerçek enflasyon değerlerini ne derece yakın tahmin ettiği konusuna açıklık getirecektir. Regresyon aşağıdaki kriterlere göre değerlendirilmiştir.

- i. Denklemdaki sabit terimin (α) sıfıra yakın olması ve β katsayısının da sıfırdan farklı ve bire yakın olması, modelin etkinliğini göstermektedir.
- ii. Kalıntılar arasında ardışık bağımlılık (otokorelasyon) olmamalıdır.

(5.2) denkleminde bağımlı değişken olarak gerçek TÜFE, bağımsız değişken olarak da beklenen enflasyon verileri kullanılmış (Tablo A.2) ve regresyon katsayıları tahmin edilmiştir. Katsayılar Tablo 5.3'de gösterilmiştir.

Tablo 5.3: Beklenen enflasyon tahmin yöntemlerinin karşılaştırılması. Parantez içinde p değerleri verilmiştir.

Model	α (p değeri)	β (p değeri)	R ²
Nominal Faiz	-0,553 (0,461)	0,904 (0,000)	0,451
Saf Faiz Oranı	0,091 (0,876)	0,928 (0,000)	0,498
Karma Model	0,547 (0,395)	0,731 (0,000)	0,372
AR(1)	-0,523 (0,617)	0,929 (0,001)	0,262
SARIMA(1,0,0)(1,0,0)	0,863 (0,333)	0,617 (0,010)	0,164

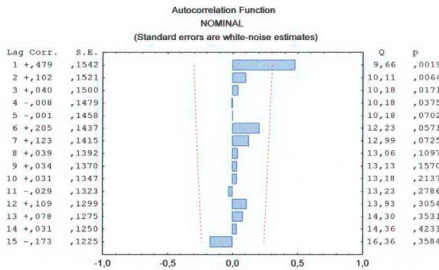
Regresyon analizi sonunda tüm α değerleri istatistiksel olarak anlamsız, tüm β değerleri de anlamlı çıkmıştır. En yüksek β değeri Saf Faiz Oranı (Naive Interest Rate Model) modeli ile elde edilirken, kalıntılar arasında birinci gecikmedeki otokorelasyonu anlamlı bulunmuştur. Karma Model ile bulunan β değeri 0,731

olurken kalıntılar arasında da otokorelasyona rastlanmamıştır, yani her iki kriteri de en iyi sağlayan model olmuştur, ama R^2 'si diğer iki faiz modeline göre daha düşük olmuştur.

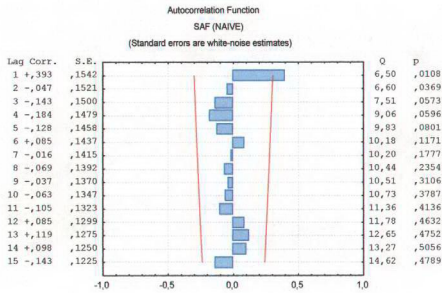
Genel olarak belirtmek gerekirse kısa dönem faiz oranları ile yapılan beklenen enflasyon tahminleri, zaman serisi modelleri ile yapılan tahminlere göre daha yüksek tahmin gücüne (R^2 değerlerine) sahiptir. Zaman serisi fonksiyonları ile oluşturulan modellerin düşük R^2 değerlerine sahip olmasını ve faiz oranları ile yapılan tahminlerin gerçeğe daha yakın çıkmasını, incelenen dönemde (2000-2003) yaşanan ekonomik krizler ile açıklayabiliriz.

Tablo 5.3'den çıkarılabilecek bir başka sonuç da çeşitli yöntemlerle tahmin edilen beklenen enflasyon verilerinin TÜFE'deki değişimin en fazla % 50'sini (Saf faiz oranı $R^2=0,498$) açıklayabilmesidir, TÜFE'deki değişimin kalan % 50'sine bu durumda beklenmeyen enflasyon diyebiliriz. Yani TÜFE'nin aylık değişimlerinin üzerinde % 50 bilinen faktörlerin yanında % 50'de bilinmeyen faktörler etkilidir, bu sonucun “etkin pazar” kavramı açısından ne derece tatmin edici olduğu tartışma konusudur.

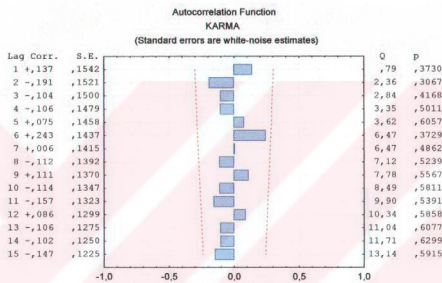
Box-Jenkins (ARIMA) yöntemi ile oluşturduğumuz SARIMA(1,0,0)(1,0,0) beklenen enflasyon tahmin modeli en kötü sonucu vermiştir. Bunun sebebi modelin oluşturulması için kullanılan 01/1995-12/1999 dönemi ile tahminlerin yapıldığı 01/2000-03/2003 döneminin ekonomik karakterlerinin birbirinden çok farklı olmasıdır.



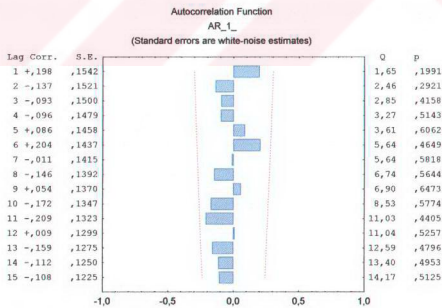
a)



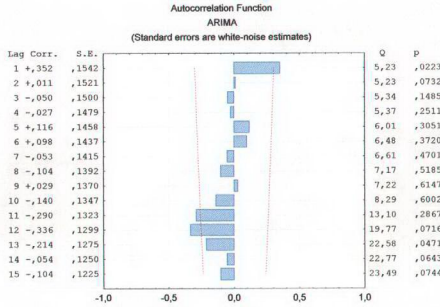
b)



c)



d)



e)

Şekil 5.4: (5.2) regresyon denkleminde oluşan kalıntıların ABF çizimi. a) Nominal Faiz Oranları b) Saf Faiz Oranı Modeli c) Karma Model d) AR(1) Modeli e) SARIMA (1,0,0)(1,0,0) Modeli

5.5 Fama-Scwert Modeli'nin GMYO ve İMKB-100 Endekslerine Uygulanması

GMYO endeksinin enflasyonun bileşenlerine karşı koruma sağlayıp sağlamadığına dair incelemeye geçmeden önce çalışmada kullanılacak verilerin istatistikî özelliklerine genel olarak bakmak gerekmektedir. Çalışmada kullanılan aylık veriler Tablo A.3'de gösterilmiştir.

5.5.1. İstatistikî özellikler

GMYO ve İMKB-100 (bundan sonra X-100 şeklinde gösterilecektir) endekslerinin aylık ortalama nominal getirileri, standart sapmaları, minimum ve maximum değerleri Tablo 5.4 'de verilmektedir. Buna göre GMYO aylık ortalama getirileri %1,12 olurken, X-100 küçük de olsa pozitif bir aylık ortalamaya (%0,26) sahiptir. Her iki endeksin de standart sapmaları birbirine yakın değerler almıştır. Ayrıca TÜFE'nin aylık ortalama değerinin %3,11 olduğu düşünülürse, GMYO'nun reel getirisi daha da düşmekte, X-100 de negatif ortalama reel getiri sağlamaktadır.

Tablo 5.5 aylık getiriler ve aylık enflasyonun birbirleriyle olan korelasyonlarını göstermektedir. Tabloya göre GMYO-X100 korelasyonu 0,94 gibi çok yüksek bir değerdir. Bu yüksek değer GMYO ile X-100'ün aynı etkiler altında hemen hemen aynı davranışları gösterdiğine işaret etmektedir. Ancak GMYO endeks getirisinin enflasyonla küçük de olsa, X-100'e göre daha yüksek korelasyon katsayısına sahip

olması da GMYO şirketlerinin enflasyonla daha uyumlu hareket ettikleri şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 5.4: GMYO ve İMKB-100 aylık getirileri ile aylık enflasyonun tanımlayıcı istatistik değerleri.

	Ortalama	S. Sapma	Minimum	Maksimum
GMYO	-1,12	17,32	-34,25	50,9
X-100	0,26	17,25	-34,39	54,26
TÜFE	3,11	1,85	0,58	10,33

Tablo 5.5: GMYO ve İMKB-100 aylık getirileri ile aylık enflasyon korelasyon katsayıları.

	GMYO	X-100	TÜFE
GMYO	1	0,94	0,44
X-100	0,94	1	0,41
TÜFE	0,44	0,41	1

5.5.2. Endeksler ve TÜFE ilişkisi

Fama-Schwert modeli ile GMYO ve X-100 endekslerinin, enflasyonun bileşenleri olan, beklenen ve beklenmeyen enflasyon verileri ile ilişkisini incelemekten önce, bu endeksleri bağımlı, gerçekleşen (oluşan) enflasyon (TÜFE) değerlerini de bağımsız değişken olarak kullandığımız basit regresyon denkleminin sonuçları da Tablo 5.6'da sunulmuştur. Regresyon katsayılarının Statistica çıktıları EK C'de verilmiştir.

Tablo 5.6: $R_t = \alpha + \beta\pi_t + \varepsilon_t$ regresyon denklemi katsayıları. (** % 5 düzeyinde katsayının sıfırdan anlamlı derecede farklı olduğunu gösterirken, *** % 1 düzeyini ifade etmektedir).

	α	β	R^2
GMYO	-13,903***	4,102***	0,192
X-100	-11,647**	3,824***	0,168

Tablo 5.6'daki basit regresyon denkleminin katsayıları anlamlıdır. Ortalama reel getirileri temsil eden α katsayıları incelenen dönemde yaşadığımız ağır krizlerden dolayı, GMYO için % -13,903 olurken, X-100 için % -11,647 olmuştur. Enflasyon ile endekslerin ilişkisini gösteren β katsayısı da GMYO için 4,102 ve X-100 için 3,824 olmuştur. Her iki endeks getirisi de gerçekleşen enflasyon ile bire birden çok daha büyük bir ilişki göstermektedir. Yani teknik olarak her iki endeks getirisinin de enflasyona karşı koruma sağlamakta kalmayıp bir portföyün parçası olduklarında, portföyün diğer bileşenlerinin de enflasyon riskini düşürdüklerini söyleyebiliriz. GMYO endeksinin sağladığı enflasyon koruması X-100 endeksine göre daha büyüktür. GMYO ve X-100 endeksleri aylık getirileri ile TÜFE aylık değişimleri arasında α ve β katsayıları ile tespit ettiğimiz doğrusal ilişkinin grafik gösterimi EK C'de Şekil C.6 ve Şekil C.7'de gösterilmiştir.

5.5.3. Fama-Schwert modelinin uygulanması

01/2000-03/2003 dönemi aylık GMYO ve X-100 getirilerinin bağımlı değişken, 5 farklı model ile tahmin ettiğimiz beklenen enflasyon verilerinin ve bunların gerçekleşen enflasyon ile farkları olan beklenmeyen enflasyon verilerinin bağımsız değişken olarak kullanıldığı (3.5) regresyon denkleminin Statistica programı ile bulunan katsayıları Tablo 5.7'da gösterilmiştir.

5 farklı beklenen enflasyon tahmin yönteminin kullanıldığı Fama-Schwert modelinin GMYO ve X-100 endeksine uygulanması sonucu ortaya çıkan katsayılar benzer sonuçlar vermiştir (Tablo 5.7). Bu da modelimizin farklı beklenen enflasyon tahmin yöntemlerine pek fazla duyarlılık göstermediği, yani modelin katsayılarında, beklenen enflasyon tahminlerinde olabilecek hatalardan kaynaklanan bir etkinin olmadığını, olsa bile sonucun değişmediğini göstermektedir. Kısaca modelin en önemli bölümlerinden birisi olan beklenen enflasyon aşamasından kaynaklanabilecek ve sonucu tamamıyla etkileyecek bir durum yoktur.

Tablo 5.7: GMYO ve İMKB-100 getirilerine Fama-Schwert modelinin uygulanması sonucu elde edilen katsayılar. (* %10 düzeyinde katsayının sıfırdan anlamlı derecede farklı olduğunu gösterirken, ** % 5, *** % 1 düzeyini ifade etmektedir).

	α	β	γ	R^2
<i>Beklenen Enf.=Nominal Faiz</i>				
GMYO	-16,87**	4,699**	3,5*	0,197
X-100	-17,504**	5,002**	2,634	0,187
<i>Beklenen Enf.=Saf Faiz</i>				
GMYO	-13,754**	4,056**	4,159**	0,192
X-100	-12,841**	4,195**	3,369*	0,17
<i>Beklenen Enf.=Karma Model</i>				
GMYO	-12,694*	3,791**	4,433**	0,194
X-100	-13,68**	4,347**	3,269*	0,174
<i>Beklenen Enf.=AR(1) Modeli</i>				
GMYO	-8,874	2,913	4,570***	0,199
X-100	-13,957	4,370*	3,609**	0,169
<i>Beklenen Enf.=ARIMA Modeli</i>				
GMYO	-15,648*	4,557**	3,938**	0,193
X-100	-17,545**	5,359**	3,267**	0,186
<i>Anlamlı Katsayıların Ortalaması</i>				
GMYO	-14,742	4,276	4,120	0,195
X-100	-15,393	4,655	3,379	0,177

Gerek GMYO, gerekse X-100 endekslerinin aylık ortalama reel getirileri diyebileceğimiz regresyondaki sabit terim (α) sonuçları çok büyük (%-8,874 ile %-17,545 arasında) ve negatif çıkmıştır. Anlamlı katsayıların ortalaması GMYO için %-14,742, X-100 için %-15,393 olmuştur. İncelenen dönemin ekonomik krizlerle geçmiş olması bu sonuçların çıkmasına sebep olmuştur.

Beklenen enflasyona karşı performansın göstergesi olan β katsayısı anlamlı ve ortalama olarak GMYO için 4,276 ve X-100 için ortalama 4,655 bulunmuştur. Her iki endeks getirisi de beklenen enflasyon ile bire birden çok daha büyük bir ilişki göstermektedir. Yani teknik olarak her iki endeks getirisinin de beklenen enflasyona karşı koruma sağlamakla kalmayıp, bir portföyün parçası olduklarında, portföyün diğer bileşenlerinin de enflasyon riskini düşürdüklerini söyleyebiliriz. X-100 endeksinin sağladığı beklenen enflasyon koruması GMYO endeksinde göre daha büyüktür.

Beklenmeyen enflasyona karşı performansın göstergesi olan γ katsayısı da anlamlı ve ortalama olarak GMYO için 4,12 ve X-100 için 3,379 bulunmuştur. Yine her iki endeks getirisi de beklenmeyen enflasyon ile bire birden çok büyük bir ilişki içindedir. Ancak bu sefer GMYO endeksinin katsayısı X-100 endekse göre daha büyük çıkmıştır. Bu da gayrimenkulün beklenmeyen enflasyona karşı daha iyi koruma sağladığı görüşünü destekler niteliktedir.

Regresyon sonucunda düşük R^2 değerleri elde edilmiştir (GMYO endeksi için ortalama 0,195 ve X-100 endeks için ortalama 0,177). 0,195 olan R^2 değeri, GMYO endeksinin aylık getirisindeki değişimin % 19,5 kadarının enflasyonun bileşenleri (beklenen ve beklenmeyen) ile açıklanabileceği anlamına gelir. Aynı şekilde X-100 endeksinin de aylık değişimlerinin %17,7 kadarının açıklandığını görmekteyiz. Fama-Schwert modelini anlatırken bölüm 3.3’de belirttiğimiz üzere, bir varlığın enflasyonun beklenen ve/veya beklenmeyen kısmına karşı koruma sağlıyor olması, varlığın reel getirisinin sıfır veya küçük varyansa sahip olduğu anlamına gelmez. Çünkü bir varlığın nominal getirisinin varyansına beklenen ve beklenmeyen enflasyonun etkisinden başka enflasyon dışı (noninflation factors) faktörler de etkir. Bu etki enflasyon bileşenlerinin (beklenen ve beklenmeyen) etkisine oranla daha büyük veya küçük olabilir. Denklem (3.5)’in test edilmesi sonucunda $\beta_j = \gamma_j = 1,0$, yani varlık enflasyona karşı tam koruma sağlıyor olabilir, fakat enflasyon etkisi söz konusu varlığın varyansının aynen örneğimizde olduğu gibi çok küçük bir bölümünü açıklıyor da olabilir. Amacımız GMYO getirilerini tamamıyla açıklayan bir model oluşturmak değil enflasyonla ilişkisini ortaya çıkarmak olduğu için GMYO R^2 değerinin küçük de olsa X-100’e göre yüksek çıkmasını, GMYO getirisindeki değişimin enflasyondaki değişimlere daha duyarlı olduğuna işaret olarak yorumlayabiliriz.

Tablo 5.7’deki denklemlerin kalıntıların otokorelasyon bağımlı çizimleri EK C’de Şekil C.6’de gösterilmiştir. GMYO endeksinin bağımlı değişken olarak kullanıldığı regresyon denklemlerinin kalıntıları arasında otokorelasyon görülmezken, İMKB-100 endeksinin kullanıldığı regresyon denklemlerinin 1, 5 ve 6. gecikmedeki kalıntılarda anlamlı otokorelasyon katsayılarına rastlanmaktadır. Bu da GMYO getirileri ile enflasyon arasındaki ilişkinin daha sağlıklı olduğunu göstermektedir.

6. SONUÇ

Bu çalışmada, portföyü gayrimenkul ve gayrimenkule dayalı sermaye piyasası araçlarından oluşan ve gayrimenkule dayalı projelere yatırım yapan Gayrimenkul Yatırım Ortaklıklarının enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığı, temel olarak Fisher faiz ve Etkin pazar hipotezlerine dayanan Fama-Schwert modeli çerçevesinde araştırılmıştır.

Fama-Schwert modeli kısaca; reel getirilerin sabit ve piyasanın etkin olduğu varsayımı altında, varlık getirilerini sabit terim, enflasyonun bileşenleri (beklenen ve beklenmeyen enflasyon) ve hata terimi ile açıklamaktadır.

Modelin en önemli kısmı beklenen enflasyonun tahminidir. Bunun için beklenen enflasyon tahmin yöntemleri araştırılmış ve dördüncü bölümde açıklanmıştır. Çeşitli uluslararası çalışmalarda beklenen enflasyon verileri oluşturmak için kullanılan tahmin modelleri üç başlık altında toplanmıştır.

- 1) beklenti anketlerine dayanan tahminler,
- 2) zaman serisi fonksiyonları ile yapılan tahminler,
- 3) kısa dönem faiz oranlarının kullanıldığı tahminler.

Açıklanan bu yöntemlerden, yeterli veri bulunmadığı için, beklenti anketleri hariç diğer yöntemlerle beş farklı model oluşturulmuş ve beklenen enflasyon tahminleri beşinci bölümde yapılmıştır. Beklenen enflasyon tahminlerinin sonuçları EK A'da Tablo A.2'de verilmiştir.

Fama-Schwert Modelinden çıkabilecek sonuçlar üzerinde direkt olarak etkili olan beklenen enflasyon tahmin yönteminin en iyi tahmini yapıp yapmadığını ve yine modelden çıkacak sonuçların farklı beklenen enflasyon tahmin yöntemlerine karşı duyarlılığını ölçmek için çalışma, beş farklı beklenen enflasyon tahmin yöntemi ile yürütülmüş ve bunların (5.2) denklemi yardımıyla karşılaştırması yapılırken, tahmin güçleri de sınanmıştır.

Beklenen enflasyon tahminlerinin regresyon analizi sonunda genel olarak kısa dönem faiz oranlarının kullanıldığı yöntemler, zaman serisi fonksiyonları ile yapılan beklenen enflasyon tahminlerinden daha iyi sonuçlar vermiştir.

Box-Jenkins (ARIMA) yöntemi ile oluşturduğumuz SARIMA(1,0,0)(1,0,0) beklenen enflasyon tahmin modeli en kötü sonucu vermiştir. Bunun sebebi modelin oluşturulması için kullanılan 01/1995-12/1999 dönemi ile tahminlerin yapıldığı 01/2000-03/2003 döneminin ekonomik karakterlerinin birbirlerinden çok farklı olmasıdır. 95-99 yılları arasında durağan olan TÜFE zaman serisi, 2000/2003 döneminde yaşanan krizler sebebi ile farklı bir istatistiki yapı sergilemiştir, dolayısıyla kriz döneminde, Box-Jenkins (ARIMA) yöntemi ile yapılan tahminler yetersiz kalmıştır.

Çeşitli yöntemlerle tahmin edilen beklenen enflasyon verileri TÜFE'deki değişimin en fazla % 50'sini açıklayabilmiştir, TÜFE'deki değişimin kalan %50'sini bu durumda beklenmeyen enflasyon oluşturmaktadır. Yani TÜFE'nin aylık değişimlerinin üzerinde % 50 bilinen faktörlerin yanında, % 50'de bilinmeyen faktörler etkilidir. Bu sonucun “etkin pazar” kavramı açısından ne derece tatmin edici olduğu tartışma konusudur; zira bir ekonomide yapılan tahminlerin gücü, o ekonominin etkinliğinin bir göstergesidir.

Fama-Schwert modeli ile endeksler ve enflasyonun bileşenleri arasındaki ilişkinin incelenmesinden önce, bu endeksler ile gerçekleşen enflasyon arasında basit regresyon denklemi kurulmuştur. Tablo 5.6'daki basit regresyon denkleminin katsayıları anlamlıdır. Ortalama reel getirileri temsil eden α katsayıları incelenen dönemde yaşadığımız ağır krizlerden dolayı, GMYO için % -13,903 olurken, İMKB-100 için % -11,647 olmuştur. Enflasyon ile endekslerin ilişkisini gösteren β katsayısı da GMYO için 4,102 ve İMKB-100 için 3,824 olmuştur. Her iki endeks getirisi de gerçekleşen enflasyon ile bire birden çok daha büyük bir ilişki göstermektedir. Yani teknik olarak her iki endeks getirisinin de enflasyona karşı koruma sağlamakta kalmayıp bir portföyün parçası olduklarında, portföyün diğer bileşenlerinin de enflasyon riskini düşürdüklerini söyleyebiliriz. GMYO endeksinin sağladığı enflasyon koruması İMKB-100 endeksine göre daha büyüktür.

Beş farklı beklenen enflasyon tahmin yönteminin kullanıldığı Fama-Schwert modelinin GMYO ve İMKB-100 endeksine uygulanması sonucu ortaya çıkan

katsayılar benzer sonuçlar vermiştir (Tablo 5.7). Bu da modelimizin farklı beklenen enflasyon tahmin yöntemlerine pek fazla duyarlılık göstermediği, yani modelin katsayılarında, beklenen enflasyon tahminlerinde olabilecek hatalardan kaynaklanan bir etkinin olmadığını, olsa bile sonucun değişmediğini göstermektedir. Kısaca modelin en önemli bölümlerinden birisi olan beklenen enflasyon aşamasından kaynaklanabilecek ve sonucu tamamıyla etkileyecek bir durum yoktur.

Beklenen enflasyon tahmin yöntemlerinin karşılaştırması yapıldıktan sonra bu yöntemlerle oluşturulan beklenen enflasyon verileri ile, beklenen (ex ante) enflasyon verileri ve gerçekleşen (ex post) enflasyon arasındaki fark olan, beklenmeyen enflasyon verileri (3.5) denkleminde kullanılmıştır. GMYO getiri endeksi ve karşılaştırma olması açısından İMKB-100 getiri endeksi aylık getirilerinin, Fama-Schwert modeli çerçevesinde enflasyona karşı koruma sağlayıp sağlamadığı araştırılmıştır.

Gerek GMYO, gerekse İMKB-100 endekslerinin aylık ortalama reel getirilerini temsil eden α katsayıları çok büyük ve negatif çıkmıştır. Beş farklı beklenen enflasyon yönteminin kullanıldığı (3.5) denkleminin 5 ayrı analizi sonucunda anlamlı katsayıların ortalaması GMYO için %-14,742, İMKB-100 için %-15,393 olmuştur. İncelenen dönemin ekonomik krizlerle geçmiş olması bu negatif sonuçların çıkmasına sebep olmuştur.

Beklenen enflasyona karşı performansın göstergesi olan β katsayısı anlamlı ve ortalama olarak GMYO için 4,276 ve İMKB-100 için ortalama 4,655 bulunmuştur. Her iki endeks getirisi de beklenen enflasyon ile bire birden çok daha büyük bir ilişki göstermektedir. Yani teknik olarak her iki endeks getirisinin de beklenen enflasyona karşı koruma sağlamakla kalmayıp bir portföyün parçası olduklarında, portföyün diğer bileşenlerinin de enflasyon riskini düşürdüklerini söyleyebiliriz. İMKB-100 endeksinin sağladığı beklenen enflasyon koruması GMYO endeksine göre daha büyüktür.

Beklenmeyen enflasyona karşı performansın göstergesi olan γ katsayısı da anlamlı ve ortalama olarak GMYO için 4,120 ve İMKB-100 için 3,379 bulunmuştur. Yine her iki endeks getirisi de beklenmeyen enflasyon ile bire birden çok büyük bir ilişki içindedir. Ancak bu sefer GMYO endeksinin katsayısı İMKB-100 endekse göre daha

büyük çıkmıştır. Bu da gayrimenkulun beklenmeyen enflasyona karşı daha iyi koruma sağladığı görüşünü destekler niteliktedir.

Regresyon sonucunda düşük R^2 değerleri elde edilmiştir (GMYO endeksi için ortalama 0,195 ve İMKB-100 endeks için ortalama 0,177). 0,195 olan R^2 değeri, GMYO endeksinin aylık getirisindeki değişimin % 19,5 kadarının enflasyonun bileşenleri (beklenen ve beklenmeyen) ile açıklanabileceği anlamına gelir. Aynı şekilde İMKB-100 endeksinin de aylık değişimlerinin %17,7 kadarının açıklandığını görmekteyiz. Fama-Schwert modelini anlatırken belirttiğimiz üzere, bir varlığın enflasyonun beklenen ve/veya beklenmeyen kısmına karşı koruma sağlıyor olması, varlığın reel getirisinin sıfır veya küçük varyansa sahip olduğu anlamına gelmez. Çünkü bir varlığın nominal getirisinin varyansına beklenen ve beklenmeyen enflasyonun etkisinden başka enflasyon dışı (noninflation factors) faktörler de etkir. Bu etki enflasyon bileşenlerinin (beklenen ve beklenmeyen) etkisine oranla daha büyük veya küçük olabilir. Denklem (3.5)'in test edilmesi sonucunda $\beta_j = \gamma_j = 1,0$, yani varlık enflasyona karşı tam koruma sağlıyor olabilir, fakat enflasyon etkisi söz konusu varlığın varyansının aynen örneğimizde olduğu gibi çok küçük bir bölümünü açıklıyor da olabilir. Amacımız GMYO getirilerini tamamıyla açıklayan bir model oluşturmak değil enflasyonla ilişkisini ortaya çıkarmak olduğu için GMYO R^2 değerinin küçük de olsa İMKB-100'e göre yüksek çıkmasını, GMYO getirisindeki değişimin enflasyondaki değişimlere daha duyarlı olduğuna bir işaret olarak yorumlayabiliriz.

Ayrıca GMYO endeksinin bağımlı değişken olarak kullanıldığı regresyon denklemlerinin kalıntıları arasında otokorelasyon görülmezken, İMKB-100 endeksinin kullanıldığı regresyon denklemlerinin 1, 5 ve 6. gecikmedeki kalıntılarda anlamlı otokorelasyon katsayılarına rastlanmaktadır. Bu da GMYO getirileri ile enflasyon arasındaki ilişkinin İMKB-100'e göre daha sağlıklı olduğunu göstermektedir.

Çalışma sonucunda GMYO ve İMKB-100 endekslerinden benzer sonuçlar elde edilmiştir; dolayısıyla ülkemiz GMYO'larında, çeşitli nedenlerden, market etkisinin çok büyük olduğu ve bu iki endeks arasındaki ayırımın henüz oluşmadığı görülmektedir, zaten her iki endeks arasındaki korelasyon da çok yüksek çıkmıştır.

Bu sonuç, incelenen dönemden veya verilerin sayıca yetersiz olmasından ya da GMYO portföylerinin değerlemesindeki yapısal bir sorundan kaynaklanıyor olabilir.

Portföyleri gayrimenkullerden ve menkul kıymetlerden oluşan karma portföylere sahip GMYO'ların ileriki yıllarda market etkisinden kurtularak, portföy çeşitlendirmesi açısından özellikle kurumsal yatırımcılara sağlam bir alternatif olması beklenmektedir. Bu beklentinin sınanması için biraz daha zamana ihtiyaç vardır. 39 aylık veri ile yapılan bu çalışmanın aynı zamanda kriz dönemine denk gelmesi, sonuçları yorumlarken dikkate alınmalıdır.

Verilerin birikmesi ile birlikte, GMYO'lar ile enflasyon arasında kısa veya uzun dönemli bir denge ilişkisi olup olmadığı yine Fama-Schwert ve eşbütünleşim (co-integration) testleri (Johansen, Philips, Dickey-Fuller) ile incelenebilir.

Ülkemizde gayrimenkul yatırımlarını değerlemede kullanılacak bir fiyat endeksi yoktur. Dolayısıyla gayrimenkul yatırımlarının, bu çalışmadaki gibi geniş çaplı bir amprik çalışmaya konu olması şu an için mümkün değildir. Böyle bir fiyat endeksinin olmaması, gayrimenkul ile GMYO getirilerinin karşılaştırmasının yapılmasına, dolayısıyla GMYO'ların, doğrudan gayrimenkul yatırımlarının getirilerini ne kadar temsil ettiğinin araştırılmasına engel olmaktadır. Yazarın önerisi en kısa zamanda ülkemizde sadece inşaatçıların değil, küçük büyük bir çok yatırımcının tercihi olan gayrimenkul yatırımlarının takip edilebileceği bir fiyat endeksin oluşturulmasıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Bozkurt, Ü., 1988. Menkul Değer Yatırımlarının Yönetimi, İktisat Bankası Eğitim Yayınları, İstanbul.
- [2] Teker, M.B., 1996. Sermaye Piyasası Araçları Yoluyla Gayrimenkul Finansmanı ve Yatırımı, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Ankara.
- [3] Fama, E.F. and Schwert, G.W., 1977. Asset Returns and Inflation, *Journal of Financial Economics*, 5, 115-146.
- [4] Rubens, J.H., Bond, M.T. and Webb, J.R., 1989. The Inflation Hedging Effectiveness of Real Estate, *Journal of Real Estate Research*, 4, 45-55.
- [5] Chatrath, A. and Liang, Y., 1998. REITs and Inflation: A Long Run Perspective, *Journal of Real Estate Research*, 16, 311-326.
- [6] Yobaccio, E., Rubens, J.H. and Ketcham, D.C., 1995. The Inflation-Hedging Properties of Risk Assets: The Case of REITs, *Journal of Real Estate Research*, 10, 279-296.
- [7] Stevenson, S., 2001. A Re-Examination of the Inflation Hedging Ability of Real Estate Securities: Empirical Tests Using International Orthogonalized & Hedged Data, *International Real Estate Review*, 4, 26-42
- [8] Sing, T.F. and Low, S.H.Y., 2001. A Comparative Analysis of Inflation Hedging Characteristics of Property and Non-Property Assets in Singapore, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 6, 373-386.
- [9] Maurer, R. and Sebastian, S., Inflation Risk Analysis of European Real Estate Securities, *Goethe University Frankfurt am Main-Working Paper Series* No:51 (<http://ideas.repec.org/p/fra/franaf/51.html>).
- [10] Stevenson, S. and Murray, L., 1999. An Examination of the Inflation Hedging Ability of Irish Real Estate, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 5, 59-69.
- [11] Ganesan, S. and Chiang, Y.H., 1998. The Inflation Hedging Characteristics of Real and Financial Assets in Hong Kong, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 4, 55-67.

- [12] Konuralp, G., 2001. Sermaye Piyasaları, Alfa Yayınları, İstanbul.
- [13] Ertuna, İ.Ö., 1991. Yatırım ve Portföy Analizi, Boğaziçi Üniversitesi Matbaası, İstanbul.
- [14] Cimit, İ., 2000. Gayrimenkullerin Menkulleştirilmesi ve Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Üzerine Bir İnceleme, *Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- [15] Gökçe, G., 1998. Gayrimenkul Yatırım Fonları, Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları, Gayrimenkul Sertifikaları ve Hazine Taşınmaz Mallarının Bu Yollarla Değerlendirilmesi, Maliye Bakanlığı Milli Emlak Genel Müdürlüğü, Ankara.
- [16] Şakar, S.Ü., 1997. Sermaye Piyasası, Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları, Eskişehir.
- [17] Yörük, N., 2000. Finansal varlık fiyatlama modelleri ve Arbitraj Fiyatlama Modelinin İMKB’de Test Edilmesi, İMKB Yayınları, İstanbul.
- [18] Seri VI No:11, R. Gazete No.23517, R.G. Tarihi 8.11.1998, Gayrimenkul Yatırım Ortaklıklarına İlişkin Esaslar Tebliği, Sermaye Piyasası.
- [19] www.gyoder.org.tr, Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Derneği.
- [20] Orhunbilge, N., 1999. Zaman Serileri Analizi Tahmin ve Fiyat İndeksleri, İ.Ü. Yayınları, İstanbul.
- [21] Şenesen, Ü. ve Şenesen G. G., 1999. Temel Ekonometri, Literatür Yayınları, İstanbul.
- [22] Eken, M.H., 1999. Enflasyon ve Banka Hisse Senedi Getirileri: Türkiye Örneği, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, *Doktora Tezi*, İstanbul.
- [23] www.tcmb.gov.tr, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası.
- [24] Eberts, E. and Maurer, R., 2001. Comparison of Time Series and Interest Rate Models to Forecasts of the German Inflation Rate, Proceedings of the 11th AFIR (Actuarial Approach to Financial Risk) International Colloquium, Toronto/Kanada.

EK A

KULLANILAN VERİLER

Tablo A.1: 01/1995-12/1999 dönemi aylık TÜFE değişimleri.

AY	TÜFE (%)	AY	TÜFE (%)	AY	TÜFE (%)
Oca.95	7,05	Eyl.96	6,14	May.98	3,5
Şub.95	4,87	Eki.96	6,48	Haz.98	2,43
Mar.95	4,52	Kas.96	5,18	Tem.98	3,36
Nis.95	5,82	Ara.96	3,41	Ağu.98	3,95
May.95	3,31	Oca.97	5,87	Eyl.98	6,72
Haz.95	2,58	Şub.97	5,66	Eki.98	6,05
Tem.95	3,07	Mar.97	5,4	Kas.98	4,29
Ağu.95	4,33	Nis.97	6,62	Ara.98	3,29
Eyl.95	7,68	May.97	4,69	Oca.99	4,8
Eki.95	6,32	Haz.97	2,88	Şub.99	3,17
Kas.95	4,72	Tem.97	6,26	Mar.99	4,05
Ara.95	3,77	Ağu.97	6,2	Nis.99	4,87
Oca.96	8,31	Eyl.97	7,31	May.99	2,94
Şub.96	4,51	Eki.97	8,33	Haz.99	3,25
Mar.96	5,6	Kas.97	6,63	Tem.99	3,82
Nis.96	6,7	Ara.97	5,14	Ağu.99	4,21
May.96	4,52	Oca.98	7,22	Eyl.99	5,99
Haz.96	2,54	Şub.98	4,42	Eki.99	6,33
Tem.96	2,14	Mar.98	4,3	Kas.99	4,2
Ağu.96	4,75	Nis.98	4,66	Ara.99	5,95

TabloA.2: 01/2000-03/2003 Aylık TÜFE ve beklenen enflasyon (%) değerleri.

AY	TÜFE	NOMİNAL	SAF FAİZ	KARMA	AR(1)	ARIMA
Oca.00	4,86	4,21	3,93	5,89	5,33	5,71
Şub.00	3,7	2,76	1,46	4,48	4,94	3,88
Mar.00	2,92	2,94	2	3,55	4,51	4,31
Nis.00	2,32	2,6	1,88	2,86	4,19	4,24
May.00	2,22	2,7	2,03	2,4	3,89	2,57
Haz.00	0,68	2,84	2,39	2,34	3,75	3,2
Tem.00	2,25	2,83	2,49	1,09	2,88	2,64
Ağu.00	2,17	2,34	2,15	2,27	3,56	3,45
Eyl.00	3,08	2,3	2,25	2,2	3,46	4,32
Eki.00	3,1	2,44	2,43	2,94	3,89	4,37
Kas.00	3,71	2,9	2,86	3,06	3,88	2,97
Ara.00	2,47	2,85	3	3,52	4,19	5,01
Oca.01	2,51	3,35	2,94	2,55	3,52	3,14
Şub.01	1,8	3,85	3,66	2,81	3,51	2,82
Mar.01	6,07	4,54	4,06	2,36	3,07	2,31
Nis.01	10,33	9,39	8,6	6,68	5,35	4,63
May.01	5,05	6,41	5,98	9,07	7,79	7,65
Haz.01	3,13	5,48	5,07	5,22	4,86	3,57
Tem.01	2,39	4,99	4,6	3,85	3,93	3,69
Ağu.01	2,94	5,58	4,93	3,56	3,54	2,86
Eyl.01	5,89	5,86	4,98	3,96	3,79	3,61
Eki.01	6,07	5,26	4,38	5,65	5,23	4,93
Kas.01	4,23	5,61	4,75	5,89	5,33	5,35
Ara.01	3,22	4,74	3,77	4,43	4,44	3,62
Oca.02	5,32	4,57	3,52	3,74	3,95	3,42
Şub.02	1,75	4,64	3,75	5,05	4,95	4,18
Mar.02	1,19	4,46	3,58	2,85	3,29	4,62
Nis.02	2,06	4,31	3,44	2,4	2,94	5,02
May.02	0,58	3,58	2,26	2,66	3,32	2,21
Haz.02	0,58	3,72	2,17	1,77	2,49	1,56
Tem.02	1,44	4,5	2,78	1,96	2,38	1,64
Ağu.02	2,18	4,15	2,47	2,38	2,79	2,54
Eyl.02	3,48	3,93	2,35	2,79	3,18	4,03
Eki.02	3,29	3,95	2,28	3,65	3,89	4,15
Kas.02	2,91	3,75	2	3,45	3,78	3,25
Ara.02	1,64	3,33	1,59	3,06	3,56	3,06
Oca.03	2,59	3,17	1,41	2,18	2,83	3,36
Şub.03	2,26	3,46	1,58	2,9	3,35	1,97
Mar.03	3,1	3,26	1,52	2,61	3,15	2,43
Ortalama	3,11	4,04	3,16	3,49	3,91	3,65
S. Sapma	1,85	1,38	1,48	1,56	1,02	1,21

Tablo A.3: 01/2000-03/2003 GMYO ve İMKB-100 getiri endeksleri aylık getirileri (ay sonu kapanış değerleri ile) ve TÜFE aylık değişimleri.

AY	GMYO	İMKB-100	TÜFE
Oca.00	19,87	9,90	4,86
Şub.00	-13,87	-4,60	3,70
Mar.00	-9,32	-0,03	2,92
Nis.00	15,73	20,68	2,32
May.00	-13,57	-15,27	2,22
Haz.00	-14,76	-10,74	0,68
Tem.00	-1,52	-4,12	2,25
Ağu.00	10,59	-5,32	2,17
Eyl.00	-11,53	-13,57	3,08
Eki.00	12,14	19,28	3,10
Kas.00	-34,25	-35,39	3,71
Ara.00	0,40	7,88	2,47
Oca.01	12,51	13,22	2,51
Şub.01	-29,24	-17,72	1,80
Mar.01	-0,82	-8,62	6,07
Nis.01	50,90	54,26	10,33
May.01	-20,97	-11,11	5,05
Haz.01	5,05	2,98	3,13
Tem.01	-9,09	-11,47	2,39
Ağu.01	0,90	-0,36	2,94
Eyl.01	-20,72	-22,81	5,89
Eki.01	21,34	29,15	6,07
Kas.01	15,30	18,13	4,23
Ara.01	8,61	18,48	3,22
Oca.02	-1,11	-3,85	5,32
Şub.02	-20,06	-16,58	1,75
Mar.02	-1,76	5,64	1,19
Nis.02	-1,93	-1,56	2,06
May.02	-11,11	-8,38	0,58
Haz.02	-9,96	-9,93	0,58
Tem.02	0,91	9,13	1,44
Ağu.02	-4,20	-6,69	2,18
Eyl.02	-3,76	-7,33	3,48
Eki.02	14,45	15,94	3,29
Kas.02	37,75	29,74	2,91
Ara.02	-23,65	-22,03	1,64
Oca.03	2,19	6,38	2,59
Şub.03	2,57	4,92	2,26
Mar.03	-17,87	-17,94	3,10

EK B

1998-2003 ARASI YAPILAN HAZİNE İHALELERİ SONUÇLARI

TABLO B.1: 1998 YILI İSKONTOLU İHALE TABLOSU
TABLE B.1: DISCOUNTED TREASURY AUCTIONS OF 1998

[illegible]

(*) G₁TA₁Y₁! - DD/M₁W₁Y₁

Қауыпсыз : H.M.

Source: U.T.

INTEREST RATE BIDS (%)				ACCEPTED INTEREST RATES(%)				BID AMOUNT				AUCTION				SALE AMOUNT									
MIN.		MAX.		AVERAGE		MAX.		TERM		SIMPLE		COMPOUND		NOMINAL		NET		NOMINAL		NET		NOMINAL		NET	
Auction Date (t)		Maturity Date (t)		Issue Date (t)		Tarih (t)		Tarih (t)		Tarih (t)		Tarih (t)		Tarih (t)		Tarih (t)		Tarih (t)		Tarih (t)		Tarih (t)		Tarih (t)	
İHALE TARİHİ (t)		İHALE TARİHİ (t)		İHALE TARİHİ (t)		İHALE TARİHİ (t)		İHALE TARİHİ (t)		İHALE TARİHİ (t)		İHALE TARİHİ (t)		İHALE TARİHİ (t)		İHALE TARİHİ (t)		İHALE TARİHİ (t)		İHALE TARİHİ (t)		İHALE TARİHİ (t)		İHALE TARİHİ (t)	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET		NOMİNAL		NET	
EN DÜŞÜK		EN YÜKSEK		ORTALAMA		EN YÜKSEK		DÖNEM		YILLIK BASİT		YILLIK BİLEŞİK		NOMİNAL		NET		NOMİNAL							

(*) İfade istisna: Ortalama fiyattan en az %50 primden az bir cihaz
 (**) 2000 Yılı içinde opsiyon satışı yapılmamıştır
 (**) Ortalama fiyattan en az %50 primden az bir cihaz
 (**) There is no option issued
 (**) Ortalama fiyattan en az %50 primden az bir cihaz
 (**) Ortalama fiyattan en az %50 primden az bir cihaz

silver TL
million TL

THEY'VE BEEN FOR MY COUSIN BESSIE AND HER LOVER, AND

71. 聖人

(*) GÜN/AY/YIL - DD/MM/YYYY

TABLE 6.11. 2003 YILI HESAPKESİTLİ İHALE YAKLEMLERİ
TABLE 6.11. DISCOUNTED TREASURY AUCTIONS OF 2003

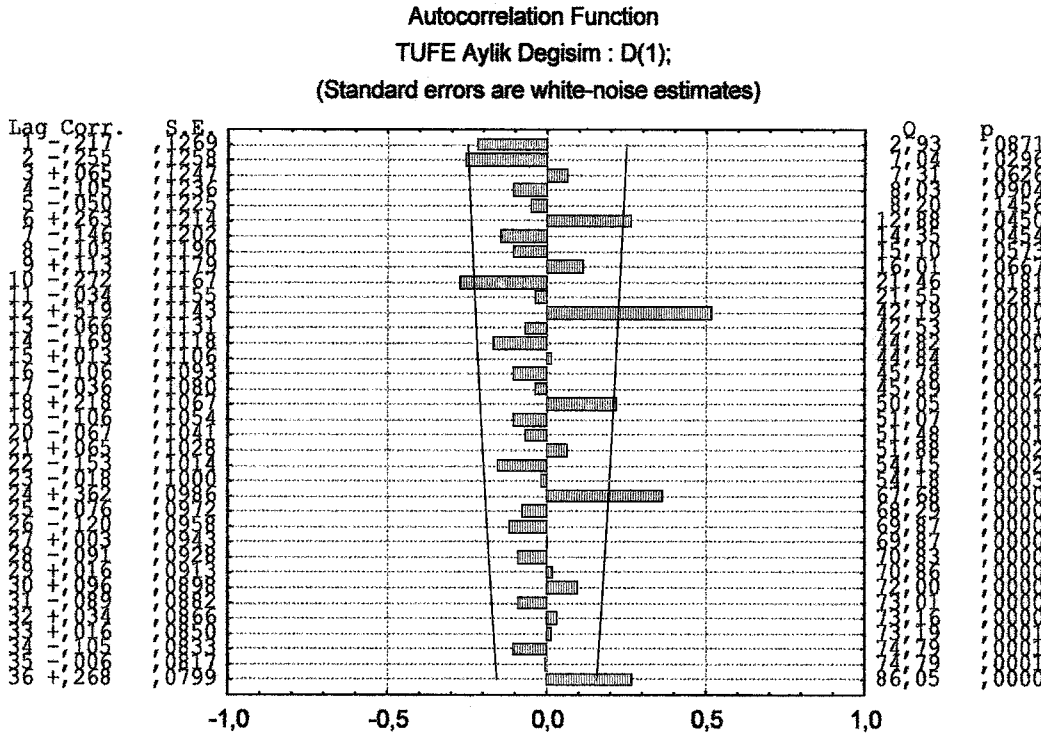
AUCTION DATE (*)	ISSUE DATE (*)	MATURITY DATE (*)	INTEREST RATE BIDS (%)			ACCEPTED INTEREST RATES (%)			BID AMOUNT			AUCTION			SALE AMOUNT			PTED AFTER THE AU						
			MIN.	MAX.	AVERAGE	MAX.	TERM	SIMPLE	COMPOUND	NOMINAL	NET	NOMINAL	NET	NOMINAL	NET	NOMINAL	NET	NOMINAL	NET	NOMINAL	NET			
			TEKLİP EDİLEN FAİZ (%)			İHALEDE KABUL EDİLEN FAİZ (%)			TEKLİP EDİLEN MİKTAR			İHALE			İHALEDE KABUL EDİLEN MİKTAR			İHALEDE KABUL EDİLEN MİKTAR			İHALEDE KABUL EDİLEN MİKTAR			
İHALE TARİHİ (*)	BATIS TARİHİ (*)	İTFA TARİHİ (*)	EN DÜŞÜK	EN YÜKSEK	ORTALAMA	EN YÜKSEK	DÖNEM	YILLIK BASIT	YILLIK BİLEŞİK	NOMINAL	NET	NOMINAL	NET	NOMINAL	NET	NOMINAL	NET	NOMINAL	NET	NOMINAL	NET	NOMINAL	NET	
07.01.2003	08.01.2003	18.06.2003	10.17	25.59	21.65	22.12	22.12	50.00	57.10	1,192,085	955,588	1,052,234	851,674	134,327	110,000	0	0	158,765	138,164	1,355,316	1,109,893	0	0	
07.01.2003	08.01.2003	08.10.2003	28.42	52.50	40.17	42.00	42.00	56.00	59.01	1,013,277	719,788	896,087	631,459	811,187	380,000	0	0	114,117	80,365	1,521,890	1,071,824	0	0	
14.01.2003	15.01.2003	16.06.2003	14.81	23.93	20.55	21.03	21.03	48.70	57.00	1,918,874	1,335,964	1,091,372	801,757	121,027	100,000	0	0	0	0	1,212,395	1,001,757	0	0	
20.01.2003	22.01.2003	24.04.2003	9.85	13.89	10.75	10.87	10.87	43.00	50.41	2,348,698	2,119,007	1,828,440	1,487,000	0	0	0	0	0	0	1,628,440	1,487,000	0	0	
21.01.2003	22.01.2003	23.01.2004	35.87	59.12	59.50	59.91	59.91	55.78	55.50	5,763,508	3,609,504	4,380,354	2,759,254	799,552	500,000	0	0	244,125	152,854	5,424,031	3,301,919	0	0	
SİRKÜLERİ																								
03.02.2003	05.02.2003	14.03.2003	8.35	14.81	10.51	10.93	10.93	40.50	47.00	1,685,915	1,701,358	1,585,391	853,000	0	0	0	0	0	0	1,659,391	853,000	0	0	
04.02.2003	05.02.2003	15.01.2003	14.43	25.85	20.13	21.10	21.10	45.00	53.31	3,759,320	2,498,221	2,408,304	942,581	600,000	0	0	0	0	0	0	1,722,809	900,304	0	0
04.02.2003	05.02.2003	15.01.2003	14.43	25.85	20.13	21.10	21.10	45.00	53.31	1,758,320	1,484,239	1,423,067	1,178,015	445,384	372,000	0	0	0	0	1,872,451	1,580,015	0	0	
24.02.2003	26.02.2003	03.03.2004	45.87	71.35	59.99	57.53	57.53	55.25	55.90	2,718,533	1,750,058	2,281,527	1,437,471	0	0	0	0	400,229	311,593	2,751,526	1,740,060	0	0	
MAYININ																								
04.03.2003	05.03.2003	06.10.2003	23.25	38.75	30.75	31.60	31.60	53.00	56.50	588,737	451,050	477,658	362,973	30,240	22,976	0	0	100,106	80,699	614,004	468,650	0	0	
04.03.2003	05.03.2003	05.03.2004	40.00	70.00	61.01	62.50	62.50	62.50	62.50	3,702,851	2,286,975	2,682,058	1,650,501	470,116	289,300	0	0	800,790	569,714	3,182,092	2,309,519	0	0	
17.03.2003	19.03.2003	19.06.2003	7.50	14.19	11.54	12.18	12.18	48.70	53.34	1,292,319	1,140,068	1,193,003	1,003,516	0	0	0	0	0	0	1,193,003	1,003,516	0	0	
18.03.2003	19.03.2003	13.04.2003	10.00	16.40	12.42	12.18	12.18	48.70	53.34	1,033,032	897,868	978,069	813,969	4,349	34,000	0	0	0	0	1,016,419	850,509	0	0	
18.03.2003	19.03.2003	03.03.2004	35.45	70.19	56.52	57.00	57.00	55.37	55.05	4,954,227	3,184,436	4,048,539	2,507,869	835,396	570,000	0	0	0	0	4,951,705	3,172,659	0	0	
MAYININ																								
07.04.2003	09.04.2003	13.04.2003	10.35	22.44	15.40	15.75	15.75	48.43	55.45	1,894,154	1,434,743	1,528,832	1,303,259	3,803	3,000	0	0	284,411	243,878	1,914,745	1,438,845	0	0	
08.04.2003	09.04.2003	05.10.2003	15.00	29.39	21.84	25.29	25.29	50.58	59.90	1,145,135	915,119	1,004,137	801,482	375,853	300,000	0	0	99,079	55,131	1,449,145	1,156,893	0	0	
08.04.2003	09.04.2003	25.04.2004	9.59	79.33	56.56	57.43	57.43	53.75	52.70	4,684,172	2,812,235	4,112,873	2,458,376	900,398	356,500	0	0	618,640	367,882	5,329,011	3,162,558	0	0	

Guayviti - DOMAYVITY

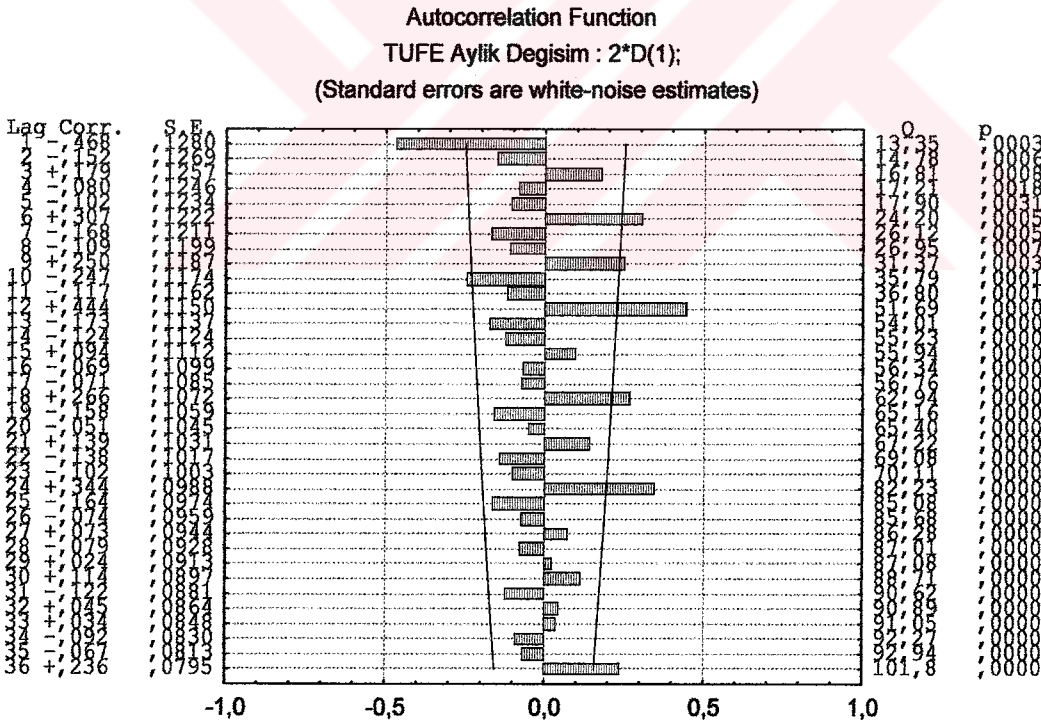
(*) GÜN/AY/YIL - DDMMYY

EK C

STATISTICA ÇIKTILARI VE EXCEL TABLOLARI



Şekil C.1: 1 defa farkı alınmış TÜFE aylık değişim zaman serisinin ABF çizimi.



Şekil C.2: 2 defa farkı alınmış TÜFE aylık değişim zaman serisinin ABF çizimi.

**SARIMA (1,0,0)(1,0,0)-SARIMA(0,0,1)(1,0,0) ve SARIMA(1,0,1)(1,0,0)
MODELLERİNİN STATISTICA SONUÇLARI**

SARIMA (1,0,0)(1,0,0)

STATISTICA: Time Series

05-01-03 10:57

Estimation of ARIMA paramters

Iteration	Loss	Parameters
0	1089,79	,100000 ,100000 ,100000
1	439,145	,352068 ,311981 ,147108
2	339,734	,645555 ,032764 -,00164
3	288,182	,904576 -,22107 -,10406
4	243,712	,953402 -,02066 -,1,1508
5	196,812	,914854 ,419981 -2,6116
6	141,678	,791189 ,917086 ,667496
7	106,882	,615395 ,994219 5,80564
8	94,2641	,680827 ,791675 4,33625
9	89,2563	,643521 ,561579 5,33275
10	88,2947	,637849 ,618583 5,12075
11	86,9914	,591654 ,671607 4,99939
12	85,0963	,463209 ,674879 4,66887
13	84,3589	,442206 ,634473 4,93955
14	84,1748	,438321 ,593598 4,88190
15	84,1728	,434742 ,595555 4,88756
16	84,1728	,434853 ,595657 4,88624
17	84,1728	,434856 ,595638 4,88638
18	84,1728	,434856 ,595638 4,88638
19	84,1728	,434857 ,595639 4,88638
20	84,1728	,434857 ,595639 4,88638
21	84,1728	,434857 ,595639 4,88638

SINGLE-SERIES ARIMA RESULTS

Variable: TUFE Aylık Degisim

Transformations:

Model: (1,0,0)(1,0,0) Seasonal lag: 12

Estimation: Approximate Max. Likelihood Method (McLeod & Sales)

No. Iterations: 22

No. of obs.: 60 Initial SS=1609,0 Final SS=84,173 (5,231%) MS= 1,5031

Parameters (p/Ps=Autoregressive/seasonal, q/Qs=Moving average/seasonal)

	Const.	p(1)	Ps(1)
Estimate:	4,8864	0,43486	0,59564
Std.Err.:	0,46621	0,12453	0,11915
t(56):	10,481	3,492	4,9991
Lower 95%:	3,9525	0,18539	0,35696
Upper 95%:	5,8203	0,68432	0,83432

SARIMA (0,0,1)(1,0,0)

Estimation of ARIMA paramters

Iteration	Loss	Parameters		
0	1598,52	,100000	,100000	,100000
1	549,543	-,23710	,375767	,162125
2	464,723	-,08448	,595531	,188777
3	168,525	,199669	,242145	4,18517
4	152,291	,236360	,150899	4,79717
5	141,354	,123507	,151708	4,57729
6	115,787	-,18259	,153482	4,48502
7	97,7038	-,49671	,330659	4,39491
8	88,9955	-,42287	,517391	4,49695
9	87,8418	-,38058	,572245	4,59612
10	87,2922	-,35428	,586169	4,77524
11	86,9904	-,38378	,556416	4,88636
12	86,9845	-,38905	,554385	4,87090
13	86,9844	-,38853	,553820	4,87120
14	86,9844	-,38848	,553748	4,87114
15	86,9844	-,38848	,553748	4,87114
16	86,9844	-,38848	,553748	4,87114
17	86,9844	-,38848	,553748	4,87114

SINGLE-SERIES ARIMA RESULTS

Variable: TUFE Aylik Degisim

Transformations:

Model: (0,0,1)(1,0,0) Seasonal lag: 12

Estimation: Approximate Max. Likelihood Method (McLeod & Sales)

No. Iterations: 18

No. of obs.: 60 Initial SS=1609,0 Final SS=86,984 (5,406%) MS= 1,5533

Parameters (p/Ps=Autoregressive/seasonal, q/Qs=Moving average/seasonal)

	Const.	p(1)	Ps(1)
Estimate:	4,8711	-0,3885	0,55375
Std.Err.:	0,36884	0,11975	0,12275
t(56):	13,207	-3,244	4,5114
Lower 95%:	4,1323	-0,6284	0,30786
Upper 95%:	5,61	-0,1486	0,79964

SARIMA (1,0,1)(1,0,0)

Estimation of ARIMA paramters

Iteration	Loss	Parameters			
0	1317,23	,100000	,100000	,100000	,100000
1	655,781	,230437	-,03044	,207947	,124174
2	591,470	,314934	,068768	,255599	,125359
3	291,970	,749197	,434048	,297757	,088589
4	262,193	,788619	,467189	,300920	,087840
5	165,183	,963720	,613335	,168536	,666496
6	160,085	,974221	,631729	,215050	,498998
7	156,406	,987535	,655822	,263445	,350353
8	155,400	,990019	,673539	,334129	,142193
9	154,823	,997728	,681966	,312345	,273298
10	149,298	,994134	,696453	,207639	1,23978
11	123,306	,989669	,901618	,156155	5,03342
12	109,138	,967269	,916915	,454464	4,00689
13	103,102	,961150	,962478	,479190	4,80155
14	103,007	,959176	,978143	,498806	4,98290
15	102,513	,959234	,977646	,514455	4,90836
16	101,409	,962412	,997675	,565244	4,88740
17	101,296	,962744	,999066	,567171	4,88981
18	101,285	,962776	,999202	,567360	4,89005
19	101,239	,962904	,999744	,568114	4,89100
20	101,235	,962917	,999798	,568189	4,89110
21	101,225	,962942	,999906	,568339	4,89129
22	101,225	,962944	,999917	,568354	4,89131
23	101,221	,962954	,999960	,568413	4,89138
24	101,221	,962955	,999964	,568419	4,89139
25	101,218	,962963	,999998	,568467	4,89145
26	101,217	,962964	1,00000	,568470	4,89146
27	101,217	,962964	1,00000	,568470	4,89146
28	101,217	,962964	1,00000	,568470	4,89146

WARNING: Some parameter estimates are very close to 1.0; model adequacy.

SINGLE-SERIES ARIMA RESULTS

Variable: TUFE Aylik Degisim

Transformations:

Model: (1,0,1)(1,0,0) Seasonal lag: 12

Estimation: Approximate Max. Likelihood Method (McLeod & Sales)

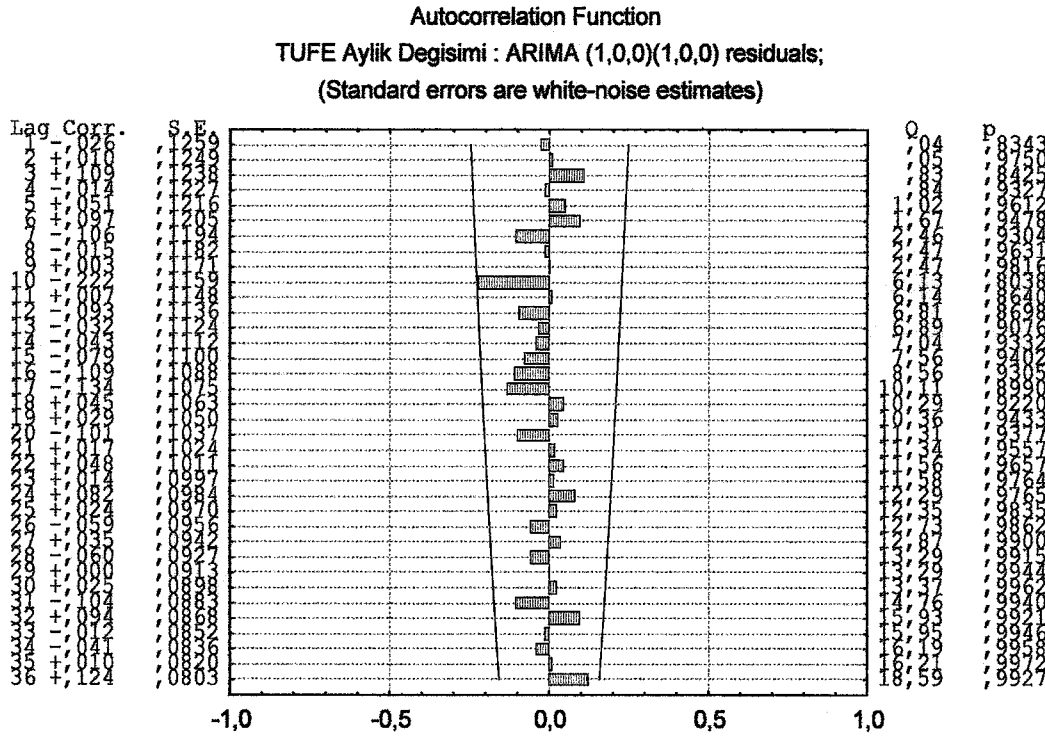
No. Iterations: 29

No. of obs.: 60 Initial SS=1609,0 Final SS=101,22 (6,291%) MS= 1,8403

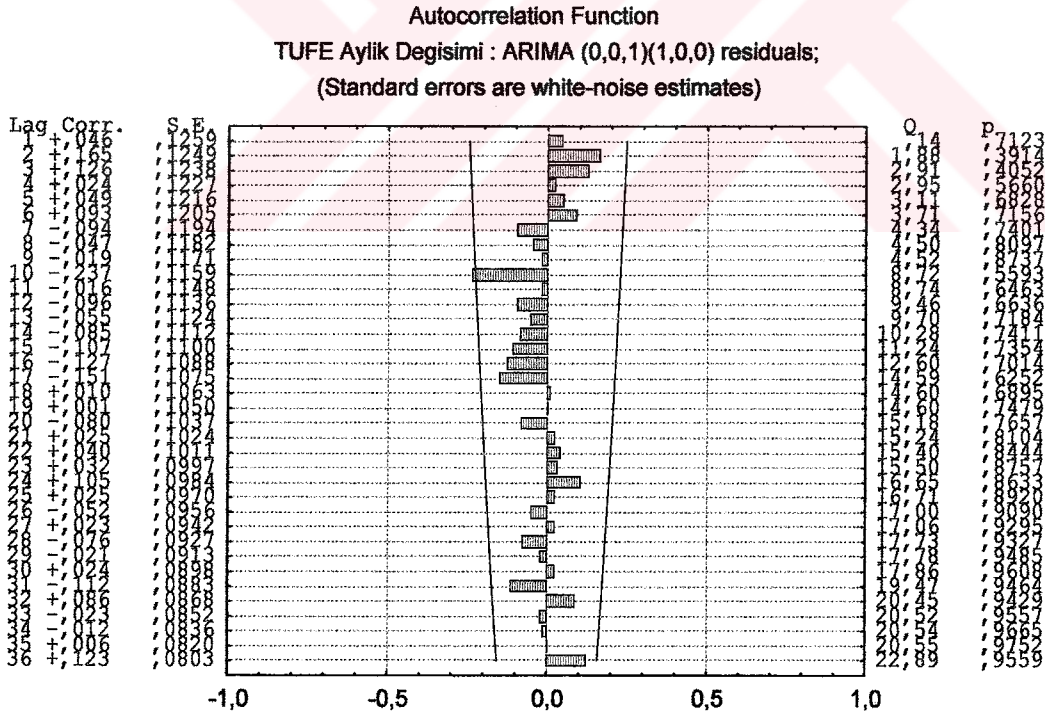
Parameters (p/Ps=Autoregressive/seasonal, q/Qs=Moving average/seasonal)

	Const.	p(1)	q(1)	Ps(1)
Estimate:	4,8915	,96296	1,0000	,56847

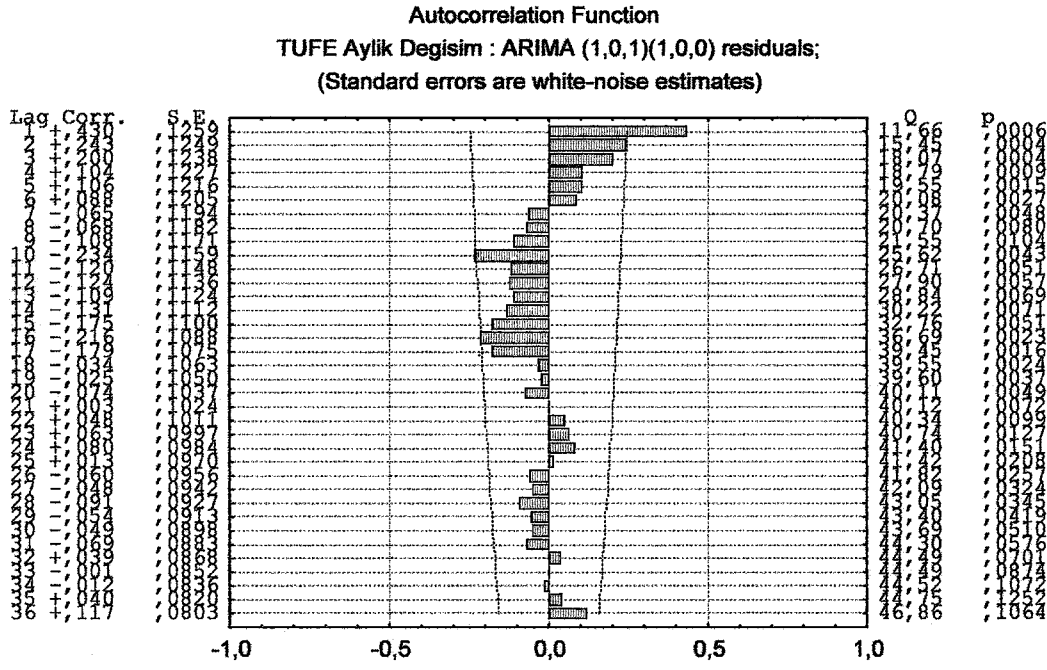
Standard errors cannot be computed; estimates suspect.



Şekil C.3: TÜFE aylık değişim zaman serisinin SARIMA (1,0,0)(1,0,0) fonksiyonu ile tahmininden oluşan kalıntıların ABF çizimi.



Şekil C.4: TÜFE aylık değişim zaman serisinin SARIMA (0,0,1)(1,0,0) fonksiyonu ile tahmininden oluşan kalıntıların ABF çizimi.



Şekil C.5: TÜFE aylık değişim zaman serisinin SARIMA (1,0,1)(1,0,0) fonksiyonu ile tahmininden oluşan kalıntıların ABF çizimi.

$R_t = \alpha + \beta\pi_t + \varepsilon_t$ REGRESYON DENKLEMİ STATISTICA PROGRAMI
SONUÇLARI

GMYO-TUFE

STAT.
VISUAL
GLM

Parameter Estimates (tufe iliskisi.sta)
Sigma-restricted parameterization

Effect	GMYO Param.	GMYO Std.Err	GMYO t	GMYO p	-95,00% Cnf.Lmt	+95,00% Cnf.Lmt
Intercept	-13,9029*	4,998957*	-2,78115*	,008471*	-24,0317*	-3,77402*
TUFE	4,1024*	1,385191*	2,96161*	,005320*	1,2957*	6,90906*

STAT.
VISUAL
GLM

Parameter Estimates (tufe iliskisi.sta)
Sigma-restricted parameterization

Effect	GMYO Beta (B)	GMYO St.Err.B	-95,00% Cnf.Lmt	+95,00% Cnf.Lmt
Intercept				
TUFE	,437756*	,147810*	,138264*	,737248*

IMKB100-TUFE

STAT.
VISUAL
GLM

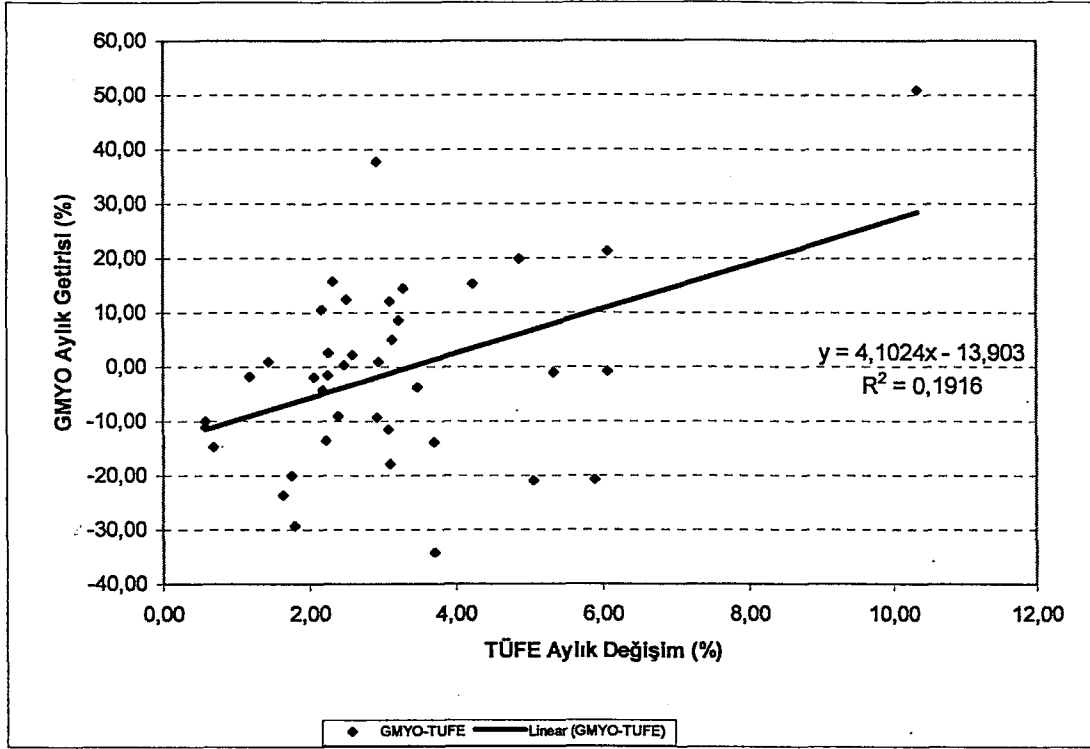
Parameter Estimates (tufe iliskisi.sta)
Sigma-restricted parameterization

Effect	X-100 Param.	X-100 Std.Err	X-100 t	X-100 p	-95,00% Cnf.Lmt	+95,00% Cnf.Lmt
Intercept	-11,6467*	5,056764*	-2,30318*	,026990*	-21,8926*	-1,40068*
TUFE	3,8239*	1,401209*	2,72899*	,009665*	,9848*	6,66300*

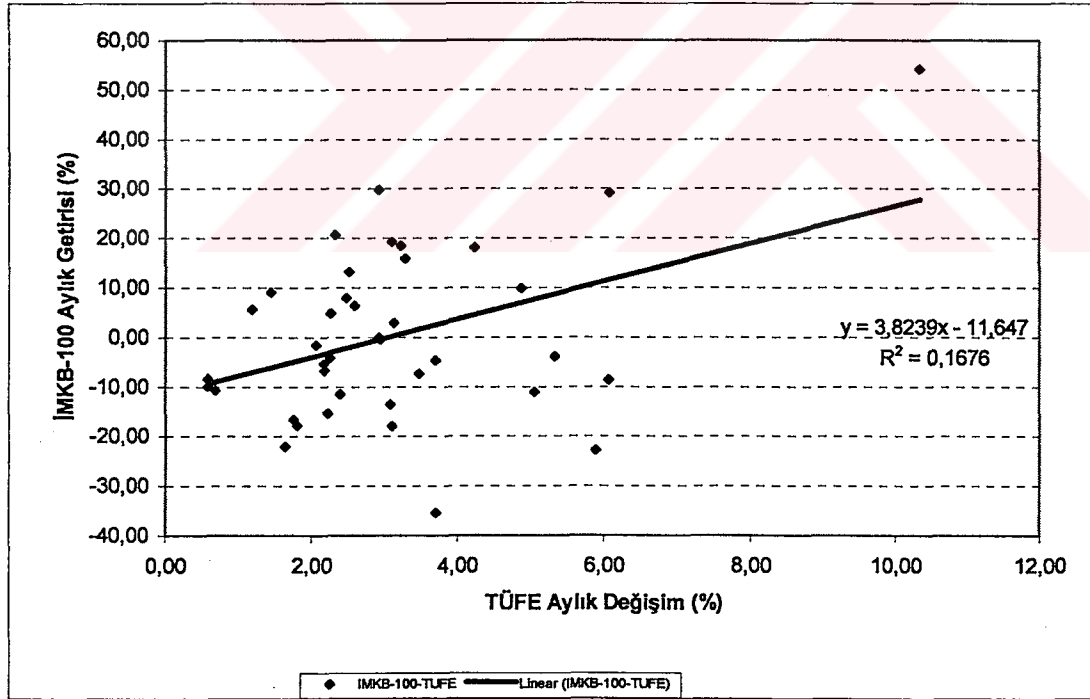
STAT.
VISUAL
GLM

Parameter Estimates (tufe iliskisi.sta)
Sigma-restricted parameterization

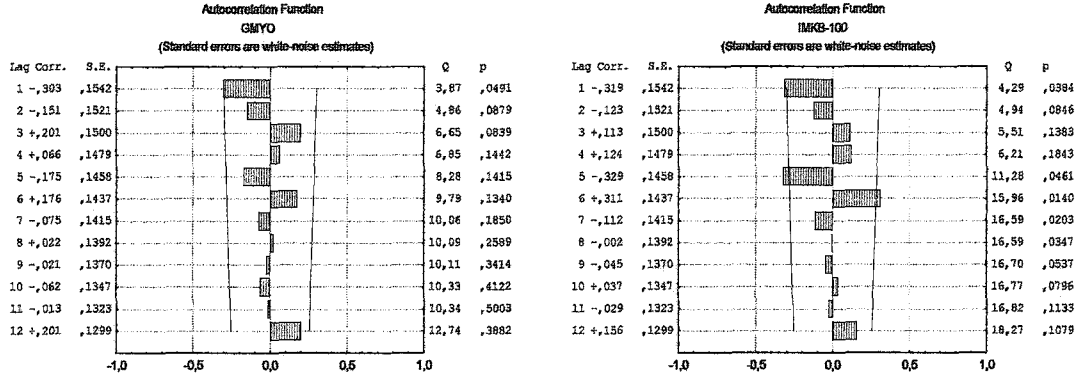
Effect	X_100 Beta (B)	X_100 St.Err.B	-95,00% Cnf.Lmt	+95,00% Cnf.Lmt
Intercept				
TUFE	,409335*	,149995*	,105416*	,713253*



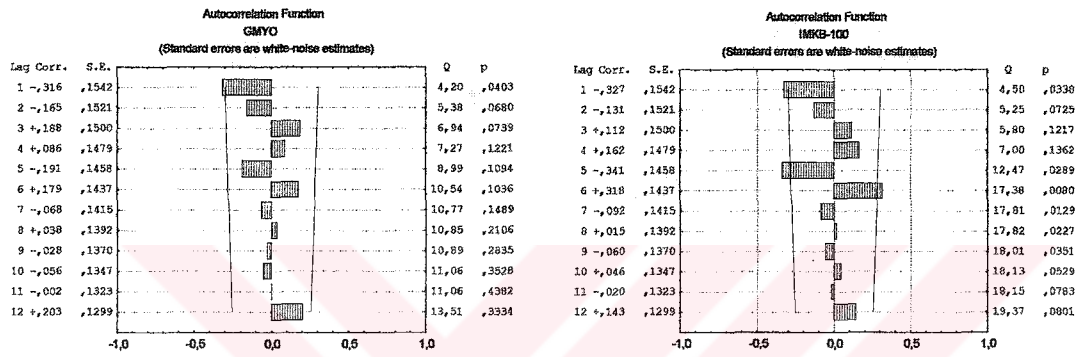
Şekil C.6: GMYO endeksi aylık getirisi ile TÜFE aylık değişimleri arasındaki doğrusal ilişki.



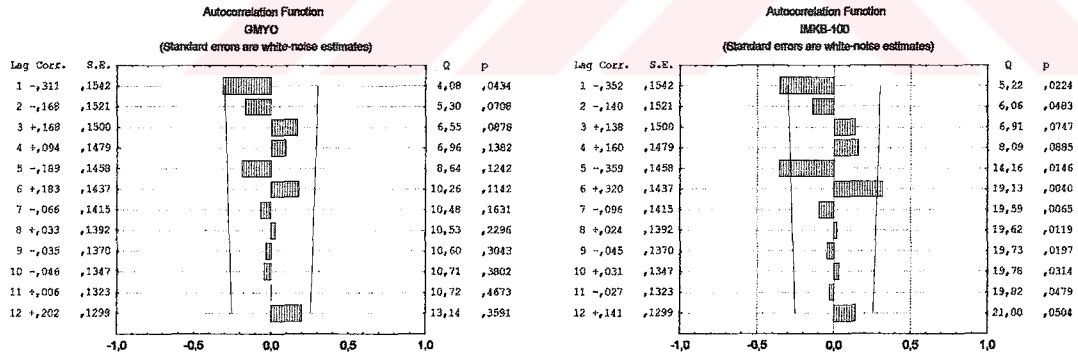
Şekil C.7: IMKB-100 endeksi aylık getirisi ile TÜFE aylık değişimleri arasındaki doğrusal ilişki.



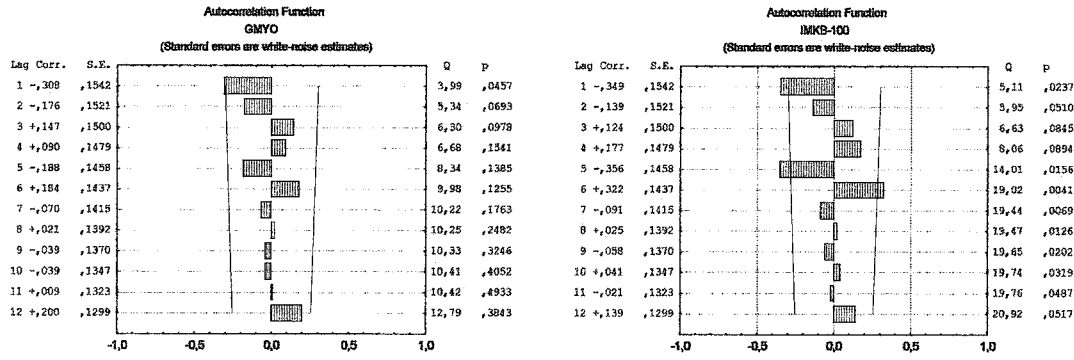
a) Beklenen Enf.=Nominal Faiz, GMYO ve X-100 Kalıntıların ABF çizimi.



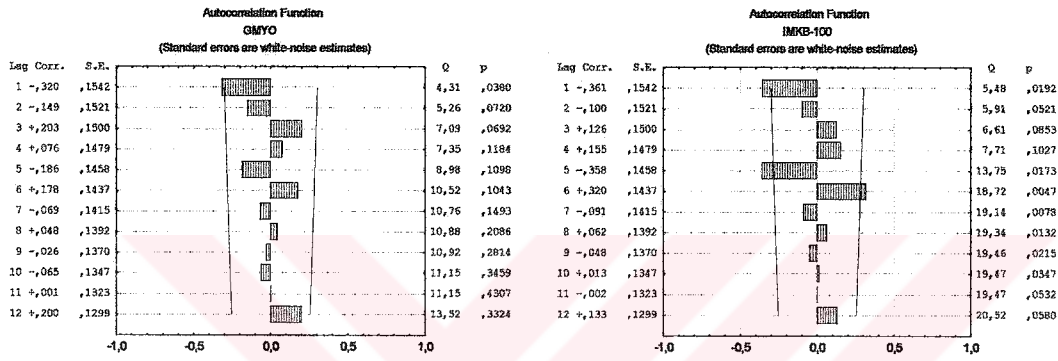
b) Beklenen Enf.=Saf Faiz (Naive Interest Rate), GMYO ve X-100 Kalıntıların ABF çizimi.



c) Beklenen Enf.=Karma Model, GMYO ve X-100 Kalıntıların ABF çizimi.



d) Beklenen Enf.=AR(1) Fonksiyonu, GMYO ve X-100 Kalıntıların ABF çizimi.



e) Beklenen Enf.=ARIMA(1,0,0)(1,0,0) Fonksiyonu, GMYO ve X-100 Kalıntıların ABF çizimi.

Şekil C.8: GMYO ve İMKB-100 getirilerine Fama-Schwert modelinin uygulanması sonucu oluşan kalıntıların ABF çizimleri.

ÖZGEÇMİŞ

Onur EKİNCİOĞLU, 1977 yılında Eskişehir’de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Kayseri’de tamamladı. 1996 yılında İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümüne girdi. 1996 yılında başladığı lisans öğrenimini 2000 yılında tamamladı. Aynı yıl İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Yapı İşletmesi Anabilimdalı’nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 2002 yılından itibaren Doğu Yapı Sanayi A.Ş.’de Planlama ve Kesin Hesap Mühendisi olarak çalışmaktadır.

İ.T.Ü. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
2000-2001