

**HİSSE SENEDİ GETİRİLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN
ZAMAN SERİSİ İLE ANALİZİ**

Pamukkale Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

İşletme Anabilim Dalı

Muhasebe ve Finansman Programı

Mustafa Emre UYĞUR

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Dünder KÖK

Haziran 2013

DENİZLİ


YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı öğrencisi Mustafa Emre UYGÜR tarafından Yrd. Doç. Dr. Dündar KÖK yönetiminde hazırlanan “**HİSSE SENEDİ GETİRİLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ZAMAN SERİSİ İLE ANALİZİ**” başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 06.06.2013 tarihinde yapılan tez savunma sınavında başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



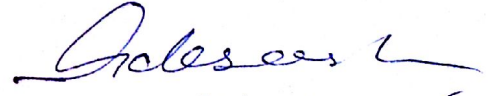
Jüri Başkanı

Doç. Dr. Şaban NAZLIOĞLU



Jüri-Danışman

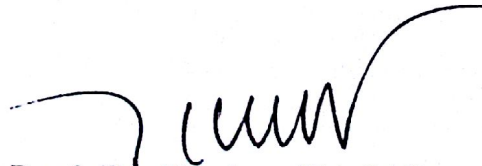
Yrd. Doç. Dr. Dündar KÖK



Jüri

Yrd. Doç. Dr. Ender COŞKUN

Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 12/07/2013 tarih ve ...12/11.... sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Turhan KAÇAR
Enstitü Müdürü

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atıfta bulunulduğunu beyan ederim.



Mustafa Emre UYĐUR

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın her aşamasında değerli yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Dündar Kök'e ve yine tezimin son  klini almasında değerli görüş ve önerilerini bildiren sayın Yrd. Doç. Dr. Ender Coşkun hocama ve sayın Doç. Dr. Şaban Nazlıoğlu hocama teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca araştırmam boyunca desteğini benden esirgemeyen aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Denizli, Haziran 2013

M. Emre UYĖUR

ÖZET

HİSSE SENEDİ GETİRİLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ZAMAN SERİSİ İLE ANALİZİ

UYĞUR, M. Emre
Yüksek Lisans Tezi
İşletme ABD

Muhasebe ve Finansman Programı
Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Dünder Kök

Haziran 2013, 99 Sayfa

Bu çalışmada, arbitraj fiyatlama teorisi çerçevesinde, hisse senedi getirilerini etkileyen faktörler, zaman serisi yöntemlerinden VAR analizi aracılığıyla incelenmiştir.

Çalışmada Ocak 2005–Aralık 2012 dönemi aylık İMKB100, Brent, Amerikan doları ve altın fiyatlarındaki değişimden elde edilen getiri verileri kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda ele alınan değişkenlerde meydana gelen ani değişimlerin, bir başka deyişle şokların yönü ve bu şoklara bağlı olarak diğer değişkenler üzerinde ortaya çıkabilecek olası değişimlerin varlığına yönelik birtakım bulgulara ulaşılmıştır.

Elde edilen etki tepki analizi bulgularına göre Brent petrol fiyatları dolar fiyatlarında oluşan şoklardan negatif etkilenmekteyken, dolar fiyatları da aynı şekilde Brent petrol fiyatı şoklarından negatif olarak 1,5 dönem etkilenmektedir. İMKB100 getirisi ise, dolar fiyatlarındaki şoklara negatif olarak %3 seviyesinde ve 2 dönem; petrol fiyatlarındaki şoklara ise pozitif yönde %1 seviyesinde ve 1,5 dönem boyunca devam eden bir tepki göstermektedir. Ayrıca Brent ve ons fiyatlarının birbirlerine karşı %1 seviyesinde ve 1,5 dönem süren tepkiler verdikleri gözlenmiştir. Buna karşın İMKB100-ons fiyatları ile dolar-ons fiyatları arasında anlamlı bir etki-tepkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hisse Senedi Getirileri, Arbitraj Fiyatlama Modeli, VAR Analizi, İMKB

ABSTRACT

TIME SERIES ANALYSIS OF THE FACTORS THAT AFFECT THE STOCK RETURNS

UYĞUR, M. Emre

Master Thesis

Business Management Department

Accounting and Finance Programme

Adviser of Thesis: Yrd. Doç. Dr. Dündar Kök

June 2013, 99 Pages

In this study, within the framework of the arbitrage pricing theory, the variables that affecting the stock returns are examined through the VAR analysis which is one of the methods of the time series.

For this purpose, January 2005–December 2012 monthly return data (obtained from the price changes) of ISE100, Brent, U.S dollar, gold is used.

With this study, sudden changes in the variables are observed, in other words, the shocks' directions and possible changes that may occur based on these shocks on other variables are examined and anticipated.

According to the findings obtained from the impulse-response analysis results; Brent oil prices are negatively affected by the shocks of U.S dollar prices, in a similar way, U.S dollar prices are negatively affected by the shocks of Brent oil prices for the 1% level of significance during 1,5 period. As for ISE100; it is negatively affected by the shocks of U.S dollar prices for 3% level of significance during 2 periods and it is negatively affected by the shocks of Brent oil prices for the 1% level of significance during 1,5 period. Also it is observed that Brent oil prices and ounce prices are both affecting each other positively for 1% level of significance during 1,5 period. However, no significant impulse-response is observed between ISE100 and ounce prices.

Keywords: Stock Returns, Arbitrage Pricing Model, VAR Analysis, Istanbul Stock Exchange

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
GRAFİKLER DİZİNİ	x
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ

1.1. Varlık Fiyatlama Modelleri ile İlgili Temel Kavramlar	2
1.1.1. Risk	2
1.1.2. Getiri	2
1.1.3. Standart Sapma ve Varyans	3
1.1.4. Sistematik Risk ve Sistematik Olmayan Risk	4
1.1.5. Riske Karşı Yatırımcı Davranışları	6
1.1.6. Portföy Yönetimi	7
1.1.6.1. Geleneksel Portföy Yönetimi	8
1.1.6.2. Modern Portföy Teorisi	9
1.2. Varlık Fiyatlama Modelleri	12
1.2.1. Piyasa Doğrusu	12
1.2.2. Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli	14
1.2.3. Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modelinden Türetilen Diğer Modeller	17

İKİNCİ BÖLÜM

ARBİTRAJ FİYATLAMA TEORİSİ VE İLGİLİ LİTERATÜR İNCELEMESİ

2.1. Arbitraj Fiyatlama Teorisi	23
2.1.1. Arbitraj Kavramı	23
2.1.2. Arbitraj Fiyatlama Teorisinin Ortaya Çıkışı	23
2.1.3. Arbitraj Fiyatlama Teorisinin Varsayımları	27
2.1.4. Arbitraj Fiyatlama Modelinde Faktörler	28
2.1.4.1. Tek Risk Faktörlü Arbitraj Fiyatlama Modeli	29
2.1.4.2. İki Risk Faktörlü Arbitraj Fiyatlama Modeli	30
2.1.4.3. Çok Risk Faktörlü Arbitraj Fiyatlama Modeli	32
2.1.4.4. (f) Faktörlü Arbitraj Fiyatlama Modeli	32
2.2. Arbitraj Fiyatlama Teorisi ve Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Teorisinin Karşılaştırılması	33
2.3. Arbitraj Fiyatlama Teorisine İlişkin Literatür İncelemesi	34

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

HİSSE SENEDİ GETİRİLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ZAMAN SERİSİ İLE ANALİZİ

3.1. Amaç ve Kapsam.....	44
3.2. Araştırmada Kullanılan Veriler	44
3.3. Araştırmanın Yöntemi ve VAR Modelleri ile İlgili Temel Kavramlar.....	45
3.3.1. Zaman Serileri.....	45
3.3.2. Kovaryans ve Korelasyon Katsayısı	46
3.3.3. Otokorelasyon	47
3.3.4. Duraganlık Kavramı.....	48
3.3.5. Eşanlı Denklem Sistemleri.....	48
3.4. VAR (Vector Autoregression) Modelleri	50
3.4.1. Birim Kök Testleri	53
3.4.2. En Uygun (Optimum) Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi.....	56
3.4.3. VAR Modellerinin Kullanım Alanları	57
3.4.3.1. Granger Nedenselliği (Granger Causality)	57
3.4.3.2. Etki-Tepki Analizleri (Impulse-Response Analysis/IR).....	60
3.4.3.3. Varyans Ayrıştırması (Variance Decomposition).....	62
3.5. Bulgular ve Tartışma	64
3.5.1. Tanımsal İstatistikler ve Değişkenlerin Zaman Serisi	64
3.5.2. VAR Analizi	70
3.5.2.1. Etki-Tepki Analizi Sonuçları	74
3.5.2.2. Varyans Ayrıştırması Sonuçları	81
3.5.2.3. Granger Nedensellik Sonuçları	82
SONUÇ	83
KAYNAKLAR	85
EKLER.....	90
ÖZGEÇMİŞ	99

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. Sistemik ve Sistemik Olmayan Risk.....	5
Şekil 2. Riske Karşı Yatırımcı Davranışları.....	6
Şekil 3. Etkin Set	11
Şekil 4. Piyasa Doğrusu	13
Şekil 5. Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu.....	15
Şekil 6. Arbitraj Fiyatlama Doğrusu	30
Şekil 7. Arbitraj Fiyatlama Düzlemi	31
Şekil 8. VAR(1,4) Modeli.....	73
Şekil 9. Değişkenlerin Etki-Tepki Analizi Sonuçları.....	81

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1. DF Testi Kritik Değerleri (MacKinnon).....	55
Tablo 2. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler.....	64
Tablo 3. Birim Kök Testi Sonuçları.....	70
Tablo 4. VAR Optimum Gecikme Uzunluğu	71
Tablo 5. Otokorelasyon-LM Testi Sonuçları	72
Tablo 6. White Değişen Varyans Testi Sonuçları.....	73
Tablo 7. İMKB100 Varyans Ayrıştırması.....	81
Tablo 8. Granger Nedensellik Sonuçları.....	82

GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa
Grafik 1. Beyaz Gürültü Süreci Örneği	48
Grafik 2. İMKB100 Zaman Serisi.....	67
Grafik 3. Brent Petrol Zaman Serisi.....	68
Grafik 4. USD Zaman Serisi	69
Grafik 5. Ons Zaman Serisi.....	69
Grafik 6. AR Polinom Ters Kökleri.....	72
Grafik 7. Brentteki Fiyat Şokuna İMKB100'ün Tepkisi	74
Grafik 8. Dolardaki Fiyat Şokuna İMKB100'ün Tepkisi	75
Grafik 9. Onstaki Fiyat Şokuna İMKB100'ün Tepkisi.....	76
Grafik 10. Onstaki Fiyat Şokuna Brentin Tepkisi.....	77
Grafik 11. Brentteki Fiyat Şokuna Onsun Tepkisi.....	77
Grafik 12. Brentteki Fiyat Şokuna Doların Tepkisi.....	78
Grafik 13. İMKB100'deki Fiyat Şokuna Doların Tepkisi	78
Grafik 14. Onstaki Fiyat Şokuna Doların Tepkisi	79
Grafik 15. Dolardaki Fiyat Şokuna Ons'un Tepkisi	79
Grafik 16. Dolardaki Fiyat Şokuna Brent'in Tepkisi.....	80
Grafik 17. İMKB100'deki Fiyat Şokuna İMKB100'ün Tepkisi.....	80

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

ADF	Augmented Dickey-Fuller
AFT	Arbitraj Fiyatlama Teorisi
AIC	Akaike Information Criterion
APT	Arbitrage Pricing Theory
AR	Autoregressive Model / Otoregresif Model
CAPM	Capital Assets Pricing Model
DF	Dickey-Fuller
EIA	Energy Information Administration
EKK	En Küçük Kareler
EVDS	Elektronik Veri Dağıtım Sistemi
FVFM	Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
IR	Impulse-Response / Etki-Tepki
İMKB	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
ISE	Istanbul Stock Exchange
MIB	Milano Italia Borsa
OLS	Ordinary Least Squares
ONS	31,10 Gram (Troya Ons)
PP	Phillips-Perron
SC	Schwarz Criterion
SPD	Sermaye Piyasası Doğrusu
SVFM	Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli
TCMB	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TDK	Türk Dil Kurumu
VAR	Vektör Autoregression / Vektör Otoregresyo

GİRİŞ

Finans literatüründe, finansal varlık fiyatlarını belirlemek amacıyla bir takım teoriler ortaya atılmıştır. Bu teoriler, incelenen dönemler itibariyle birçok kez test edilmiş ve günümüze kadar bir çok aşamadan geçerek bugünkü halini almıştır. Bu çalışmada, finansal varlık fiyatlama modelleri bağlamında hisse senedi getirilerini etkileyen faktörler analiz edilmiştir

Bu amaçla çalışmanın ilk bölümünde varlık fiyatlama modelleri ile ilgili temel kavramlar ve varlık fiyatlama modellerinin temeli olan “Geleneksel Portföy Yönetimi”ne değinilecektir. Ayrıca geleneksel portföy yönetimi modelinin gelişimi sonucunda ortaya çıkan “Modern Portföy Yönetimi”, “Piyasa Doğrusu” ve “Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli” kapsamında konuya ilişkin farklı modeller ayrıntılı şekilde incelenecektir.

Günümüzde en sık kullanılan varlık fiyatlama modelleri “Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli” (FVFM) ve “Arbitraj Fiyatlama Modeli”(AFM)dir. Bu iki teori, aynı matematiksel yapıya sahip olup, varsayımlar hususunda birbirlerinden ayrılmaktadırlar. FVFM risk faktörü olarak sadece piyasa riskini ele alırken, AFM ise birden çok risk faktörünün varlığından söz etmektedir. AFM ya da diğer bir deyişle AFT (Arbitraj Fiyatlama Teorisi) kapsamında ele alınan bu çalışmanın ikinci bölümünde AFT'nin ortaya çıkışından bugüne gelişimi yanında türleri hakkında bilgi verilmesinin ardından, ikinci bölümün son kısmında AFT kapsamında yapılan uygulamalı çalışmalara yer verilecektir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde ise belirlenen amaca yönelik olarak gerçekleştirilen bir uygulama yer almaktadır. Ocak 2005-Aralık 2012 aylık dönemi bazındaki çalışma kapsamında, belirlenen değişkenler ile İMKB100 hisse senetleri getiri oranları arasındaki ilişkiler, oluşturulan VAR modelleri aracılığıyla ele alınarak yorumlanacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

VARLIK FİYATLAMA MODELLERİ

Çalışmanın ilk bölümünde varlık fiyatlama modellerine ilişkin temel kavramlara yer verilerek temel varlık fiyatlama modelleri ayrıntılı şekilde ele alınacaktır

1.1. Varlık Fiyatlama Modelleri ile İlgili Temel Kavramlar

Bu başlık altında varlık fiyatlama modelleri ile ilgili temel tanımlamalara yer verilecektir.

1.1.1. Risk

“Risk” ya da “riziko” sözlük anlamı olarak zarara uğrama tehlikesi olarak açıklanmaktadır (TDK 2013). Finansal açıdan ise herhangi bir yatırımın beklenen getirisi ve gerçekleşen getirisi arasındaki fark olarak tanımlanabilir. Bu fark pozitif olabileceği gibi negatif yönde de ortaya çıkabilmektedir.

Geniş bir çerçevede tanımlandığında risk, planların başarısız olma ihtimali, hatalı karar alma tehlikesi, zarar etme veya kar elde edememe durumu olarak ifade edilmektedir (Bolak, 2004: 3).

Yatırım veya menkul kıymet açısından risk; bir yatırım veya menkul değerle ilgili gerçekleşen nakit akımlarının tahmin edilen ve beklenen nakit akımlarından az olması ihtimalidir (Okka, 2006: 310).

1.1.2. Getiri

Getiri, belirli bir dönem için herhangi bir finansal varlığın sağladığı gelir olarak tanımlanmaktadır. Belirlenen dönem sonundaki değer, başlangıçtaki değere göre daha düşük ise, bu durumda negatif getiri ortaya çıkmaktadır. İlk dönemdeki değeri P_0 , son durumdaki değeri ise P_1 olarak gösterirsek en basit haliyle getiri oranı;

Getiri Oranı = $(P_1 - P_0) / P_0$ şeklindedir.

Beklenen getiri ise o getirinin oluşma ihtimali ile getiri değerinin çarpılması ve çarpılan “n” adet değer toplandıktan sonra hesaplanır. Her olasılık için beklenen değer;

$$EV(X_1, P_1; X_2, P_2; \dots, X_n, P_n) = P_1X_1 + P_2X_2 + \dots + P_nX_n$$

şeklinde gösterilir (Başoğlu vd., 2001: 140).

Yatırımcının riskten kaçınmak için ödeyeceği para tutarı ise risk primi olarak adlandırılır. Risk prim tutarı, yatırımcının karşısındaki riskli alternatiflere göre değerlendirilir (Başoğlu vd., 2001: 147).

1.1.3. Standart Sapma ve Varyans

Standart sapma, bir serideki gözlem değerlerinin aritmetik ortalamadan sapmalarının kareli ortalaması olarak ifade edilmektedir. σ sembolü ile gösterilmekte olup varyansın karekökü şeklinde belirtilmektedir (Korkmaz ve Pekkaya, 2009: 656);

$$\text{Standart sapma} = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Varyans ise standart sapmanın karesidir ve şu şekilde gösterilmektedir (Korkmaz ve Pekkaya, 2009: 656);

$$\text{Varyans} = \sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}$$

Standart sapma veya varyans, her bir olası getirinin beklenen getiriden ne kadar saptığını belirlemek amacıyla kullanıldığında portföy yönetiminde risk primi ölçüsü olarak değerlendirilebilir. Olası getiriler, beklenen getiriye ne kadar yakınsa yatırımın riski o oranda az, ne kadar uzaksa yatırımın riski o oranda yüksektir. Başka bir deyişle, standart sapma ve varyans değeri arttıkça, risk de artmaktadır (Korkmaz ve Ceylan, 2007: 473).

1.1.4. Sistematik Risk ve Sistematik Olmayan Risk

Sistematik risk ve sistematik olmayan risk ayrımı, menkul kıymet yatırımlarının taşıdığı riskleri sınıflandırma amaçlı kullanılmaktadır. Menkul kıymet yatırımlarında risk, menkul kıymetin gerçekleşen getirisinin, tahmin edilen getirisine göre gösterdiği dalgalanmaların büyüklüğü ile ölçülmektedir (Bolak, 2004: 5).

Sistematik risk, firma tarafından kontrol edilmesi mümkün olmayan, ekonomik, politik ve sosyal faktörleri içeren “piyasa riski” olarak da tanımlanan risk türüdür. Faiz oranı riski, enflasyon ve satın alma gücü riski, döviz kuru riski, politik risk gibi riskler sistematik riskler olarak değerlendirilir ve portföy çeşitlendirmesi yoluyla ortadan kaldırılamazlar. Sistematik risk tüm menkul kıymetleri aynı anda etkiler fakat bu etkilemenin yönü ve derecesi tüm menkul kıymetler için aynı olmayabilir. Bu riskleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

Faiz oranı riski: Yatırım değerinin piyasadaki faiz oranlarındaki değişime bağlı olarak düşme riski olarak tanımlanmaktadır. Piyasa faiz oranlarının düşmesi genel olarak menkul kıymetlerin fiyatlarını yükseltirken, faiz oranlarının yükselmesi menkul kıymet fiyatlarını aşağı yöne çekmektedir.

Enflasyon riski: Enflasyon oranının değişimine bağlı olarak fiyatlardaki değişimlerin reel satınalma gücünde meydana getireceği kayıp olarak değerlendirilmektedir.

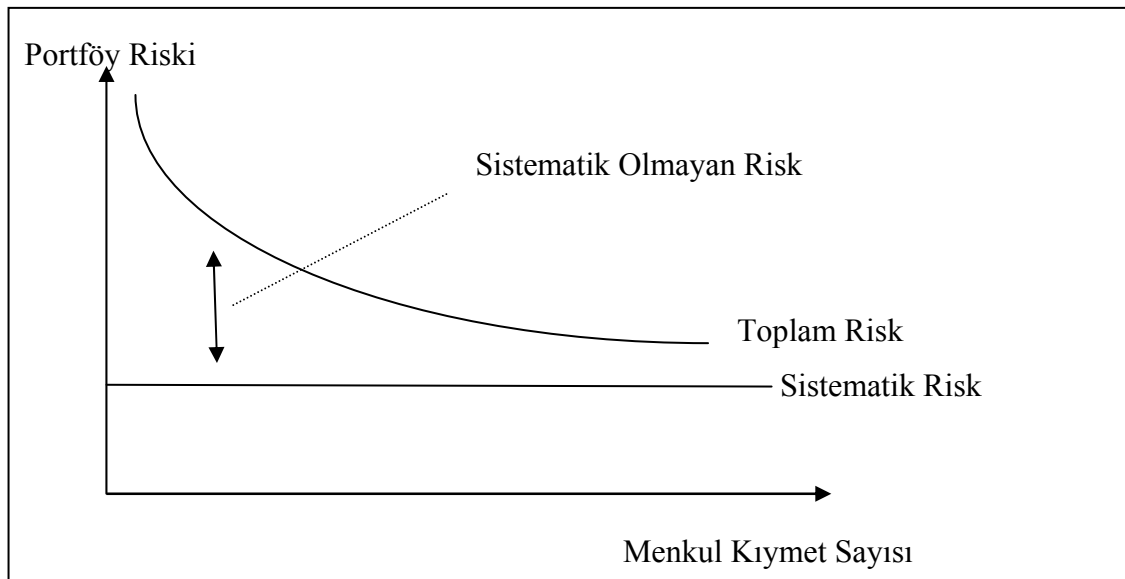
Kur riski: Yabancı para yatırımlarında ilgili para biriminin fiyatının değişmesiyle ortaya çıkan risk olarak belirtilmektedir. Portföyde farklı ülkelere ait menkul kıymetlere yer vererek bu risk azaltılabilmektedir.

Politik risk: Siyasi koşullarda meydana gelebilecek savaş, kriz, anlaşmazlık gibi durumlarda ortaya çıkabilen risk türü olarak tanımlanmaktadır. Yabancı sermaye oranı ve uluslararası ticaret de bu riskten etkilenme derecesini belirlemektedir.

Yatırımcılar açısından, sistematik riski kontrol etmek mümkün değildir. Bu sebeple, portföy yönetimindeki belirsizliğin tek kaynağı sistematik risk olarak ifade edilebilir (Korkmaz ve Ceylan, 2007: 493).

Sistematik olmayan risk ise firmanın kendisinden ya da içinde bulunduğu sektörden kaynaklanan risk olarak tanımlanabilir. Toplam riskin (sistematik risk + sistematik olmayan risk) çeşitlendirilebilen kısmını oluşturur. Bu yüzden bu risk türüne “çeşitlendirilebilir risk” adı da verilmektedir. Bu tür riskler kontrol edilebilir risklerdir. Firmanın amacı bu riski olabildiğince minimize etmek ve mümkünse ortadan kaldırmaya çalışmaktır.

Sistematik olmayan risk; yönetim riski, iş riski ve finansal risk olarak üç temel gruba ayrılabilir. Firma yöneticilerinin ve çalışanlarının başarısızlıkları ya da yapmış oldukları hatalar yönetim riskine örnek gösterilebilir. Yönetim hataları bir firmanın karlılığını etkileme ve hisse senedi değerinin düşmesine sebep olabilir. İşletmenin borç ödeme gücünün azalması finansal risktir. Firmanın finansmanını öz sermaye ile ya da yabancı sermaye ile sağlamasına bağlı olarak da finansal risk ortaya çıkabilir. Yöneticiler finansal riski ortadan kaldırabilmek adına firma için optimum finansman kaynağını belirlemenin yansıra finansman kaynaklarının vade dağılımında da optimum sonucu verecek birleşimi sağlamak durumundadırlar (Akgüç, 1998: 525).



Şekil 1. Sistematik ve Sistematik Olmayan Risk (Karan, 2011: 163)

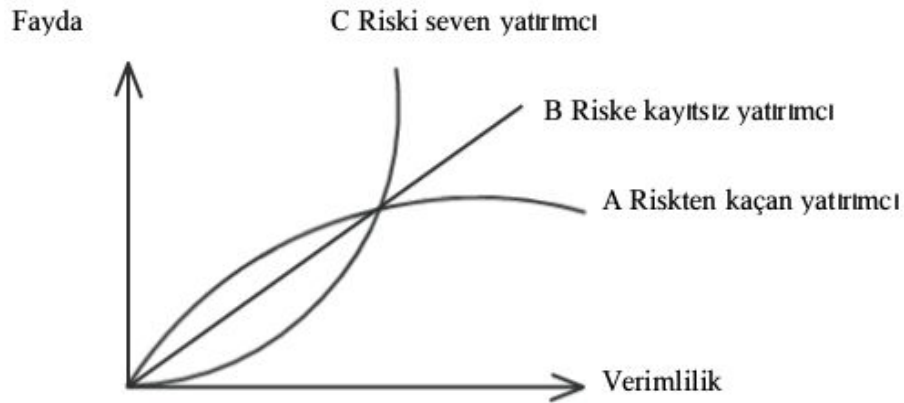
Yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi sistematik risk çeşitlendirmeye karşı duyarsızdır ve değişmemektedir. Sistematik olmayan risk ise çeşitlendirme yoluyla düşürülebilmektedir fakat bu azalış sistematik risk doğrusuna kadar olmaktadır. Başka bir deyişle toplam risk sistematik risk derecesinin altına düşürülemez.

1.1.5. Riske Karşı Yatırımcı Davranışları

Varlık fiyatlarını belirleyen temel argüman olan risk faktörünün yatırımcılar tarafından algılanma şekillerinin farklılığı da varlık fiyatlarını farklılaştırmaktadır. Bu anlamda riske karşı yatırımcı davranışlarını da incelemek gerekmektedir.

Riske karşı yatırımcı türlerini 3 grupta toplamak mümkündür (Korkmaz ve Pekkaya, 2009: 506);

1. Riskten kaçan yatırımcı
2. Riske karşı kayıtsız yatırımcı
3. Riski seven yatırımcı



Şekil 2. Riske Karşı Yatırımcı Davranışları (Ceylan ve Korkmaz, 2006: 639)

Riskten kaçan yatırımcılar, getirileri belli olan iki yatırımdan daha az riskli olanı tercih ederler. Riskten kaçan yatırımcı için risk primi sıfırdan yüksek olmalıdır. Bu yatırımcı türü için paranın marjinal faydası negatif eğimlidir. Çoğu yatırımcı rasyonel olduğu için riskten kaçarlar.

Riske karşı kayıtsız yatırımcılar, riskle ilgilenmezler ve risk, yatırım kararlarını hiçbir şekilde değiştirmez. Bu yatırımcılar için paranın marjinal faydası 1'dir ve kararlarını sadece beklenen getiriye göre alırlar.

Riski seven yatırımcılara göre yatırımın beklenen faydası, yatırım yapmamanın beklenen faydasından yüksektir. Bu yatırımcılara göre risk primi her zaman sıfır veya sıfırın altındadır (Korkmaz ve Pekkaya, 2009: 506-507).

Tek bir varlığın fiyatını belirleyen temel faktör olan risk kavramı, bir varlık değil de bir portföy sözkonusu olduğunda farklı varsayımlar çerçevesinde çeşitli varlık fiyatlama modellerinin gelişimine kapı aralamaktadır. Bu bağlamda öncelikle geleneksel ve modern portföy yönetimi mantığı incelenerek konuya devam edilecektir.

1.1.6. Portföy Yönetimi

“Portföy” kelime olarak “cüzdan” anlamına gelmekte iken finansal açıdan ise, “çeşitli menkul kıymetlerde meydana gelen, ağırlıklı olarak hisse senedi, tahvil ve türevlerinden oluşan, belirli bir kişi ya da grubun elinde olan finansal nitelikteki kıymetler” olarak tanımlanmaktadır. Portföy ağırlıklı olarak, hisse senedi, tahvil gibi menkul kıymetler ve türev ürünler gibi çeşitli menkul kıymetlerden oluşan, belirli bir şahıs ya da grubun elindeki finansal kıymetlerdir (Ceylan ve Korkmaz, 2006: 635, Civan, 2007: 305).

Portföy, riski azaltmak ve üstlenilen riskten en yüksek getiriye sağlamak amacıyla, aynı veya farklı (hisse senedi, tahvil, hazine bonusu gibi) özelliklere sahip en az iki yatırım aracının bir araya getirilmesiyle oluşan toplam değeri ifade etmektedir (Usta, 2005: 283).

Portföy yönetimi, yatırımcıların sahip oldukları fonları mevcut menkul kıymetler arasında minimum risk ve maksimum karlılığı sağlayacak şekilde dağıtmasıdır. Portföy yönetiminin amacı, yatırımcının ihtiyaçlarına göre portföye çeşitli menkul kıymetleri dahil etmek ve yatırım amaçlarına uygun olarak bu portföyü yönetmektir (Ceylan ve Korkmaz, 2006: 635).

Portföy yönetimini “geleneksel portföy yönetimi” ve “modern portföy teorisi” olarak iki grupta incelemek mümkündür.

1.1.6.1. Geleneksel Portföy Yönetimi

Geleneksel yaklaşımın amacı, yatırımcının sağlayacağı faydayı maksimize etmektir. Bu yaklaşımda portföy getirisini, portföydeki menkul kıymetlerin temettü ve belli bir dönemdeki değer artışları oluşturur. Portföy oluşturmadaki esas amaç riskin dağıtılmasıdır. Bu nedenle bu yaklaşım “bütün yumurtaları aynı sepete koymamak” şeklinde de tanımlanmaktadır. Portföyü oluşturan menkul kıymetlerin getirileri aynı yönde hareket etmeyeceğinden, portföyün riski tek bir menkul kıymetin riskinden fazla olacaktır (Korkmaz ve Ceylan, 2007: 505).

Geleneksel portföy teorisinde, portföy riskini azaltmak için rassal olarak seçilen farklı menkul kıymetlere yatırım yapmak yeterlidir ve bu çeşitlendirme basit (naive) çeşitlendirme olarak adlandırılır. Bu durumda portföy oluştururken farklı endüstrilerdeki menkul kıymetlerden seçim yapılmasına gerek yoktur (Baştürk, 2004: 67).

Geleneksel portföy yönetiminde portföyü oluşturan varlıklar arasındaki ilişkiler dikkate alınmamaktadır. Portföydeki hisse senedi ve sektör sayısı ne kadar fazla olursa çeşitlendirme o derece başarılı ve riskin de aynı derece düşük olacağı varsayılmaktadır.

- Geleneksel portföy teorisine göre çok sayıda menkul kıymet çeşitlemesinin yapılması birçok sakıncayı ortaya çıkarmaktadır. Bunlar (Civan, 2007: 307);
- Oluşturulan portföyde, riskine katlanılmaması gereken menkul kıymetler de satın alınabilir,
- Büyük çapta oluşturulan portföyde, yöneticiler bazı menkul kıymetler hakkında tam bilgiye sahip olmayabilir,

- Çok sayıda menkul kıymet hakkında araştırma yapılması yüksek maliyetlere sebep olabilir,
- Çok sayıda menkul kıymet alım satımı komisyon giderlerinin artışına neden olabilir.

Geleneksel yaklaşım, günümüz portföy yönetiminin temelini oluşturmaktadır. Fakat bu yaklaşımda aşırı çeşitlendirme yapılması, menkul kıymetler arası ilişkiye ve menkul kıymet seçiminde nicel bilgilere gereken önemin verilmemesi gibi durumlar istatistiksel yöntemeye dayalı modern portföyün geliştirilmesine sebep olmuştur (Usta, 2008: 341-342).

1.1.6.2. Modern Portföy Teorisi

Modern portföy teorisini ilk olarak Markowitz ortaya koymuştur. Markowitz'e göre sadece çeşitlendirme yaparak riski azaltmak imkansızdır. Markowitz'den önce risk sayısal olarak değerlendirilmemekte iken Markowitz modeli ile portföy çeşitlendirmesinde, korelasyon katsayıları esas alınmıştır. Korelasyon katsayısı ile portföy riski arasında doğrusal bir ilişki vardır. Portföye alınan menkul kıymetler arasında pozitif korelasyon varsa, çeşitlendirme yapılmamış olur. Fakat korelasyon negatif ise belirli bir getiri düzeyinde risk azaltılabilir. Markowitz modeli, ortalama varyans modeli olarak da bilinmektedir (Korkmaz ve Pekkaya, 2009: 517).

Modern portföy teorisi, menkul kıymetleri tek tek değil de bir bütün olarak ele almaktadır. Markowitz, menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişkileri incelemiş ve özellikle portföy yatırımlarında menkul kıymetlerin ters yönde hareket ettiklerini öne sürmüştür (Civan, 2007: 312-313).

Harrington ve Diana'nın de değindiği gibi, Markowitz, farklı risk ve getiri seviyelerindeki etkin portföyleri birleştiren eğriyi "etkin sınır" olarak tanımlamış ve portföy yöneticisinin amacını "etkin sınır üzerindeki noktaları belirlemek" olarak ifade etmiştir (Korkmaz ve Ceylan, 2007: 515).

Markowitz, geleneksel portföy yaklaşımına üç önemli katkıda bulunmuştur. Bunlar (Civan, 2007: 312-315):

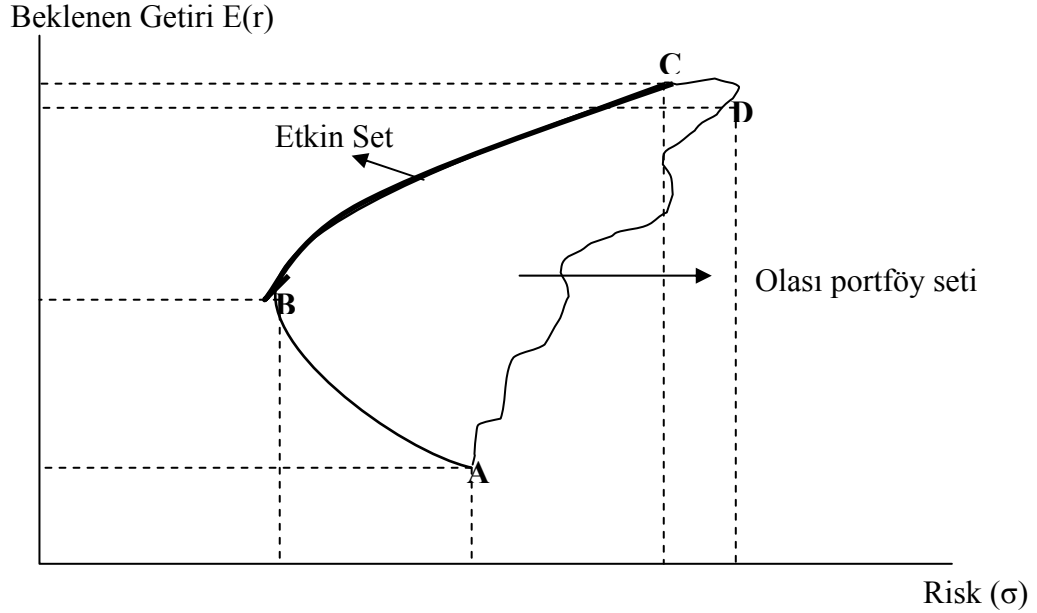
- Portföy yönetiminde kısımların toplama eşit olduğunu ispatlamaya çalışmış ve portföy riskinin portföyü oluşturan menkul kıymet risklerinden az olabileceğini göstermiştir.
- Yatırımcıların, bazı portföylerin aynı getiriye sağlmasına karşın riski daha fazla olduğu için tercih etmeyerek etkin sınırdan kalmayı düşündüklerini göstermiştir.
- Portföy etkin sınırının bazı hesaplamalar ile gösterilebileceğini ispatlamıştır.

Reilly ve Brown, Markowitz'in temel varsayımlarını şu şekilde özetlemiştir (Konuralp, 2005: 315-316):

- Yatırımcılar tüm yatırım alternatiflerini, elde tutma dönemi boyunca sağlayacağı beklenen getirilerin olasılık dağılımları ile ifade etmektedir.
- Yatırımcılar, tek dönem için beklenen faydalarını maksimize etmeye çalışırlar ve fayda eğrileri azalan marjinal faydaya uygundur.
- Yatırımcılar tarafından portföy riski, getirilerin beklenen getiriden sapması olarak değerlendirilmektedir.
- Yatırımcılar kararlarını verirken beklenen getiri ve riski temel alırlar. Buna göre, kayıtsızlık eğrileri beklenen getiri ve varyansın bir fonksiyonudur.
- Yatırımcılar belli bir risk seviyesinde yüksek getiriye düşük getiriye tercih etmektedirler. Aynı şekilde, belirli bir getiri seviyesinde düşük riski, yüksek riske tercih etmektedirler.

Yatırımcılar kendileri için en uygun portföyü seçmeye çalışmakta ve bu seçimi yaparken yukarıda belirtilen son maddeye göre hareket etmektedirler. Aynı risk

seviyesinde yüksek getirinin tercih edilmesi ve aynı getiri seviyesinde de düşük risk riskin tercih edilmesi sonucunda “etkin set” veya “etkin sınır” ortaya çıkmaktadır.



Şekil 3. Etkin Set (Konuralp, 2005: 320)

Koyu renk çizgi ile belirtilen sınır etkin portföy sınırı olarak belirtilmektedir. Bu sınırda yatırımcılar risk ve getiri tercihlerine göre seçim yapmaktadırlar (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 640).

Yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi, B portföyü diğer tüm portföylere göre en az riskli olan portföydür. Yine aynı grafikte D portföyünün en yüksek riske sahip olduğu görülmektedir. Buna karşılık dört portföy arasında en yüksek getiriyi C portföyü sağlamaktadır. En düşük getirili portföy ise A portföyü olarak görülmektedir.

Etkin set tanımına B (değişen getiri seviyelerinde minimum risk) ve C (değişen risk seviyelerinde maksimum getiri) portföyleri uymaktadır. Buna göre B ve C portföyleri arasında yer alan eğri üzerinde bulunan portföyler her iki koşulu da sağlamaktadırlar. Rasyonel yatırımcı sadece etkin set üzerinde yer alan portföylerden kendisine en uygun olan optimum portföyü seçecektir. Yatırımcının tercih edeceği portföy ise yatırımcının risk karşısındaki karakterine göre şekillenecektir. Sonuç olarak yatırımcının kayıtsızlık eğrilerini gösteren grafik ile etkin set grafiğinin

birleştirilmesiyle, yatırımcı için optimum portföy olan kayıtsızlık eğrisinin etkin sete teğet geçtiği nokta tercih edilecektir (Konuralp, 2005: 320-321).

1.2. Varlık Fiyatlama Modelleri

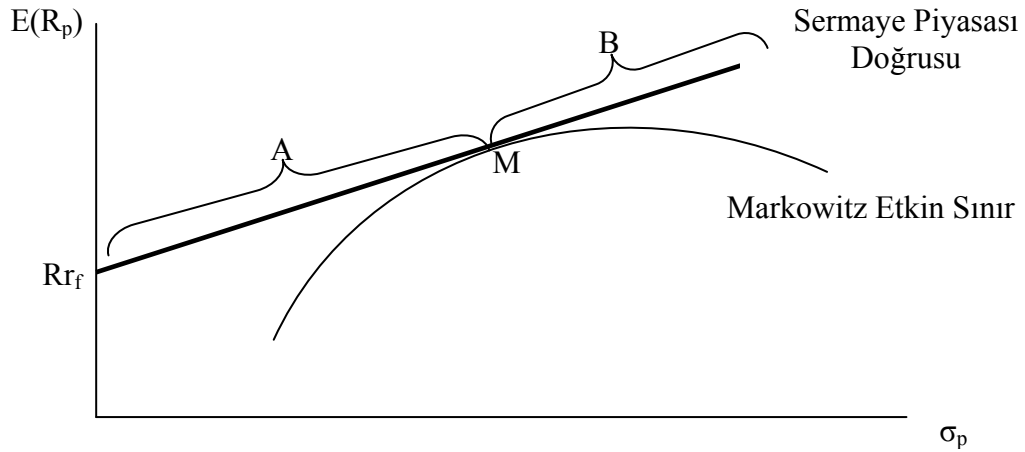
Finansal varlıkların riskleri ve beklenen getirileri arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik bir takım modeller geliştirilmiştir. Bu modeller risk ve beklenen getiri arasındaki ilişkileri birtakım varsayımlara dayanarak açıklamaya çalışmaktadır. Bu kısımda varlık fiyatlama modelleri incelenecektir.

1.2.1. Piyasa Doğrusu

Finansal varlıkları fiyatlama modelinin varsayımlarından biri de piyasa doğrusudur. Bu doğru tamamen çeşitlendirilmiş portföyler için beklenen getiri ve toplam risk arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. Risksiz getiri oranından başlayan ve pazar portföyüne doğru uzanan bu doğru elde edilebilecek en iyi sermaye dağılım doğrusudur. Bu doğru yatırımcının hiç risk almadan getiri elde edebileceğini ve daha fazla getiri için daha fazla riske katlanması gerektiğini belirtmektedir. Piyasa riski piyasanın standart sapmasıdır ve bu durum, toplam risk olarak da ifade edilmektedir (Usta, 2008: 363).

Riskten kaçan yatırımcılar optimal portföy riskini varyans ile ölçmektedirler. Bu nedenle her bir hisse senedi ya da portföyün kabul edilebilir risk primi betanın bir fonksiyonu olmalıdır. FVFM bu çıkarımı desteklemektedir ve hisse senedinin risk priminin hem onun betası ile hem de pazar portföyünün risk primi ile doğrudan orantılı olduğunu söylemektedir. Buna göre risk primi $\beta[E(r_M) - r_f]$ 'dir (Konuralp, 2005: 284).

Menkul kıymet piyasa doğrusu, menkul kıymet riski (betası) ile menkul kıymet priminin doğrusal bir şekilde gösterildiği durum olarak ifade edilmektedir.



Şekil 4. Piyasa Doğrusu (Altay, 2004: 59)

Sermaye Piyasası Doğrusu (SPD), etkin portföyler için risk-beklenen getiri oranı arasındaki ilişkinin belirlenmesine yarayan ve “Pazar Portföyü” (M) ile risksiz borç alma ya da borç verme olanağının sağladığı alternatif risk-beklenen getiri oranından oluşan doğrudur. Doğrunun dikey eksenini kestiği nokta risksiz getiri oranını (R_f), eğimi ise pazar portföyünün beklenen getiri oranı ile risksiz getiri oranı arasındaki farkın ($R_M - R_f$) riskleri arasındaki farka bölümünü ($\sigma_M - \sigma_{rf}$) göstermekte ve doğru denklemi şu şekilde ifade edilmektedir (Altay, 2004: 59-60);

$$E(R_p) = R_{rf} + \left[\frac{E(R_M) - R_{rf}}{\sigma_M - \sigma_{rf}} \right] \cdot \sigma_p \text{ ve risksiz varlığın varyansı sifıra eşit olduğundan,}$$

denklemin ikinci teriminin paydası yalnızca portföy riskinden ibaret olmaktadır:

$$\sigma_{rf} = 0$$

$$\sigma_M - \sigma_{rf} = \sigma_M$$

bu nedenle SPD denklemi;

$$E(R_p) = R_{rf} + \left[\frac{E(R_M) - R_{rf}}{\sigma_M} \right] \cdot \sigma_p \text{ şeklinde ortaya çıkmaktadır.}$$

$E(R_p)$: etkin portföyün beklenen getiri oranı

$E(R_M)$: pazar portföyü beklenen getiri oranı

R_{rf} : risksiz getiri oranı

σ_p : etkin portföyün riski

σ_M : pazar portföyünün riski

Menkul kıymet pazar doğrusunun üstünde yer alan tüm noktalar risk ve getiri bakımından optimumdur ve hiç birinin diğerine karşı üstünlüğü yoktur. Bu noktalardan birinin seçilmesi durumunda diğer noktalardan farkı olmayacak çünkü risk ve getirinin dengede olmasından dolayı kazanç elde edilemeyecektir (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 655).

1.2.2. Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli

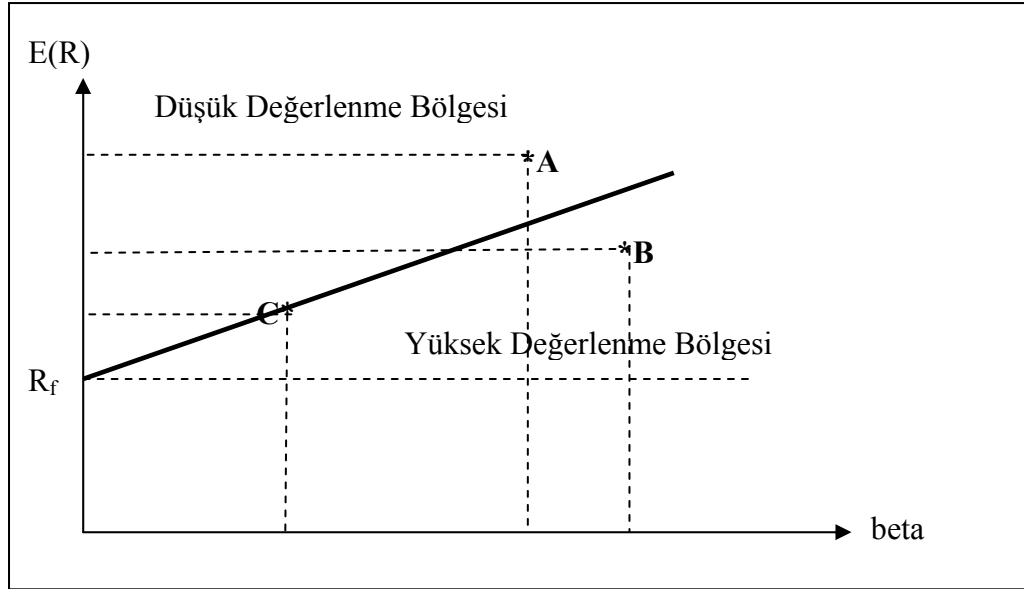
Finansal varlıkları fiyatlandırma modeli 1963 yılında Sharpe tarafından ortaya konmuş ve ardından Lintner (1965) ve Mossin (1966) tarafından geliştirilmiştir.

Finansal varlıkları fiyatlandırma modeli (FVFM) ya da sermaye varlıklarını fiyatlandırma modeli (SVFM), portföy teorisi üzerine inşa edilmiştir ve Markowitz'in etkin sınırının bittiği yerde başlamaktadır. FVFM, portföy kararlarını kolaylaştırmakta ve portföy uygulanabilirliğini arttırmaktadır. Model, yalnızca portföy için olmayıp tek bir menkul kıymete uygulanma imkanını da tanımaktadır. Buna göre, oluşturulan portföydeki menkul kıymet sayısı arttıkça portföy risk ve getirisinin hesaplanması ile ilgili sorunlar ortadan kalkmaktadır (Korkmaz ve Ceylan, 2007: 531-532).

Sharpe modelinin, başka bir deyişle, tek endeksli modelin uygulanması Markowitz modeline göre daha az zaman ve maliyet gerektirmektedir. Menkul kıymetlerden oluşan portföylerde, Markowitz modelinde olduğu gibi varyans ve kovaryans hesaplaması yerine N sayıdaki menkul kıymet varyansı hesaplanarak, menkul kıymet ilişkisi üzerinde durulmaktadır. Sharpe modelinde menkul kıymet fiyatlarının piyasa değişimlerine göre şekillendiği varsayıldığından bu modelin uygulanması Markowitz modeline göre daha gerçekçi olmaktadır (Civan, 2007: 337).

FVFM, herhangi bir varlıktan ve portföyden beklenen getirileri piyasa getirisi ile ilişkilendirmektedir. Buna göre herhangi bir varlığın getirisi ile sistematik risk arasındaki ilişki doğrusaldır ve sistematik risk beta ile ölçülmektedir. Başka bir ifade ile beta katsayısı, hisse senedinin piyasa endeksi getirisine karşı duyarlılığını ifade etmektedir (Korkmaz ve Diğerleri, 2010: 96).

FVFM genel olarak tek bir değişkene dayanan bir model olmakla birlikte bu değişken pazar portföyü olarak belirtilmektedir. Beta katsayısı da menkul kıymet getirisi ve pazar portföyü getirisi arasındaki ilişkiyi gösteren katsayı olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 5. Finansal Varlıkları Fiyatlama Doğrusu (Aksoy ve Tanrıöven, 2007: 655)

Piyasanın dengede olması durumunda tüm menkul kıymetler bu doğru üzerinde yer almaktadır. Doğrunun üzerinde kalan kısım düşük değerleme bölgesi olarak ifade edilmekte ve menkul kıymetlerin olması gerekenden daha düşük değerlendiği anlamına gelmektedir. Doğrunun altında kalan bölge ise aşırı değerlenme bölgesi olup, menkul kıymetin fiyatının olması gerekenden daha yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Yukarıdaki şekilde A varlığı düşük fiyatlanmış ve B varlığı da yüksek fiyatlanmış finansal varlıklardır. C varlığı ise doğru üzerinde yer almakta ve dengededir.

Beta = Hisse senedi getirileri ile pazar portföy getirisi arasındaki kovaryans / pazar getirisinin varyansı; şeklinde ifade edilmektedir. Menkul kıymet beta katsayısı genellikle 0 ve 2 arasında değişenler değerler almaktadır. Beta değerinin sıfırdan küçük olması menkul kıymetin, pazar portföyü ile negatif ilişkide olduğu anlamına gelmektedir. Fakat bu durum çok rastlanan bir durum olmayıp, betanın 2 den fazla olması ise o menkul kıymetin pazardan daha hareketli olduğu anlamına gelmektedir (Karan, 2011: 213-214).

Finansal varlıkları fiyatlama denklemi genel gösterimi aşağıdaki gibidir (Altay, 2004: 102);

$$E(R_i) = R_{rf} + \beta_i [E(R_M) - R_{rf}]$$

$E(R_i)$: Beklenen getiri,

R_{rf} : Risksiz faiz oranı

β_i : Beta katsayısı

$[E(R_M) - R_{rf}]$: Risk primi

Beklenen getiri ve risk arasındaki ilişki, menkul kıymet yatırımlarında iki unsurun açıklanabilmesi bakımından çok önemlidir. Birinci unsur, beklenen getiri kavramıdır. FVFM, olası yatırımların gerçekleştirilebilmesi için ölçek olarak kullanılacak getiri oranının tespit edilmesine katkıda bulunmaktadır. İkinci unsur ise, fiyatın tespit edilmesidir. FVFM, hisse senetlerinden ne oranda bir beklenen getiri umulması ya da fiyatının ne olacağını belirlenmesine destek sağlamaktadır (Konuralp, 2005: 270).

FVFM, yaygın olarak kullanılan bir piyasa dengesi modelidir. Hisse senedi piyasalarının etkin olduğu durumlarda hisse senedi fiyatlarının açıklanmasına önemli bir dayanak oluşturur. Modelde, riskli hisse senetlerinin yanında yatırımcı risksiz faiz oranını kullanarak parasını ödünç verme veya ödünç alabilme imkanının varlığından bahsedilmektedir (Seyidoğlu, 2003: 391).

FVFM'nin temel düşüncelerinden biri hisse senedinin portföy riskine olan katkısının incelenmesidir. Bir hisse senedi, portföyü piyasa portföyü ile karşılaştırıldığında daha riskli hale getirirse, riskten kaçınan yatırımcılar için o portföye olan talepte düşüş olacak ve portföy fiyatı da düşecektir. Eğer, hisse senedi, piyasa portföyü ile karşılaştırıldığında portföyün riskini azaltırsa, riski sevmeyen yatırımcılar tarafından talebi arttırılacak ve portföyün fiyatı da yükselecektir. Sonuç olarak portföyün kazancı ortalama piyasa oranından düşük olacaktır (Baştürk, 2004: 81).

FVFM'ye göre tüm yatırımcılar rasyonel, riske karşı duyarlı ve homojen beklentilere sahiptir. Bir yatırımcı riskli bir menkul kıymet ile daha az riskli bir menkul kıymet arasında tercih yaparken az riskli olanı tercih edecektir. Buna karşılık riskli olanı tercih edebilmesi için daha yüksek bir getiri oranı talep edecektir. Riskli menkul kıymetin, riskini telafi edebilmesi için riski ile orantılı olarak daha yüksek bir getiri sağlaması beklenmektedir. Eğer bu beklenti menkul kıymeti piyasaya sunanlar tarafından karşılanamazsa piyasa mekanizması bunu kendisi karşılamaktadır (Sarıaslan ve Erol, 2008: 330).

Finansal varlıkları fiyatlandırma modelinin varsayımları şu şekilde özetlenebilir (Şakar, 1997: 251):

- 1- Yatırımcılar riskten kaçınırlar,
- 2- Bütün yatırımcılar benzer bir dönemlik zaman ufkuna sahiptirler,
- 3- Yatırımcılar varlıklarını maksimize etmek isterler ve yatırımlarını portföy ortalaması ve standart sapmasına göre değerlendirirler,
- 4- Yatırımcılar piyasa hakkında homojen beklentilere sahiptirler ve verimleri birleşik normal dağılıma sahiptir,
- 5- Piyasada risksiz varlığın olduğu kabul edilir ve yatırımcılar risksiz faiz oranından borç alıp verebilmektedirler,
- 6- Piyasalar etkindir, işlem maliyetleri yoktur ve tüm varlıklar pazarlanabilir ve bölünebilirler.

1.2.3. Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modelinden Türetilen Diğer Modeller

Üst başlıkta sözü edilen FVFM'nin bir takım varsayımları tekrar gözden geçirilerek FVFM'den farklı bir çok model türetilmiştir. En önemli modeller aşağıdaki kısımda özetlenmiştir.

FVFM'den türetilen modellerden biri sıfır betalı modeldir. Black (1972) çalışmasında, FVFM'nin yatırımcıların risksiz getiri oranı üzerinden sınırsız borç alma ve verme olanaklarının bulunduğu varsayımını gevşeterek "Sıfır Beta FVFM"yi geliştirmiştir. Bu model Black Modeli olarak da adlandırılmaktadır ve modelde risksiz

varlık yer almamaktadır. Bunun yerine pazar portföyü ile kovaryansı sıfır olan ve dolayısıyla betası sıfır olan bir portföyden hareketle değerlendirmeler yapılmaktadır. Portföyün beklenen getiri oranı (Altay, 2004: 113);

$$E(R_p) = x.E(R_M) + (1-x).E(R_z) \text{ şeklindedir.}$$

$E(R_p)$: portföyün beklenen getiri oranı,

$E(R_M)$: pazar portföyünün beklenen getiri oranı

$E(R_z)$: sıfır betalı varlığın beklenen getiri oranı

x : pazar portföyüne yapılan yatırım oranını belirtmektedir.

Finansal varlıkları fiyatlama modelinden türetilen bir diğer model ise “çoklu beta” modelidir. Bu model ilk kez Merton (1973) tarafından ortaya atılmıştır. Bu modelde varlık fiyatlarının birçok risk faktöründen etkilendiği varsayılmaktadır.

Çoklu beta FVFM’de, pazar getirisinin değişkenlerin kovaryansını belirlediğini varsaymak yerine değişkenler arasındaki ilişkiyi FVFM’de dikkate alınmayan çok sayıda ekonomik faktörün değerlemeye alındığı belirtilmektedir. Bu modelin ampirik testi ve gözetiminde orijinal FVFM’nin uygulanmasındaki benzer problemler ortaya çıkmaktadır. Amerika ve Avrupa’da yapılan ampirik testler sonucunda ne modelin genel geçerliliği ne de sonuçların doğru olduğu kanıtlanmıştır (Berk, 2010: 389-390).

FVFM’den türetilen bir başka model olan tüketim temelli model, Breeden (1979) ve Rubenstein’in (1976) sermaye piyasalarındaki denge olgusuna tek dönemli bakış açısı yerine çok dönemli bir yaklaşımda bulunmalarının sonucunda ortaya çıkmıştır. Model şu varsayımlara dayanmaktadır;

- Yatırımcılar, ömür boyu tüketim için çok önemli fayda fonksiyonlarını maksimize etmektedirler,
- Varlık getiri oranı özellikleri konusunda yatırımcıların beklentileri homojendir,
- Sonsuz ömürlü sabit bir nüfusun varlığından söz edilmektedir,
- Bireylerin talep ettiği ya da işletmelerin yatırım yaptığı tek bir tüketim malı vardır,

- Sermaye piyasasında tam rekabet şartları geçerlidir ve yatırımcılara belli bir tüketim kalıbı sağlanmaktadır. Bu sebeple yatırımcı faydaları maksimize olmaktadır (Altay, 2004: 117).

Bir başka türetilmiş model ise uluslararası FVFM'dir. Eğer varlıklar uluslararası gelişmiş sermaye piyasalarında fiyatlandırılıyor ise beklenen getiri şu formülle hesaplanmaktadır (Civan, 2007: 340-341);

$$r_j = r_f + \beta_w (r_w - r_f)$$

$$\beta_w = \frac{\text{cov}(r_j, r_w)}{\text{var}(r_w)}$$

r_j : menkul kıymette veya i portföyünde denge veya istenen beklenen getiri

r_f : dünya risksiz faiz oranı

r_w : dünya piyasası beklenen getirisi

β_w : dünya piyasalarının beta katsayısı

Uluslararası FVFM yukarıdaki denklemde olduğu gibi belirtildiğinde, yatırımcı yabancı varlıklara yatırım yaparak getiri elde edemeyecektir. Bu durumda getiri yalnızca portföy varlıklarının sistematik riskini karşılayacaktır. Eğer varlık, bölümlenmiş sermaye piyasalarında fiyatlandırılıyorsa ancak o zaman yatırımcı yüksek gelir elde etme olanağı yakalayabilecektir (Civan, 2007: 340-341).

Yukarıda bahsedilen modellerin yanısıra varlık fiyatlandırmada faktör sayıları dikkate alınarak bazı modeller türetilmiştir. Bu modeller tek faktör modeli, iki faktör modeli ve çok faktör modelleri olarak gruplandırılmaktadır.

Tüm faktör modellerinin genel yapısı, menkul kıymet getirilerini açıklayacak bir bağımsız değişkene dayanmakta olup genel varsayım menkul kıymet getirileri ile bağımsız değişken arasında yüksek düzeyde korelasyon ilişkisinin varlığına dayanmaktadır. Fakat gerçekte menkul kıymet getirilerini açıklayan birden fazla değişkenin varlığı söz konusu olabilmektedir. Bu durumda faktör modeli çoklu faktör modeli olarak tanımlanmaktadır. Faktör modelleri portföy yönetiminin en önemli

araçlarından biri olup, Markowitz analizleri için gerekli olan, beklenen getiri, varyans ve kovaryans bilgilerini içerdiğinden portföylerin bazı faktörlere olan duyarlılığını belirtmektedir (Karan, 2011: 230).

Tek faktör modeli, adından da anlaşılacağı üzere varlık getirilerini etkileyen faktörün tek olduğunu varsaymaktadır. Fakat bu faktörün yalnızca pazar endeksi olma zorunluluğu yoktur. Başka bir deyişle, farklı makroekonomik değişkenler de varlık getirilerini etkileyebilmektedir.

Bu modeli aşağıdaki biçimde gösterirsek (Karan, 2011: 232);

$$r_{it} = a_i + b_i F_t + e_{it}$$

F_t : t döneminde faktörün tahmin edilen değeri,

b_i : i tahvilinin bu faktöre olan duyarlılığıdır.

Tahmin edilen faktör sıfır ise bu durumda getiri; $a_i + e_{it}$ olacaktır. Tek faktör modeline göre, menkul kıymet beklenen getirisi şu şekilde olacaktır;

$$r_i = a_i + b_i \bar{F} , \text{ bu durumda } \bar{F} \text{ faktörün beklenen değerini ifade etmektedir.}$$

Tek endeksli modellerin varyans ve korelasyon hesaplamalarında şu varsayımlar dikkate alınmaktadır (Demirel, 2012: 74);

- Hata terimi ve faktör arasında bir ilişki söz konusu değildir. Faktör sonucunun hata terimi sonucuna bağlı olmadığı anlamına gelmektedir.
- İki farklı menkul kıymetin hata terimleri arasında bir ilişki yoktur. Buna göre, menkul kıymetin hata terimi sonucu, diğer bir menkul kıymetin hata terimi sonucunu etkilememektedir.

Faktör modellerinin Markowitz modeline göre en önemli özelliği uygulanabilirliğinin kolay olmasıdır. Markowitz modelinde portföy oluşumunu

tanımlamak için araştırmacı bütün beklenen getirileri, varyansları hesaplamak durumunda iken, faktör modelinde her N riskli tahvil için a_i , b_i ve σ_{ei} 'yi tahmin ederek portföy oluşturmak mümkün olmaktadır. Bu modelde ayrıca, beklenen faktörün değeri F ve onun standart sapması σ_F de hesaplanmaktadır. Menkul kıymetin faktöre olan duyarlılıkları, getirileri arasındaki kovaryansı bulma zorunluluğunu ortadan kaldırmakta ve veriler elde edildikten sonra Markowitz'in etkin sınırı çizilebilmektedir (Karan, 2011: 234).

Tek faktör modellerinin diğer bir yararı da çeşitleme yapmaya imkan vermesi olarak ifade edilebilmektedir. Bu modelde portföy varyansı şu şekilde hesaplanmaktadır (Karan, 2011: 233);

$$\sigma_p^2 = b_p^2 \cdot \sigma_F^2 + \sigma_{ep}^2$$

Eşitliğin sağındaki kısmın birinci terimi portföyün faktör riskini açıklamaktadır. Faktör riski ise, menkul kıymet getirilerindeki değişimin faktördeki değişim tarafından açıklanan kısmı olarak tanımlanmaktadır. İkinci kısım faktörden kaynaklanmayan riskleri belirtirken, bu riskler; menkul kıymet getirilerindeki değişimin faktördeki değişim tarafından açıklanamayan kısmı olarak ifade edilmektedir.

Diğer bir model olan iki-faktör modeli ise, menkul kıymet getirilerinin iki adet faktörden etkilendiği varsayılmaktadır.

İki faktörlü modelde hisse senetlerinin iki ayrı duyarlılık katsayısı bulunmaktadır. Bunlardan biri ilk faktöre, diğerisi ise ikinci faktöre olan duyarlılığı göstermekte olup, modelin açıklayamadığı değişimler de hata faktörü ile belirtilmektedir (Karan, 2011: 236).

Modelin matematiksel olarak gösterimi şu şekildedir (Karan, 2011: 238);

$$r_{it} = a_i + b_{i1} \cdot F_{1t} + b_{i2} \cdot F_{2t} + e_{it}$$

F_{1t} : menkul kıymetin birinci faktöre olan duyarlılığını,

F_{2t} : menkul kıymetin ikinci faktöre olan duyarlılığını göstermektedir.

Çok faktör modellerinde ise ikiden fazla faktörün getiri fiyatlarını değiştirdiği varsayılmaktadır. k adet faktörün denklemi bu durumda (Karan, 2011: 241);

$$r_{it} = a_i + b_{i1}.F_{1t} + b_{i2}.F_{2t} + \dots + b_{ik}.F_{kt} + e_{it} \text{ şeklinde oluşmaktadır.}$$

Formülden de görülebileceği üzere, her bir menkul kıymetin her bir faktöre göre bir duyarlılığı olup, bu duyarlılık b_i katsayıları ile gösterilmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

ARBİTRAJ FİYATLAMA TEORİSİ VE İLGİLİ LİTERATÜR İNCELEMESİ

Çalışmanın bu bölümünde bir varlık fiyatlama modeli olan arbitraj fiyatlama teorisi ele alınacak ve bu teori çerçevesinde farklı dönemlerde gerçekleştirilen uygulamalı çalışmalar incelenecektir.

2.1. Arbitraj Fiyatlama Teorisi

Bu kısımda, FVFM'ye karşı geliştirilen Arbitraj Fiyatlama Teorisi'nin öncelikle temel mantığı anlatılacak ve sonraki kısımlarda arbitraj fiyatlama modeli türleri ve FVFM'den farklı yönleri ele alınacaktır.

2.1.1. Arbitraj Kavramı

Arbitraj, farklı piyasalarda aynı zamandaki fiyat farklılıklarından yararlanarak, bir varlığın düşük fiyatlı piyasadan satın alınıp yüksek fiyatlı piyasada satılması şeklinde kar elde etmeye yönelik yapılan işlemdir.

Arbitraj, bir malın tek bir fiyatı olmaması durumunda o malın pahalısını satarak yerine ucuzunu satın almak suretiyle yapılan kar elde etme amaçlı işlemdir (Demirel, 2012: 80).

Tek fiyat kanunu, bir ekonomide her malın tek bir fiyatı olması gerektiğini öne süren ekonomi yasasıdır. Eğer bir malın birden fazla fiyatı olursa arbitraj imkanı ortaya çıkmaktadır (Demirel, 2012: 80).

Arbitraj fırsatı, sıfır başlangıç yatırımı ile kesinlikle negatif olmayan bir nihai değer ve pozitif bir olasılıkla, pozitif bir değer yaratan ve kendini finanse eden ticaret stratejisi olarak tanımlanmaktadır (Önalın, 2004: 101).

2.1.2. Arbitraj Fiyatlama Teorisinin Ortaya Çıkışı

Modern portföy teorisinin temellerine dayanan Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli, birçok deneysel çalışmada kullanılmış olmasına rağmen varlık getirilerini

açıklayabilme konusunda şüpheleri üzerine çekmiştir. Hakansson, Mayers, Merton, Kraus, Litzenberger, Ball, Basu ve Reinganum da farklı zamannlarda yaptıkları çalışmalarda şüphelerini ortaya koymuşlardır (Roll ve Ross, 1980: 1073).

Arbitraj fiyatlama teorisi (Arbitrage Pricing Theory) Stephen A. Ross tarafından (1976), Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeline (Capital Assets Pricing Model) alternatif olarak ortaya konmuş bir modeldir. AFT'nin temeli, sermaye piyasalarında arbitrajdan kar sağlamanın mümkün olmaması ilkesine dayanmaktadır. Kısacası Tek Fiyat Kanunu'nun geçerliliği üzerine inşa edilmiştir. Bu kanuna göre aynı tür mallar için piyasada tek bir fiyat oluşmaktadır ve fiyat farklılıklarından kar sağlamak mümkün değildir. AFT'de, FVFM'de olduğu gibi varlığın fiyatını sadece piyasa riskinin belirlediği değil, piyasa riskinden başka faktörlerin de varlığın fiyatlandırılmasında etkili olduğu savunulmuştur.

Tek fiyat kanunu ve arbitraj mekanizması, yurtiçi piyasaların yanı sıra uluslararası piyasalar için de geçerlidir. Diğer bir deyişle, bir ekonomik varlığın aynı ulusal para birimi ile ifade edildiğinde tüm dünya piyasalarındaki fiyatları eşit olmalıdır ve bu fiyatları birbirine dönüştürmede döviz kurları kullanılmaktadır. Uluslararası piyasalar açısından tek fiyat kanunu, bir ekonomik varlığın, denge döviz kuruna göre bir ulusal para ile ifade edilen fiyatının her yerde aynı olması anlamına gelmektedir (Seyidoğlu, 2003: 118).

Tek fiyat kanunu sermaye piyasasında denge fiyatının belirlenmesi bakımından ele alındığında, aynı risk düzeyindeki varlıkların birbirlerine denk yatırımlar olduğu ve bu nedenle bu varlıkların beklenen getiri oranlarının da aynı olması gerektiği sonucundan hareket etmektedir. Aynı riske sahip varlıkların beklenen getiri oranlarının da eşit olması gerekliliğinin nedeni, varlıkların piyasada fiyatlandırılmalarının risksiz getiri oranı üzerine o varlığın risk priminin eklenmesi şeklinde olmasından kaynaklanmaktadır. Eşit riske sahip varlıkların farklı beklenen getiri oranlarına sahip olmaları, piyasada dengesiz bir durum oluşturmakta ve arbitraj sürecini devreye sokmaktadır (Altay, 2004: 143-144).

AFT, FVFM'nin temelinde yatan fikirlerle örtüştüğünden FVFM'ye göre uygun bir alternatif olarak çıkmıştır. Öncelikli olarak, beklenen getiriler ve faktörler arasında

doğrusal bir ilişki söz konusudur. Bunun yanında FVFM’de olduğu gibi yalnızca tek bir periyotla kısıtlanmamakta, hem tek dönemli hem de birden fazla dönemi kapsayabilmektedir. Rasyonel portföy çeşitlendirmesi ile tutarlı olmasına rağmen AFT’de hususi bir portföy yer almamaktadır. Ayrıca, FVFM’nin aksine piyasa portföyü ortalama varyans etkinliğinin olması gibi bir şart gerektirmemektedir (Roll ve Ross, 1980: 1074).

AFT’nin temelini, finansal varlıkların uzun vadeli ortalama getirilerini etkileyen sistematik faktörlerin tanınması oluşturmaktadır. AFT, tek tek hisse senetleri ve tahvillerin günlük olarak fiyat değişimlerini etkileyen çok sayıda faktörü önemsiz saymamakta, fakat büyük portföylerdeki varlıkların toplamını etkileyen önemli faktörlere daha çok yer vermektedir. Bu faktörleri göz önünde bulundurarak, portföy getirileriyle ilgili sezgisel değerlendirmeler yapılabilmektedir. Bu noktada ulaşılmaması gereken nihai amaç, portföy yapılandırma ve değerlemenin daha iyi anlaşılması ve genel olarak portföy oluşturma ve portföy performansının iyileştirilmesidir (Roll ve Ross, 1984: 15).

Ross tarafından geliştirilen modelde menkul kıymet fiyatını; sanayi üretimindeki değişimler, enflasyon oranları, faiz oranları ve vade yapıları, risk primi değişiklikleri, kişisel tüketim düzeyi, dolaşımdaki para arzı seviyesi, getiri eğrisindeki değişiklikler gibi çok sayıda ekonomik faktörün etkilediği belirtilmiştir. AFT, bir varlığın beklenen getirisinin, ilgili yatırımın makroekonomik değişkenlerden nasıl etkilendiğine bağlı olduğunu belirtmektedir. Değişkenlerin etkisi beta ile ölçülmektedir. Risk primi makroekonomik değişkenlerin her birine göre değişmektedir ve belirleyici olan pazar portföyünün getirisi olarak ifade edilmektedir (Civan, 2007: 508).

AFT’nin, FVFM’ye göre beklenen getirilerin tahmininde daha tutarlı olduğu öne sürülmüştür. Buna rağmen, AFT’nin FVFM’nin yerini almadığı, FVFM’yi daha da geliştirerek onu tamamladığı belirtilmektedir. AFT’nin iyi çeşitlendirilmiş portföyler için geçerliliği ispat edilmiştir. Ayrıca portföyler için geçerli olan ilişkilerin büyük bir olasılıkla tek tek menkul kıymetler için de geçerli olduğu söylenmektedir (Başoğlu vd., 2001: 243).

AFT, FVFM'ye yönelik eleştiriler sonucunda ortaya çıkmış bir model olup sistematik riski daha küçük parçalara ayırmaktadır fakat bunların ne olduğu açıkça belirtilmemiştir. Modelde açıkça belirtilmeyen faktörler, menkul kıymet fiyatlarını etkileyebilmektedir (Ceylan ve Korkmaz, 2006: 699).

AFT' nin temel katkısı, çoklu indeks modelinin denge göstergesi haline nasıl ve hangi koşullar altında geleceğini ifade etmesidir. AFT'de varlık getirilerinin “k” adet doğrusal faktör modeline göre oluşturulduğu varsayılmaktadır. FVFM' deki ortalama varyans temelli bir maksimizasyon yerine, beklenen getirilerin endeks setiyle ilişkisinin doğrusallığı üzerine kurulmuştur (Yörük, 2000: 89).

Arbitraj fiyatlama denklemi iki biçimde de gösterilebilmektedir (Altay, 2004: 157);

$$E(R_i) = R_f + \lambda_1 b_{i1} + \dots + \lambda_k b_{ik} \text{ ve diğer gösterim;}$$

$$E(R_i) = R_f + (\delta_1 - R_f) b_{i1} + \dots + (\delta_k - R_f) b_{ik} \text{ şeklindedir.}$$

$E(R_i)$: i varlığının beklenen getiri oranı,

R_f : risksiz getiri oranı,

λ_k : $\delta_k - R_f = k$ faktörünün risk primi,

b_{ik} : i varlığının getiri oranının k risk faktörüne duyarlılığı ya da faktör betalarıdır.

Dolayısıyla varlık fiyatları, faktör analizi terminolojisinde “faktör yükleri” olarak adlandırılan (b_{ik}) katsayılarının ya da faktör betalarının doğrusal bir fonksiyonu olarak karşımıza çıkmaktadır. Manly'nin de belirttiği gibi, teoriyi ortaya atan Ross'a göre piyasada sınırsız sayıda varlık vardır ve bu nedenle çeşitlendirme yoluyla tam olarak risksiz portföyler oluşturulup arbitraj yoluyla piyasanın dengeye gelmesi sağlanabilir. Piyasada sınırsız sayıda varlık olması durumunda varlık fiyatları ile faktör yükleri arasındaki ilişki “tam” (exact) dır. Oysa ki piyasada sınırlı sayıda varlık varsa, çeşitlendirme yoluyla sistematik olmayan risk tam olarak ortadan kaldırılamamakta ve varlık fiyatları, faktör yüklerinin “yaklaşık” (approximately) olarak doğrusal bir fonksiyonu olmaktadır (Altay, 2004: 158).

AFT'nin temelinde faktörlerin analizi yer almaktadır. Bu faktörlerin her birinin betası, diğer bir deyişle, risk düzeyi ölçülerek, finansal varlıklar değerlendirilmektedir. AFT'ye göre bütün firmalar belirtilen faktördeki değişime aynı tepkiyi göstermektedirler fakat bu tepkinin ölçüsü tüm firmalar için aynı olmayabilir. Bu duyarlılık derecesi, her firma için beta setleri (her değişken için bir beta) ile ölçülmektedir. Bu faktörlerin hiç biri çeşitlendirilemediğinden her biri için ayrı bir risk primi ortaya çıkmaktadır (Berk, 2010: 392-393).

Varlık fiyatlama teorilerinde genel olarak, varlığın riski ile beklenen getirisi arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu düşüncesi savunulmaktadır. Varlığın riski Beta ile ifade edilmektedir. FVFM yaklaşımında beta katsayısı varlık getirisi ile piyasa getirisi arasındaki kovaryans ile ölçülürken AFT yaklaşımında varlığın beklenen getirisi risk faktörlerine bağlı olarak ortaya çıkan risk primlerinin toplamı ile betanın çarpılmasıyla bulunmaktadır (Demir ve Yağcılar, 2009: 37).

Francis'in de (1993) belirttiği gibi, AFT'de birden fazla risk faktörü dikkate alınmaktadır. AFT modeli, ödenmemeye riski, faiz oranı riski, piyasa riski, satın alma gücü riski, yönetim riski ve belirli bir varlığı değerlendirme ile ilgili olabilen diğer risk faktörlerinin ağırlıklı ortalamasını kullanan bir risk-getiri ilişkisidir. AFT, ilgili risk faktörlerinin bir varlığın bugünkü değerini bulmada, uygun olan getiri oranının nasıl belirleneceğini gösteren bir modeldir (Yörük, 2000: 88).

2.1.3. Arbitraj Fiyatlama Teorisinin Varsayımları

Ross, AFT'nin temel varsayımlarını 3 madde halinde sıralamıştır. Bunlar (Ross, 1976: 342);

- i. Sermaye piyasalarında tam rekabet sözkonusudur.
- ii. Yatırımcılar belirsizlik koşulları altında daima daha fazla getiriye daha az getiriye tercih ederler.
- iii. Finansal varlıkların beklenen getirilerinin nasıl gerçekleştiğini ortaya konan stokastik süreç, (k) faktör modeli ile gösterilebilir.

Bu 3 temel şarta ek olarak; arbitraj kullanarak kar elde etmenin imkânsız olduğu, başka bir deyişle, riske katlanmadan getiri elde etmenin mümkün olmadığı (Huberman, 1982: 190) ve modelde kullanılan varlık sayısının, modelde kullanılan faktör sayısından fazla ve yeterli seviyede olduğu ifade edilmektedir.

AFT, FVFM'de yer alan yatırımcı davranışına ilişkin varsayımlardan bazılarını varsaymamaktadır. Yukarıdaki şartları gruplayacak olursak, AFT varsayımlarını yatırımcı davranışları ve sermaye piyasasına ilişkin olarak 2 grupta toplamak mümkündür (Altay, 2004: 138);

- Yatırımcılar faydalarını maksimize etmeye çalışırlar ve riskten kaçınırlar.
- Varlıkların rassal getiri oranlarının “k” adet faktörlü doğrusal bir model tarafından belirlendiği konusunda bütün yatırımcıların beklentileri homojendir.

AFT'nin sermaye piyasasına ilişkin varsayımları FVFM'den daha az sayıdadır. Örneğin AFT'de etkin bir pazar portföyünün varlığı ve yatırımcıların serbestçe risksiz faiz oranından borç alıp verebilmesinin gerekliliği varsayılmamaktadır. AFT'nin sermaye piyasasına ilişkin varsayımları şu şekilde sıralanabilir:

- Piyasada tam rekabet şartları geçerlidir ve bundan dolayı işlem maliyetleri geçersizdir.
- Ele alınan varlık sayısı, modelde yer alan faktör sayısından oldukça fazladır.

Piyasada dengenin oluşabilmesi için gerekli olan arbitraj portföylerinin çok iyi çeşitlendirilmiş olmaları ve dolayısıyla sistematik olmayan risk unsurlarını içinde bulundurmamaları gerekmektedir (Altay, 2004: 140-141).

2.1.4. Arbitraj Fiyatlama Modelinde Faktörler

Roll ve Ross'un çalışmalarında varlık fiyatlarının “k” adet faktörden etkilendiği belirtilmiştir fakat bu faktörlerin neler olduğu hakkında kesin bir açıklama yapılmamıştır.

Modelde varlık getirilerini etkileyen faktörlerin neler olduğu açıkça belirtilmemekle birlikte, Chen, Roll ve Ross yaptıkları bir çalışmada varlık getirilerini etkileyen dört adet faktör belirlemişlerdir. Bu faktörler sanayi üretimindeki beklenmeyen değişim, enflasyon oranındaki beklenmeyen değişim, uzun ve kısa vadeli faiz oranları arasındaki farkta beklenmeyen değişim ve düşük dereceli özel sektör tahvilleri ve yüksek derecelerin tahvillerin getiri farkındaki beklenmeyen değişim olarak ifade edilmiştir. Ancak bu faktörler yalnızca bir çalışmada ortaya çıkan faktörler olup, çeşitli araştırmalarda varlık getirilerini etkileyen faktörler hakkında farklı ve kesin olmayan sonuçlar elde edilmiştir (Altay, 2004: 140).

AFT’de yalnızca önlenemeyen ve çeşitlendirilemeyen risk faktörleri olan sistematik risk faktörleri kullanılmaktadır. Sistematik olmayan risk faktörleri çeşitlendirilebilir ve AFT’de modelinde dikkate alınmazlar. Çünkü, AFT yatırımcıların rasyonel olarak riski çeşitlendirdiklerini ve önlediklerini varsaymaktadır (Yörük, 2000: 92).

2.1.4.1. Tek Risk Faktörlü Arbitraj Fiyatlama Modeli

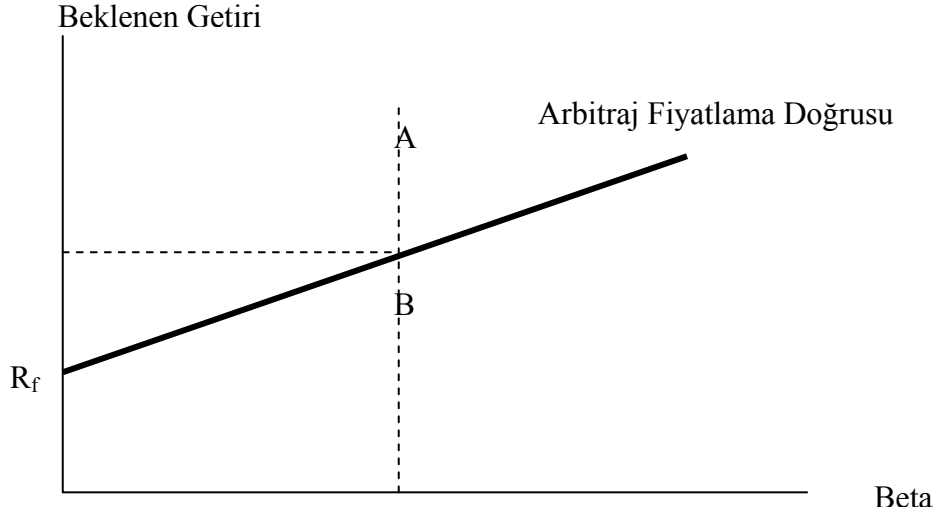
Bu modelde varlık getirilerini etkileyen risk kaynağı sayısının bir adet olduğu varsayılmıştır.

Bütün sistematik risk faktörleri sabit iken (b_2, b_3, \dots, b_k), yalnızca b_1 sistematik risk faktörü ile i varlığının beklenen getiri oranı arasındaki doğrusal ilişki aşağıdaki gibi olmaktadır (Altay, 2004: 159);

$$E(R_i) = R_f + \lambda_1 b_{i1}$$

R_f : risksiz getiri oranı

λ_1 : 1 numaralı faktör riskinin primi



Şekil 6. Arbitraj Fiyatlama Doğrusu (Altay, 2004: 159)

Yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi x ekseninde varlığın riskini ifade eden Beta, y ekseninde ise varlığın beklenen getirisi gösterilmiştir. Şekildeki doğru, piyasa doğrusunu göstermektedir. A ve B finansal varlıkları aynı betaya sahip varlıklardır fakat A finansal varlığının beklenen getirisi aynı risk düzeyinde B varlığının beklenen getirisinden daha yüksektir. Bu durumda arbitrajcı B finansal varlığını satarken aynı oranda getirisi yüksek olan A finansal varlığını satın almaktadır. İlk durumda arbitrajcının elde etmeyi düşündüğü arbitraj karı A ve B arasındaki fark kadardır. Bir süre sonra A finansal varlığının fiyatı yükselecektir. Zamanla beklenen getirisi azalmaya başlayacak olan A finansal varlığı piyasa doğrusuna yaklaşacaktır. Ters şekilde de B varlığının fiyatı düşecektir. Arbitrajcı bu durumdan elde edeceği kar sıfır olana kadar aynı işleme devam edecektir. Sonuçta, bir süre sonra pazar tekrardan dengeye gelecektir.

2.1.4.2. İki Risk Faktörlü Arbitraj Fiyatlama Modeli

Adından da anlaşılacağı üzere bu model sadece iki farklı sistematik risk faktörünün varlık getiri oranlarını etkilediği varsayılmaktadır. Risk faktörleriyle beklenen getiri arasındaki ilişki lineer bir fonksiyonla gösterilmektedir (Altay, 2004: 162-163).

$$E(R_i) = R_f + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} \text{ olarak gösterildiğinde;}$$

$E(R_i)$: “i” varlığının beklenen getiri oranı

R_f : Risksiz getiri oranı

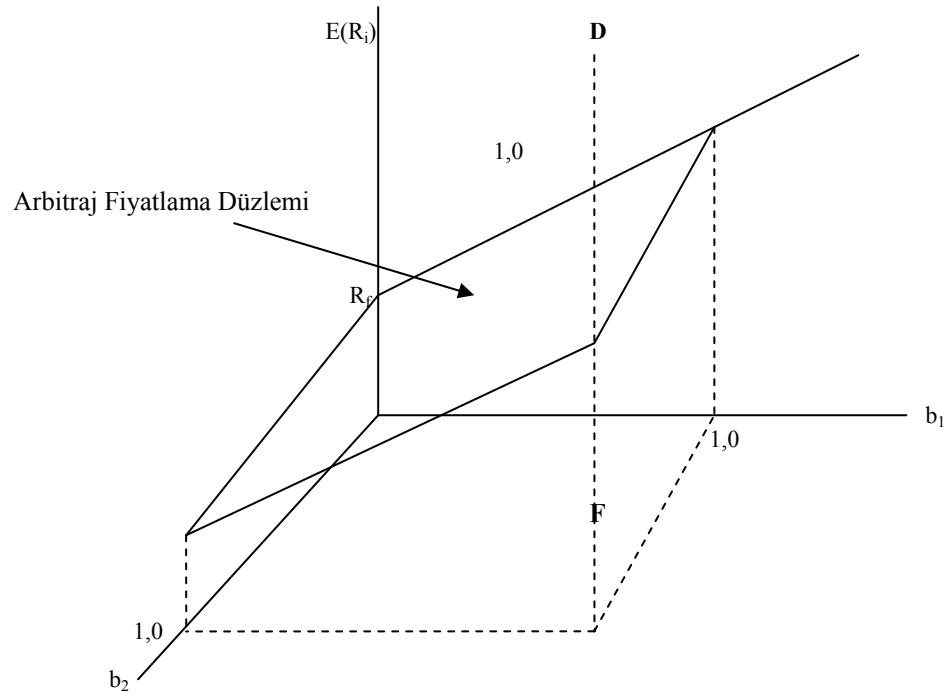
λ_1 : “1” numaralı risk faktörünün risk primi

λ_2 : “2” numaralı risk faktörünün risk primi

b_{i1} : “i” varlığının “1” numaralı risk faktörüne karşı duyarlılığı (faktör betası)

b_{i2} : “i” varlığının “2” numaralı risk faktörüne karşı duyarlılığıdır (faktör betası).

İki risk faktörlü arbitraj fiyatlama modelinde, tek faktörde olduğu gibi arbitraj doğrusu değil, daha da genişletilmiş arbitraj düzlemi söz konusudur.



Şekil 7. Arbitraj Fiyatlama Düzlemi (Altay, 2004: 163)

Yukarıdaki şekilde, iki risk faktörü haricinde diğer bütün sistematik risk faktörleri (eğer daha fazla sayıda varsa) sabit olmak üzere (b₃, b₄, ... b_k) yalnızca b₁ ve b₂ sistematik faktörleri ile “i” varlığının beklenen getiri oranı arasındaki ilişki grafiksel olarak gösterilmektedir.

Denge durumunda bütün varlıklar, arbitraj fiyatlama düzlemi üzerindeki bir noktada olmalıdır. Şekil 7’de yer alan F noktasının temsil ettiği varlık, veri sistematik

risk seviyelerine göre ($b_1=1,0$ ve $b_2=1,0$) düşük bir beklenen getiri oranına sahip, dolayısıyla yüksek değerlenmiş bir varlıktır. D varlığı ise aynı risk seviyesine göre yüksek bir beklenen getiri oranı düzeyine sahip olan düşük değerlenmiş bir varlıktır.

2.1.4.3. Çok Risk Faktörlü Arbitraj Fiyatlama Modeli

Arbitraj fiyalama modelinde “k” adet risk faktörünün varlığından bahsedilmiştir. Fakat, “k” adet risk faktörünün sayısı ve faktörlerin neler olduğu net bir şekilde belirtilmemiştir. Çok risk faktörlü modelde ise risk faktörlerinin sayısı ikiden fazladır ve yine bu risk faktörleri ve varlığın getirisi arasında doğrusal bir ilişki mevcuttur.

Francis (1993), çok faktörlü AFT modellerinin sahip olduğu önceki risk faktörleri değiştiğinde veya yok olduğunda, eklenecek yeni risk faktörlerine sahip olacağını belirtmiştir. Bu çok faktörlü AFT modelleri “f-faktör modeli” olarak tanımlanmaktadır. Farklı risk faktörlerinin sayısı olan (f) tamsayısı, finansal varlık fiyatlarında istatistiksel bir öneme sahiptir (Yörük, 2000: 90).

2.1.4.4. (f) Faktörlü Arbitraj Fiyatlama Modeli

Denklem, (i) varlığın beklenen getirisinin belirlenmesinde farklı risk faktörlerini (f), hesaba katan “f-faktörlü AFT Modeli”ni ifade eder (Yörük, 2000 Haziran: 90).

$$E(R_i) = R_f + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} + \dots + \lambda_f b_{if} \quad (\text{Denklem 2})$$

Denklem 2’de her bir risk faktörünün betasının altında yazılı iki işaret bulunmaktadır. (i) harfi, (i.) yatırım varlığının çeşidini gösteren bir sayıdır. AFT modelinde; $j=1,2,3,\dots,f$, risk faktörü vardır. (j) belirli bir sayıda risk faktörünü kapsar ve $j=1$, $j=2$, veya daha yüksek başka bir tamsayı olabilir ve $j=f$ ’dir. (f) tamsayısı, risk faktörlerinin sonuncusu veya risk faktörlerinin toplam sayısını göstermekte ve f değeri genel kural için kesinlikle belirtilmeden bırakılmaktadır. λ_1 ise, (j.) risk faktörü için riskin pazar fiyatını ölçmektedir.

$$R_i = E(R_i) + \sum_{j=1}^j \lambda_j b_{ij} + \varepsilon_i$$

$$E(R_i) = R_f + \sum_{j=1}^j \lambda_j b_{ij}$$

Yukarıdaki denklemler ise çok faktörlü getiri oluşturma yöntemini ifade etmektedir.

2.2. Arbitraj Fiyatlama Teorisi ve Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Teorisinin Karşılaştırılması

AFT ile FVFM arasındaki en temel fark, AFT’de varlık getirilerini etkileyen risk faktörleri sayısının birden fazla olması (“k” adet risk faktörü) ve bu risk faktörlerinin neler olduğunun net bir şekilde ifade edilmemesi, buna karşılık FVFM’de varlık getirisini etkileyen risk faktörü olarak sadece piyasa risk faktörünün belirtilmesidir.

İki varlık fiyatlama modelinin de taşıdığı benzer özellikler de vardır. Örneğin, iki modelde de varlık getirileri ile varlık risklerinin doğrusal bir ilişki içinde olduğu savunulmuştur. Yine her iki modelde de piyasaların tam rekabet altında olduğu ve işlem maliyetlerinin sıfır olduğu kabul edilmiştir. Yatırımcılar, aynı risk seviyesinde getirisi yüksek olan varlığı, getirisi düşük olana tercih etmektedirler. Sistemik risklerin her iki modelde de varlık getirilerini etkiledikleri kabul edilmiştir.

Yukarıda da bahsedildiği gibi en temel farklılık varlık fiyatlarını etkileyen faktör sayısı ve niteliği olarak belirtilmiştir. Buna ek olarak FVFM’de varlık getirilerinin normal dağılıma sahip olduğu savunulurken AFT’de böyle bir varsayım ortaya konmamıştır. AFT uygulama alanı ve deneysel çalışmalarda FVFM’den daha elverişlidir. AFT, FVFM’ye göre daha geneldir ve AFT’de varsayımlar FVFM’ye göre daha azdır. Ayrıca FVFM’de risksiz faiz oranından borç alıp verme koşulu, AFT’de gerekli görülmemiştir.

AFT’nin FVFM’ye göre temel üstünlüğü yatırımcıya geniş bir tercih olanağı sunmasıdır. AFT’nin FVFM’den temel farkı finansal varlık getirilerindeki ilişkinin analizinden kaynaklanmaktadır. AFT bu etkilemeleri dikkate alırken, FVFM, finansal varlıklar arası korelasyon imkanı tanımakta fakat korelasyona neden olan faktörlerin

tanımlanmasından söz etmemektedir. Ross (1990), AFT’de riskin pazar standart kovaryansı ya da pazar betasına bağımlı olmaktan daha genel bir bakışla ele alındığını belirtmektedir (Berk, 2003: 410).

AFT, FVFM’den farklı olarak her zaman pazar portföyünü kullanmak zorunda değildir. AFT ise hisse senedi fiyatlarını etkileyen tüm makroekonomik faktörlerden yararlanabilir. Bu yüzden AFT, FVFM’ye göre daha esnektir ve gerçek hayatta oluşturulması çok zor olan pazar portföyüne dayanmak zorunda değildir (Demirel, 2012: 83).

AFT, FVFM’deki 3 temel varsayımı gerekli görmemektir. Bunlar,

- 1- Menkul kıymetlerin normal olasılık dağılımı
- 2- Pazar portföyünün varlığı
- 3- Risksiz faiz oranından borç alma veya verme

Buna karşılık AFT’nin en zayıf varsayımı, arbitraj işlemlerinde açığa satış yapanların (kısa pozisyon) elde ettikleri gelirin tümü ile başka bir menkul kıymet satın alabildiklerini (uzun pozisyon) iddia etmesidir. Uygulamada herhangi bir kısıtlama olmaksızın çok az sayıda büyük yatırımcı ya da aracı kurum bu işi yapabilmektedir (Demirel, 2012: 85).

2.3. Arbitraj Fiyatlama Teorisine İlişkin Literatür İncelemesi

AFT üzerine yapılan deneysel çalışmalar genellikle iki metoda dayanmaktadır. Bunlardan ilki, Roll ve Ross (1980) tarafından uygulanan faktör betalarının ve ilgili risk primlerinin değerlendirilmesine yönelik faktör analizidir. İkinci yöntem ise faktör analizi yapmaktan kaçınmaktadır. Bunun yerine, hisse senetlerinin bir grup makroekonomik zaman serilerinde değişikliklere olan duyarlılığı ölçülmektedir (Azeez ve Yonezawa, 2006: 571).

Arbitraj fiyatlama teorisine ilişkin literatür, Ek 1’de tablo halinde özet şekilde sunulmuştur.

Chen'in (1983) çalışmasında, 1963-1978 dönemi için günlük getirileri incelenerek çalışma dört alt gruba ayrılmıştır. AFT ve FVFM modellerinin karşılaştırıldığı çalışmada, AFT'nin FVFM'den daha iyi sonuç verdiği hükmüne varılmıştır.

Brown ve Weinstein'in (1983) çalışmasında, New York ve Amerikan Borsası, 3 Temmuz 1962-31 Aralık 1972 dönemi günlük getirileri veri seti olarak ele alınmış, Roll ve Ross'un (1980) çalışmasından farklı olarak 30 hisse senedi grubu değil 60 hisse senedi grubu kullanılmıştır. Ayrıca sınıflandırma yapılırken hisse senetleri alfabetik olarak değil sektörlere göre belirlenmiştir. Yapılan sınıflandırma sonuçlarına göre, 3 risk faktörlü modelin geçerliliği kabul edilirken 5 ve 7 faktörlü modellerin geçerliliği reddedilmiştir.

Dhrymes, Friend ve Gültekin (1984) çalışmalarında Roll ve Ross'un (1980) kullandığı teknikleri incelemişlerdir. Roll ve Ross'un AFT ile ilgili ampirik çalışmasından önemli ölçüde farklı sonuçlara ulaşmışlardır. 1962-1972 dönemi değerlendirmesi için zaman serisi gözlem sayısı arttıkça faktör sayılarının da arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Chen, Roll ve Ross (1986), makroekonomik verilerin menkul kıymet piyasalarına etkilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında, sanayi üretimi, enflasyon oranı, risk primi, piyasa getirileri, vade yapısı, tüketim ve petrol fiyatlarını dikkate alınmıştır. Test edilen dönem için bu makroekonomik faktörlerin bir kısmının hisse senedi getirilerinde önemli etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sanayi üretimi, risk primlerindeki değişimler ve enflasyonunun getiri oranlarını açıklama gücünün yüksek olduğu belirtilmiştir. Tüketim, petrol fiyatları ve piyasa endeksinin finansal piyasalar tarafından fiyatlanmadığı tespit edilmiştir.

Burmeister ve McElroy (1988), AFT modellerinde kullanılan faktör analizi yaklaşımı ve ölçülü makroekonomik faktör yaklaşımlarının birbirlerine karşı farklı üstünlükleri olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmalarında ölçülü makroekonomik faktörler ve diğer gözlemlenmemiş faktörlerin olduğu AFT modelini kullanmışlardır. Çalışmalarında öncelikli olarak AFT testlerinin bu alternatif hata varsayımlarına olan hassasiyetini ölçmeyi amaçlamışlardır. Burmeister, McElroy ve diğerleri çalışmalarında

Chen'in araştırmasının üzerine çok indeksli model inşa etmeye devam etmişlerdir. 5 adet değişkenin getiri oranlarını açıklamada yeterli olacağını bulmuşlardır. Ayrıca, Burmeister ve McElroy (1988) faktör modeli, AFT ve FVFM arasındaki farklılıkları ortaya koymaya çalışmışlardır. Bu çalışmaları öncekilerden farklılık göstermektedir ve gözlemlenebilir faktör tanımını değiştirmişlerdir. Daha da önemlisi bir değil üç adet gözlemlenemeyen faktör varlığını iddia etmişlerdir. %1 önem seviyesinde, AFT lehine FVFM modelinin red edilebileceğini belirtmişlerdir. Üstelik daha genel faktör modeline karşı AFT kısıtlamalarının herhangi bir mantıklı önem seviyesinde reddedilemeyeceğini ifade edilmiştir. Bu çalışmaları, AFT modelinin beklenen getirileri açıklama konusunda o zamana kadar ki en güçlü kanıtı olarak gösterilmektedir.

Poon ve Taylor (1991), Chen, Roll ve Ross (1986)'un çalışmasını İngiltere Menkul Kıymet Piyasası için uygulamışlardır. Çalışmalarında aylık ve yıllık sanayi üretimi, beklenmeyen enflasyon, risk primi ve vade yapısını Ocak 1965-Aralık 1984 dönemi için incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre kullanılan faktörlerin Chen, Roll ve Ross (1986)'un çalışmasında olduğu gibi İngiltere piyasalarını benzer biçimde etkilemediğini belirtmişlerdir. Chen, Roll ve Ross (1986) çalışmasındaki makroekonomik faktörlerin fiyatlama ilişkisinin belirlenmesi açısından yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir.

Priestly (1996) çalışmasında, gözlenen faktörlerin beklenmeyen bileşenlerinin oluşturulması ve bu alanda daha önce kullanılan teknik yöntemlerin uygun risk faktörleri seti oluşturmada hatalı olabileceğini belirtmiştir. O zamana kadar "değişim oranı" ve "otoregresif model"lerin yaygın olarak kullanıldığını ifade etmiştir. Bu iki beklenmeyen bileşen oluşturma yönteminin zayıf yönlerine ışık tutmuş ve alternatif bir süreç önermiştir. Değişim oranı yönteminin, beklenmeyen bileşenlerin ilintisiz olma temel kriterini karşılamadığını ve otoregresif yöntemin, faktörlerin sistematik hata öngörüsü yapma ihtimalini göz ardı ederek süreç oluşturmada başarısız olduğunu ifade etmiştir. Alternatif yöntem Kalman filtrelemesini esas alarak oluşturulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre bu yöntem diğer iki yönteme göre hem teoride hem de uygulamada daha iyi sonuçlar vermektedir.

Özçam'ın (1997), makroekonomik faktörlerin endeks getirilerini incelediği çalışmasında 7 adet makroekonomik değişken ele alınmıştır. Sanayi üretim endeksi,

tüketici fiyat endeksi, üç ay vadeli hazine bonoları aylık faiz oranı, dar kapsamlı para arzı, sabit fiyatlarla konsolide bütçenin kümülatif olmayan nakit dengesi, döviz kuru, kümülatif olmayan cari işlemler dengesi verileri kullanılmıştır. Beklenen ve beklenmeyen seriler regresyon işlemi ile iki gruba ayrılmış, daha sonra bu serilere 2 aşamalı test yöntemi uygulanmıştır. Ocak 1989-Temmuz 1995 dönemi 54 hisse senedi incelenmiştir. AFT çerçevesinde yapılan testlerde beklenen faktörlerin beta katsayılarının hisse senetleri getirileri için anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Cagnetti (2002), Ocak 1990-Haziran 2001 dönemi İtalyan Borsası (Mib 30) aylık verilerini kullanarak FVFM ve AFT yaklaşımlarını incelemiştir. Çalışmada hisse senetlerinin aylık getirileri, piyasa portföy faktörü, sabit getirili menkul kıymet, risk primi, döviz kuru, M1 para arzı, enflasyon, sanayi üretimi ve hane halkı beklenti faktörü değişkenleri kullanılmıştır. FVFM ve AFT yaklaşımlarının karşılaştırmalı sonuçlarına göre AFT'nin FVFM'den daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Altay (2003), faktör analizi yöntemini kullanarak AFT çerçevesinde Türkiye ve Almanya'daki getiri oranlarının makroekonomik değişkenlerle ilişkisini incelemiştir. Fama Macbeth (1973), Roll, Ross ve Chen'in (1989-1983-1986) de kullandığı iki aşamalı test tekniğini kullanmıştır. Almanya için Ocak 1988-Haziran 2002 aylık verileri ve Türkiye için de Ocak 1993-Haziran 2002 aylık verileri değerlendirmiştir. Türkiye için ele alınan dönemin kısa olmasını, Almanya'dan daha genç bir piyasaya sahip olması ile açıklamaktadır. Makroekonomik değişkenlerin seçimini yaparken, değişkenlerin temel ekonomik göstere niteliğinde olmalarına, her iki ülke için de geçerli olmalarına ve aylık verilerin elde edilebilme olanağına dikkat etmiştir. Tüketici fiyat endeksi, toptan eşya fiyat endeksi, ithalat, ihracat, döviz kuru, devlet tahvili ortalama getirileri, sanayi üretim endeksi ve para piyasası faiz oranını asal bileşenler ve maksimum olabilirlik faktör analizine göre dikkate almıştır. Aynı ekonomik faktörler kullanılmasına rağmen faktör analizinde Almanya getiri oranları 4 faktörden etkilenirken, Türkiye'nin ise 3 faktörden etkilendiği sonucuna ulaşmıştır. Bu durum iki ülke piyasalarının farklı ekonomik yapıda olduğunu belirtmektedir. Almanya için beklenmeyen faiz oranları ile beklenmeyen enflasyonun varlık getirileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu fakat Türk sermaye piyasalarında böyle bir etkiye rastlanılmadığını ifade etmiştir.

Atan, Kayacan ve Boztosun (2005), AFT'ye göre İMKB30 hisse senetleri getirisi ve makroekonomik değişkenlerin ilişkisini incelemiştir. 29 adet hisse senedinin dahil edildiği çalışmada 2000-2004 yılları verileri dikkate alınmıştır. Makroekonomik değişkenler olarak altın fiyatları, ortalama faiz, M2 para arzı, tüketici fiyat endeksi, sanayi üretim endeksi, kapasite kullanım oranı, ortalama döviz kuru sepeti, cari işlemler dengesi ve İMKB30 getirisi verilerini kullanmışlardır. Araştırma sonucuna göre 22 hisse senedinin β katsayısı pozitif bulunmuştur. AFT'yi destekleyici bir sonuç ortaya çıkmış ve hisse senedi getirileri üzerinde en önemli değişkenin İMKB30 getirisi olduğu belirtilmiştir.

Akkum ve Vuran (2005) çalışmalarında, İMKB30 endeksinde sürekli olarak bulunan 20 adet firmanın Ocak 1999-Aralık 2002 dönemi aylık verileri kullanmışlar ve bu getirileri etkileyen makroekonomik faktörleri incelemiştir. Modelde 11 adet makroekonomik değişken kullanılmıştır. Bu değişkenler, büyüme, sanayi üretim endeksi, döviz kuru sepeti, enflasyon, para arzı, reel bütçe dengesi, ithalat/ihracat oranı, cari işlemler dengesi, piyasa faiz oranı, vade riski ve altın fiyatlarıdır. Her firmanın hisse senedi getirilerindeki değişimler çoklu regresyon analizi ile hesaplanmıştır. Ağırlıklı olarak İMKB30 endeksi ve firmaların buldukları sektörlere göre alt sektörler endekslerinin hisse senedi getirileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre Türkiye'de hisse senedi getirilerini etkileyen makroekonomik faktörlerin AFT kullanılarak açıklanmasının mümkün olduğu kanısına varmışlardır.

Türsoy, Günsel ve Rjoub (2008), Şubat 2001-Eylül 2005 aylık verilerini kullanarak İMKB'de AFT'yi test etmişlerdir. Makroekonomik değişkenler olarak M2 para arzı, sanayi üretimi, ham petrol fiyatları, tüketici fiyat endeksi, ithalat, ihracat, altın fiyatları, döviz kuru, faiz oranı, gayrisafi yurtiçi hasıla, döviz rezervi, işsizlik oranı ve kendi oluşturdukları piyasa baskı endeksini kullanmışlardır. Piyasa baskı endeksi hesaplamasında Türkiye'deki döviz krizlerini ele almak adına döviz kurlarındaki değişimlerin ağırlıklı ortalaması, döviz rezervleri ve faiz oranı kullanılmıştır. Bu 13 makroekonomik değişkenin, İMKB'den 174 firma ile oluşturdukları 11 sanayi portföyü getirilerine etkilerini sıradan en küçük kareler yöntemi (OLS) ile incelemiştir. Regresyon sonuçlarına göre piyasa portföyleri ve makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkilerde küçük farklılıklar bulunmuştur. İşsizlik oranı etkisi, temel metal

üretim sanayi, kereste ve mobilya sanayi, metal üretimi, taşıma ve iletişim sektörlerinde %10 seviyesinde, kağıt ve kağıt ürünleri ve baskı sektöründe %5 anlamlılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Altın fiyatları etkisi ise metal olmayan maden ürünlerinde %10, yiyecek-içecek ve tütün üretimi, tekstil ve kağıt üretiminde %5, mobilya ve kereste üretimi ile temel metal sanayinde %1 seviyesinde anlamlı çıkmıştır.

Demir ve Yağcılar (2009), İMKB’de işlem gören 13 bankanın hisse senetlerini etkilediği düşünülen çeşitli makroekonomik faktörleri 2000-2006 dönemi aylık olarak AFT’ye göre test etmişlerdir. Banka hisse senedi getirilerini etkileyen ortak risk faktörlerini belirlemek ve bu riskler karşısında yatırımcıların talep edeceği risk primlerini tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışmada döviz kuru, kapasite kullanım oranı, hazine bonusu faiz oranı, İMKB100 endeksi, para arzı, sanayi üretim endeksi, GSYİH, altın fiyatları ve cari işlemler dengesi makroekonomik değişkenleri kullanılmıştır. Araştırmada çoklu regresyon yöntemi kullanılmıştır. Yapılan testlerde, Türkiye’de bankalara ait hisse senedi getirilerini etkileyen makroekonomik faktörleri AFT’ye göre analiz etmek ve modelin geçerliliğini söylemenin mümkün olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tunalı (2010) çalışmasında, İMKB hisse senetleri ve makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi AFT’ye göre incelemiştir. Birim kök testi, Granger nedensellik testi, koentegrasyon testi, VAR analizi ve varyans ayrıştırması yöntemlerini izlemiştir. Veri seti olarak, Ocak 2002 ve Ağustos 2008 yılları arasındaki dönem aylık bazda dikkate alınmıştır. Değişkenler olarak İMKB100 Endeksi, Dow Jones Sanayi Endeksi, dolar kuru, aylık mevduat faiz oranı, altın ons dolar fiyatı, sanayi üretim endeksi, üretici fiyat endeksi, uluslararası ham petrol fiyatı, toplam kredi hacmi, M2 para arzı, net döviz rezervi ve ithalat verileri kullanılmıştır. ADF birim kök test sonuçlarına göre ithalat ve M2 para arzı düzey seviyesinde durağan, diğer değişkenler 1. farklarında durağan çıkmıştır. Johansen-Juselius koentegrasyon testi sonucunda getiri oranları ve makroekonomik değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Bu işlemde önce Akaike bilgi kriterine göre optimum gecikme uzunluğu 4 olarak belirlenmiştir. Değişken çiftleri arasındaki nedensellik ilişkisi Granger testi ile yapılmıştır. VAR analizi sonuçlarına göre, sanayi üretim endeksi, toplam kredi hacmi, ithalat, para arzı, net döviz rezervi, uluslararası ham petrol fiyatları, Dow Jones Sanayi Endeksi ve İMKB hisse senedi getirileri arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Hisse

senedi getirileri ve dolar, altın, aylık mevduat faiz oranları ile ilişki negatif olarak tespit edilmiştir. Son olarak varyans ayrıştırma sonuçlarına göre, kısa vadede (2 ay), hisse senedi getirileri kendi şokları ve toplam kredi hacminden; uzun dönemde (10 ay) çoğunlukla kendi şokları olmak üzere göreceli olarak, toplam kredi hacmi, Amerikan doları, sanayi üretim endeksi, Dow Jones Sanayi Endeksi, para arzı, üretici fiyat endeksi, altın fiyatları, ithalat, aylık faiz oranı, net döviz rezervi ve ham petrol fiyatlarından etkilenmektedir.

Büyükşalvarcı (2010) çalışmasında, İMKB100'deki getiri oranlarına etki eden makroekonomik faktörleri incelemiştir. Araştırmada, tüketici fiyat endeksi, piyasa faiz oranı, altın fiyatları, sanayi üretim endeksi, petrol fiyatları, döviz kuru ve para arzı makroekonomik verilerini kullanılmıştır. Ocak 2003 – Mart 2010 dönemi aylık verileri dikkate alınmış, getiri ve makroekonomik faktörler arasındaki ilişki çoklu regresyon modeline göre incelenmiştir. İMKB100 endeksi ile; faiz oranı, sanayi üretim endeksi, petrol fiyatları ve döviz kurunun negatif, para arzının ise pozitif ilişki içinde olduğunu belirtilmiştir. Ayrıca enflasyon oranı ve altın fiyatlarının endeks getirileri üzerine bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Cihangir ve Kandemir (2010), çalışmalarında Kasım 2000 ve Şubat 2001 krizlerinde hisse senetlerindeki getiri değişimlerini arbitraj fiyatlandırma modeli çerçevesinde incelemiştir. Veri seti olarak Ocak 1998-Aralık 2002 dönemi ele alınmış, İMKB30 hisse senetleri getirileri (16 şirket) bağımlı değişken olarak araştırılmıştır. Bunun yanında 12 adet bağımsız değişken (tüketici fiyat endeksi, ihracatın ithalatı karşılama oranı, kapasite kullanım oranı, altın fiyatları, ortalama döviz kuru sepeti, hazine bonusu faiz oranları, mevduat faiz oranları, cari işlemler dengesi, para arzı, sanayi üretim endeksi, iç borç stoku, İMKB Ulusal-100 endeksi) kullanılmıştır. Regresyon analizi, en küçük kareler yöntemi uygulanmıştır. Öncelikle, bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiler saptanmış ve yüksek ilişkili sanayi üretim endeksi, iç borç stoku, İMKB100 endeksi verileri, veri setinden çıkarılmıştır. ADF birim kök testi yapılmış ve serinin 1. dereceden durağan çıktığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre, tüketici fiyat endeksinin tüm hisse senedi getirilerini etkilediği gözlemlenmiş, araştırma döneminde yatırımcıların en çok dikkat etmeleri gereken makroekonomik değişkenin enflasyon olduğu belirtilmiştir.

Mohammad S. ve diğeri (2012), AFT'nin Karaçi Borsası'ndaki geçerliliğini incelemişlerdir. Veri seti olarak Ocak 1985 – Aralık 2008 dönemi aylık verilerini kullanmışlardır. Altın fiyatları, altın rezervi, uluslararası ham petrol fiyatlarının hisse senedi getirileri ile pozitif ilişkide olduğunu, diğeri yandan sanayi üretim endeksi, döviz kuru, para piyasası faiz oranı ve para arzının getirilerle negatif ilişki içinde olduğunu belirtmişlerdir.

AFT ile ilgili yapılan bazı tez çalışmaları ise şu şekildedir:

Yörük (1999), doktora tezinde, enflasyon, sanayi üretimi, imalat sanayi üretimi, cari işlemler dengesi, bütçe nakit dengesi, para arzı, altın fiyatları, döviz kurları, faiz oranları ve İMKB100 endeksi arasındaki ilişkiyi AFT'ye göre incelemiştir. Şubat 1986 ve Ocak 1998 dönemini araştırmıştır. Hisse senedi getirilerini etkileyen makroekonomik risk faktörlerinin duyarlılık katsayıları ve risk primleri hesaplanarak, her birinin hisse senedi getirilerine katkıları bulunmuştur. Yöntem olarak “çoklu regresyon modeli” kullanılmıştır. İMKB100 endeksi, sanayi üretimi, imalat sanayi üretimi, cari işlem dengesi değişkenleri duyarlılık katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Sonuç olarak, AFT'nin beklenen getirileri açıklamada ve portföy stratejilerinde başarılı sonuçlar vereceği kanısına varılmıştır.

Türker (2007), Şubat 2000-Eylül 2006 dönemleri için İMKB100 endeksi getirileri ile makroekonomik faktörler arasındaki ilişkiyi AFT'ye göre test etmiştir. Araştırmada toptan eşya fiyat endeksi, sanayi üretim endeksi, imalat sanayi üretim endeksi, altın fiyatları, para arzı, döviz kuru, İMKB-100 endeksi, büyüme oranı ve hazine bonusu faiz oranı değişkenleri kullanılmıştır. 76 adet hisse senedi getirisi bağımlı değişken olarak ele alınmış ve çoklu regresyon yöntemine göre analiz yapılmıştır. Uygulamada, Türkiye'de hisse senedi getirileri ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi AFT'ye göre analiz etmenin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Taçali (2008), Türkiye'de Ocak 2000-Mart 2008 döneminde hisse senetleri getirilerini etkileyen makroekonomik faktörleri AFT'ye göre analiz etmiştir. Çalışmada İMKB30'da sürekli işlem gören 13 şirketin hisse senedi getirileri ve bu getirileri etkilediği düşünülen 6 adet makroekonomik değişken (M2 para arzı, tüketici fiyat endeksi, imalat sanayi üretim endeksi, dolar ve euro kuru ortalaması, altın fiyatları,

ihracatın ithalatı karşılama oranı) kullanılmıştır. Analizde kullanılan değişkenlerin durağanlık testlerinden sonra 13 şirketin hisse senedi getirileri için ayrı ayrı regresyon denklemleri Backward Elimination (Geriye Doğru Ayıklama) yöntemine göre tahmin edilmiştir. Sonuç olarak, Türkiye’de makroekonomik değişkenlerin hisse senedi getirileri üzerinde istatistiki ve iktisadi olarak etkili olduğu ve AFT’nin Türkiye için uygulamasının mümkün olduğu belirtilmiştir.

Kurtaran (2009), çalışmasında AFT’nin İMKB’deki geçerliliğini araştırmıştır. Ocak 1998-Aralık 2007 aylık dönemi ve toplamda 182 adet hisse senedi getirisi kullanılmıştır. Faktör analizi yöntemiyle, getiri oranlarını etkileyen faktörler ve sayıları belirlenmiş daha sonra bu faktörlerin nitelikleri belirlenmiştir (sanayi üretim endeksi, tüketici fiyat endeksi, ABD doları, hazine bonusu faiz oranı, mevduat faiz oranı, M1 dar kapsamlı para arzı, ithalat, ihracat, altın fiyatları, petrol fiyatları). Elde edilen bulgulara göre, AFT’nin Türkiye’de getiri oranlarını açıklamada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bitirak (2010), araştırmasında İMKB hisse senedi getirileri ve çeşitli makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi AFT çerçevesinde test etmiştir. Çalışmada Ocak 2000-Aralık 2009 dönemi aylık verileri kullanılmıştır. Külçe altın gram fiyatı, cari işlemler dengesi, geniş tanımlı para arzı, iç borç stoku, ihracatın ithalatı karşılama oranı, sanayi üretim endeksi, tasarruf mevduatı faiz oranı, ortalama dolar kuru, imalat sanayi üretim endeksi ve kapasite kullanım oranı makroekonomik verileri incelenmiştir. Cari işlemler dengesi, dar tanımlı para arzı, imalat sanayi üretim endeksi ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Altın fiyatları ve tasarruf mevduatı faiz oranlarının İMKB getirilerine etkisi negatif; kapasite kullanım oranı ve geniş tanımlı para arzının ise pozitif ilişki içinde olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak AFT’nin Türkiye örneğinde geçerli sonuçlar verdiği ifade edilmiştir.

Çakır (2012), “Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi ve İMKB Sektör Endeksleri Üzerine Uygulanması” isimli doktora tezinde, sanayi üretim endeksi, döviz kuru ve faiz oranlarındaki değişimlerin 12 farklı sektör (bankacılık, gıda ve içecek, holding ve yatırım, orman-kağıt ve basım, kimya, petrol ve plastik, metal eşya ve makine, sigorta, taş-toprak, tekstil, turizm, ulaştırma, sınai) endeksi getirilerine etkilerini araştırmıştır. İMKB’de Ekim 2000-Ağustos 2003 yatay piyasa, Eylül 2003-Kasım 2007 yükselen

piyasa, Aralık 2007-Mart 2009 dönemini ise düşen piyasa olarak ele almıştır. Sektörel endekslerin betalarını hesaplamada çoklu regresyon yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak, Türkiye’de hisse senedi getirilerini etkileyen faktörleri AFT ile analiz etmenin mümkün olduğu ve modelin Türkiye’de geçerli olduğu ifade edilmiştir. AFT’ye göre Türkiye’de, döviz ve faiz oranlarının endeks getirileri ile genelde negatif ilişkide olduğu, sanayi üretim endeksinin ise endeks getirileri ile pozitif ilişki içinde olduğu belirtilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

HİSSE SENEDİ GETİRİLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ZAMAN SERİSİ İLE ANALİZİ

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın amacı, kapsamı, yöntemi ve değişkenlerin tanıtımının ardından, yapılan analiz sonucunda ulaşılan bulgular ayrıntılı olarak yorumlanacaktır.

3.1. Amaç ve Kapsam

Bu çalışmanın amacı, İMKB getiri endekslerinin, finansal varlık getirilerini etkilediği düşünülen seçilmiş finansal değişkenlerdeki beklenmeyen değişimlere hangi düzeyde tepki verdiğinin belirlenmesidir.

Bu amaçla 2005-2012 dönemi aylık verileri bağlamında seçilen ham petrol (brent), döviz kuru (amerikan doları) ve altın (ons/dolar) değişkenlerinin piyasa endeksleri ile ilişkisi AFT çerçevesinde VAR modelleri aracılığıyla analiz edilmiş, ilgili değişkenlerin etkilerinin süresi ve etki yönleri belirlenmeye çalışılmıştır.

3.2. Araştırmada Kullanılan Veriler

Analizde, Ocak 2005-Aralık 2012 dönemi aylık verileri (96 gözlem) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan altın, döviz kuru verileri Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden (<http://evds.tcmb.gov.tr>), İMKB (yeni adıyla Borsa İstanbul/BİST) endeks verileri İMKB'nin resmi internet sitesinden (www.borsaistanbul.com) ve brent petrol fiyatları ise U.S Energy Information Administration (www.eia.gov)'dan elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan değişken tanımlamaları aşağıdaki gibidir:

İMKB100: İMKB fiyat endeksi aylık değişim oranı

ONS: Altın fiyatları ons/dolar aylık değişim oranı

BRENT: Brent petrol aylık değişim oranları

USD: Amerikan doları efektif satış kuru değişim oranı

Analizde kullanılan altın verileri, altın fiyatlarının ons/dolar cinsinden aylık değişim oranları şeklinde ele alınmıştır. Dolar fiyatları Merkez Bankası resmi internet sitesinden elde edilmiş olup efektif dolar satış kurunun ay başındaki değeri ve ay sonundaki değeri arasındaki fark oransal olarak kullanılmıştır. Petrol fiyatları için ise eia.gov'dan elde edilen aylık Brent petrol değişim oranları kullanılmıştır. İMKB endeks verileri, İMKB resmi internet sitesinden elde edilen fiyat endeksi verilerinin aylık değişim oranları hesaplanarak analize dahil edilmiştir. Verilerin değişim oranı hesaplamasında, ele alınan son dönem ve bir önceki dönemin farkları alınarak, önceki döneme bölünmesi şeklindeki elde tutma getirisi formülü kullanılmıştır.

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}}$$

$R_{i,t}$: Getiri oranı

$P_{i,t}$: Son dönemdeki kapanış fiyatı

$P_{i,t-1}$: Bir önceki dönemdeki kapanış fiyatı olarak ele alınmıştır.

3.3. Araştırmanın Yöntemi ve VAR Modelleri ile İlgili Temel Kavramlar

Önceki çalışmalar dikkate alındığında AFT'nin genel olarak regresyon analizi, faktör analizi veya VAR analizi aracılığıyla incelendiği gözlemlenmektedir. Bu kısımda VAR modelinin öncesinde kullanılmış yöntemlerden ve bu yöntemlerin temel kavramlarından bahsedilmiştir.

3.3.1. Zaman Serileri

Zaman serisi, ilgili verilerin belirli bir düzen içinde zamana göre sıralanması olarak tanımlanmaktadır. Zaman serileri araştırmasının amacı geçmiş değerleri inceleyerek gelecek değerler hakkında tahminde bulunmaktır. Çünkü gelecekteki hareketlerin geçmiş dönem değerlerine benzer hareketler göstereceği varsayılmaktadır.

Zamana göre, saat, gün, ay, yıl gibi değişkenlerin değerlerinin değişimini gösteren seriler zaman serileri olarak adlandırılmaktadır. Bir zaman serisi, biri zaman değişkeni olmak üzere en az iki değişkenden oluşmaktadır ve bu nedenle bileşik serilerdir (Güriş vd., 2011: 6).

Zaman serileri trend, mevsimsellik, konjonktürel dalgalanmalar ve düzensiz hareketler olmak üzere dört bileşenden oluşmaktadır;

$Y_t = T_t + S_t + C_t + I_t$ veya $Y_t = T_t S_t C_t I_t$ olarak toplam veya çarpım şeklinde gösterilmektedir.

Trend (T_t): Zaman serisinin uzun vadedeki düşme ve yükselme süreçlerinden sonraki kararlı durumu olarak ifade edilmektedir.

Mevsimsellik (S_t): Zaman serilerinde mevsimlere göre ortaya çıkan değişimleri belirtmektedir.

Konjonktürel Dalgalanmalar (C_t): Genel olarak ekonomide meydana gelen değişimlerden etkilenen dalgalanmalar olarak ifade edilmektedir.

Düzensiz Hareketler (I_t): Varlığı önceden belirlenemeyen tesadüfi olayların periyodik olmayan değişimleri olarak tanımlanmaktadır.

Verilerin zaman serisi özellikleri iki açıdan incelenmektedir. Serilerde sabit, trend ve mevsimsellik özellikleri zaman serilerinin deterministik kısmını, değişkenlerin durağan olup olmadıkları ise zaman serilerinin stokastik kısmını ifade etmektedir (Tarı, 2005; 380). Ayrıca zaman serilerinin güvenilir sonuçlar verebilmesi için durağan olmaları gerekmektedir. Durağan olmayan verilerin kullanılması, sahte regresyon ve güvenilir öngörüle bulunamama gibi sonuçlara neden olmaktadır.

3.3.2. Kovaryans ve Korelasyon Katsayısı

Kovaryans, herhangi bir çift değişkenin birlikte hareket etme eğilimini ölçen bir kavram olarak tanımlanmıştır. Başka bir deyişle, “iki değişken arasındaki bağlantıyı ölçmek” amacıyla kullanılmaktadır. Korelasyon katsayısının temelini kovaryans oluşturmaktadır. Varyans bir serinin aldığı değerlerin aritmetik ortalama etrafındaki dağılımının ölçüsü iken, iki değişkenli bir birleşik seride, serilerin aritmetik ortalamaları

etrafında birlikte dağılımlarını belirlemek için kovaryans kullanılmaktadır. Ana kütle kovaryansı (Güriş vd., 2011: 149);

$$\text{Cov}(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu_X)(Y_i - \mu_Y)}{N} \quad (\text{Denklem 3})$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Denklem 3'deki μ_X ve μ_Y , X ve Y serilerinin aritmetik ortalamasını belirtmektedir. n birimli örnek için anakütle kovaryans tahmincisi;

$$\text{Cov}(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1}$$

şeklinde ifade edilmektedir.

Korelasyon ise iki değişken arasındaki bağımlılığın ilişkisi olarak tanımlanmaktadır. Bu ilişkinin şiddeti korelasyon katsayısı ile belirtilmektedir.

Kovaryans, değişkenlerin standart sapmalarına bölünerek standartlaştırılırsa elde edilen standart ölçü korelasyon katsayısı olmaktadır. Korelasyon katsayısı ana kütle için (Güriş vd., 2011: 149);

$$\rho = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

olarak tanımlanmaktadır.

Korelasyon katsayısı ρ sembolü ile gösterilmekte ve bu katsayı -1 veya +1'e ne kadar yakınsa veriler o ölçüde doğrusal anlamına gelmektedir. Bu katsayının 0'a yakın olması ise verilerin o ölçüde doğrusal olmadığı anlamına gelmektedir (Korkmaz ve Pekkaya, 2009: 39).

3.3.3. Otokorelasyon

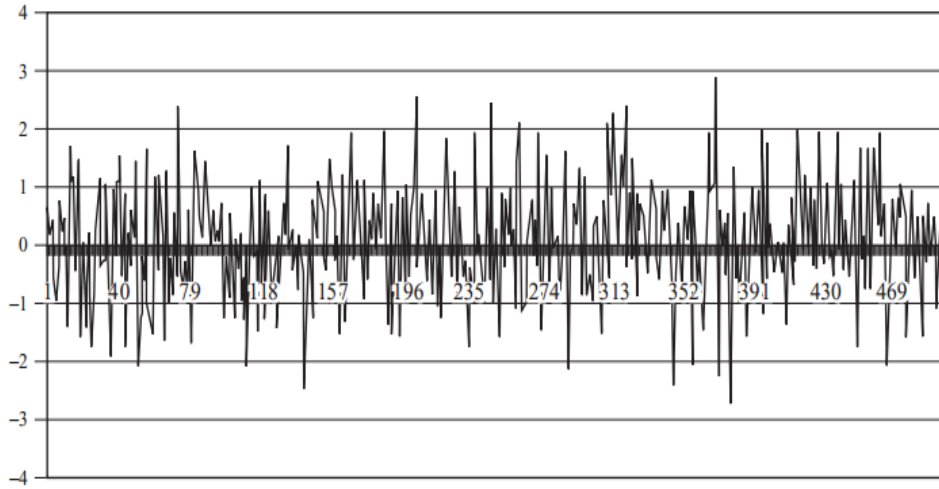
Otokorelasyon, ana kütle hata terimi (u_t) serisi ile ilgilidir ve u_t hata teriminin birbirini takip eden değerleri arasında ilişkinin olması anlamına gelmektedir. Otokorelasyon, korelasyonun özel bir durumudur. Korelasyonda X ve Y gibi iki farklı

değişkenin ilişkisi araştırılırken, otokorelasyonda aynı değişkenin birbirini takip eden değerleri arasındaki ilişki araştırılmaktadır (Akkaya ve Pazarlıoğlu, 2000: 443).

Otokorelasyonun nedenleri olarak; modelde yer alması gerektiği halde bulunmayan değişkenler, modelin fonksiyonel şeklinin belirlenmesindeki hatalar veya tercihler, verilerdeki ölçme hataları, tesadüfi olayların seriyi etkilemesi gibi durumlar gösterilebilmektedir (Güriş vd., 2011: 202).

3.3.4. Durağanlık Kavramı

Durağanlık, ortalama ve varyansı zaman içinde değişmeyen ve iki dönem arasındaki ortak varyansı (kovaryansı), bu ortak varyansın hesaplandığı döneme değil de iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olan olasılıklı süreç olarak nitelendirilmektedir. Zaman serilerinin durağanlığını korelogram ve birim kök testleri olarak iki yöntemle belirlemek mümkündür. Aşağıda tipik bir durağan sürecin grafiği görülmektedir.



Grafik 1. Beyaz Gürültü Süreci Örneği (Brooks 2008: 323)

Durağanlığa ilişkin olarak, VAR modelleri incelenirken daha ayrıntılı bilgi sunulacaktır.

3.3.5. Eşanlı Denklem Sistemleri

VAR modellerinin temel altyapısı eşanlı denklem sistemlerine dayanmaktadır. Eşanlı denklem sistemleri, tek bir denklemle açıklanması mümkün olmayan olayları ve karmaşık ilişkileri açıklamada kullanılan bir yöntem olarak ortaya atılmıştır.

Değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı durumunda, bu ilişkinin tek denklemlile bir modelle ifade edilmesi mümkün olmayacaktır. Bu sebeple değişkenler arasındaki bütün ilişkileri tanımlayacak şekilde bir eşanlı denklem modelinin kurulması gerekmektedir. Bu durumda tek denklemlile modellerdeki bağımlı ve bağımsız değişken ayrımı önemini yitirmekte ve içsel dışsal değişken ayrımına ihtiyaç duyulmaktadır. İçsel değişkenler, modelde birbirlerini karşılıklı olarak etkileyen ve değerleri model içinde belirlenen değişkenler olarak tanımlanmakta; dışsal değişkenler ise değerleri model dışında belirlenen değişkenler olarak ifade edilmektedir. Ayrıca, önceki dönemlerin gecikmeli içsel değişkenleri de modeldeki t döneminin içsel değişkenlerini belirlemekte, fakat kendi değerleri önceki dönemlerde belirlendiğinden t döneminde dışsal değişken gibi işlem görmektedirler (Tarı, 2005; 297-298).

Eşanlı denklem sistemleri kavramı, X ve Y değişkenlerinin bağımlı ve bağımsız olmaları dışında bu iki değişkenin birbirini eşanlı olarak çift yönlü etkilemesi ve birbirinden çift yönlü etkilenmesi durumunu ifade etmektedir. Bu modellerde birden fazla (herbiri için karşılıklı veya birlikte, bağımlı ya da içsel değişken) denklem sistemi bulunmaktadır. Eşanlı denklem sistemlerinde, tek denklemlile modellerin aksine, sistemdeki diğer denklemler tarafından sağlanan bilgi hesaba katılmadan tek denklemin parametreleri değerlendirilmemektedir. Aşağıdaki gibi bir denklem sistemi kurulduğunda (Gujarati, 2004: 717-718);

$$Y_{1i} = \beta_{10} + \beta_{12}Y_{2i} + \gamma_{11}X_{1i} + u_{1i} \quad (\text{Denklem 4})$$

$$Y_{2i} = \beta_{20} + \beta_{21}Y_{1i} + \gamma_{21}X_{1i} + u_{2i} \quad (\text{Denklem 5})$$

Y_1 ve Y_2 karşılıklı bağımlı ya da içsel değişkenler, X_1 dışsal değişken ve u_1 ile u_2 stokastik hata terimi ve her iki Y_1 ve Y_2 değişkeni de stokastiktir. Bu durumda, u_1 'in bağımsız olarak dağıtıldığı ilk denklemde “ Y_2 ” stokastik açıklayıcı değişkeni gösterilmedikçe ve u_2 'nin bağımsız olarak dağıtıldığı ikinci denklemde “ Y_1 ” stokastik açıklayıcı değişkeni gösterilmedikçe, bu denklemlere ayrı ayrı sıradan E.K.K uygulanması tutarsız sonuçlara yol açacaktır.

Eşanlı denklem sistemleri yapısal ve indirgenmiş olarak iki alt gruba ayrılmaktadır. Yapısal eşanlı denklem modelinde içsel değişkenler, diğer içsel

değişkenler, dışsal değişkenler ve hata terimlerinin fonksiyonu olarak ifade edilmektedir. İndirgenmiş eşanlı denklem sistemi ise, içsel değişkenlerin yalnızca dışsal değişkenlerin fonksiyonu olduğu denklem sistemi olarak tanımlanmıştır. İndirgenmiş kalıp denklemleri, içsel değişkenlerin doğrudan dışsal değişkenlerin fonksiyonu olarak değerlendirilmesi ve yapısal denklem sisteminin çözümü ile içsel değişkenleri dışsal değişkenler, parametreler ve hata terimleri cinsinden bulunması ile elde edilmektedirler (Güriş vd., 2011: 466).

3.4. VAR (Vector Autoregression) Modelleri

Eşanlı denklem sistemlerinin içsel ve dışsal ayrımı, bu parametrelere bazı kısıtlamalar getirilmesi gerekliliği gibi nedenlerden dolayı Sims (1980) tarafından alternatif olarak vektör otoregresyon yaklaşımı ortaya atılmıştır. Bu model, AR modelinin çoklu zaman serisi genellemesidir ve sıradan en küçük kareler kullanma imkanı olduğundan hesaplama işlemi basit olarak değerlendirilmektedir (Maddala ve Lahiri, 2009: 552).

Sims, eşanlı modelleri, belirlemenin sağlanması için çoğu kez değişkenlerin içsel-dışsal ayrımı ve parametreler üzerine kısıtlama koymada keyfi davranılmasını eleştirmiş, bütün değişkenlerin içsel olarak tanımlandığı vektör otoregresyon (VAR) yöntemini geliştirmiştir. Vektör terimi, iki ya da daha fazla değişkenden oluşan bir vektörün ele alınması, otoregresyon ise bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerinin denklemin sağında yer alması anlamına gelmektedir (Tarı, 2005: 434).

VAR modelleri tek değişkenli zaman serileri ve eşanlı denklem sistemleri arasında bir özellik göstermekte ve hibrit bir yapı olarak belirtilmektedir (Brooks, 2008; 290).

VAR modellerinde denklemin sağ tarafında içsel değişkenlerin gecikmeli değerleri yer almaktadır. Her bir değişkenin diğer değişkenlerin ileri yönelik tahminlerine yardım etmesi nedeniyle VAR modellerinin tahminlemede kullanılması uygun olmaktadır (Güriş vd., 2011: 60).

Vektör otoregresif model, vektördeki her bir değişkenin kendi gecikmeli değeri ve diğer değişkenlerle doğrusal ilişkisinin olduğu model olarak tanımlanmaktadır (Rachev ve Diğerleri, 2007: 321).

VAR modeli, bir değişkenin tamamen dışsallığından emin olunmadığı durumlarda kullanılan bir modeldir. İki değişkenli bir durum için; y_t değişkeninin zaman içinde aldığı değerlerin, z_t değişkeninin o andaki değeri ve geçmiş dönem değerlerinden etkilendiği, aynı şekilde z_t 'nin zaman içinde aldığı değerlerin y_t 'nin o anki ve önceki değerlerinden etkilendiği bir durumda (Enders, 1995: 297);

$$y_t = b_{10} - b_{12}z_t + y_{11}y_{t-1} + y_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{y_t} \quad (\text{Denklem 6})$$

$$z_t = b_{20} - b_{21}y_t + y_{21}y_{t-1} + y_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{z_t}$$

biçiminde bir denklem sistemi ortaya çıkmaktadır. Yukarıdaki denklemlerde, y_t ve z_t 'nin durağan olduğu, ε_{y_t} ve ε_{z_t} nin sırasıyla σ_y ve σ_z standart sapmalarına sahip beyaz gürültü hata terimleri oldukları ve ε_{y_t} ile ε_{z_t} 'nin birbiriyle ilişkisiz beyaz gürültü hata terimleri oldukları varsayılmaktadır.

Yukarıda belirtilmiş olan denklemlerde gecikme sayısı 1 olduğundan, denklemler birinci dereceden VAR modelini ifade etmektedirler. İki değişkenli, birinci dereceden VAR modeli, çok değişkenli ve daha yüksek dereceden VAR modelleri oluşturulmasına zemin oluşturmaktadır. y_t ve z_t 'nin birbirlerini etkilemesinden ortaya çıkan bir geri bildirimden bahsetmek mümkündür. Örneğin, $-b_{12}$ katsayısı z_t 'deki bir birimlik etkinin y_t 'deki değişimini belirtmektedir. Aynı şekilde z_{t-1} 'deki bir birimlik etkinin değişimi ise y_{21} katsayısı ile ifade edilmektedir. ε_{y_t} ve ε_{z_t} terimleri ise sırayla y_t ve z_t üzerindeki şokları ifade etmektedir. b_{21} sıfıra eşit değilse, ε_{y_t} 'nin z_t üzerine dolaylı olarak eşanlı bir etkisi, benzer şekilde b_{12} 'nin sıfıra eşit olmadığı durumda da ε_{z_t} 'nin y_t üzerine dolaylı ve eşanlı bir etkisi olacaktır.

y_t 'nin, z_t üzerinde dolaylı eşanlı bir etkisi ve z_t 'nin de y_t üzerinde dolaylı eşanlı etkisi olduğu için yukarıda bahsedilen denklem çifti indirgenmiş denklemler değildir. Matrisler yardımıyla denklemleri şu şekilde ifade etmek mümkündür;

$$\begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \quad (\text{Denklem 7})$$

Ya da;

$$Bx_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (\text{Denklem 8})$$

biçiminde ifade edilmektedir. Bu durumda;

$$B = \begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix}, x_t = \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix}, \Gamma_0 = \begin{bmatrix} b_{10} \\ b_{20} \end{bmatrix}, \Gamma_1 = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{bmatrix}, \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$$

iken, yukarıdaki 7 nolu denklemi B^{-1} ile çarptığımızda VAR modelinin standart formunu elde etmiş oluruz:

$$x_t = A_0 + A_1 x_{t-1} + e_t \quad (\text{Denklem 9})$$

Burada, $A_0 = B^{-1}\Gamma_0$, $A_1 = B^{-1}\Gamma_1$ ve $e_t = B^{-1}\varepsilon_t$ şeklindedir. Gösterimi netleştirmek amacıyla, a_{i0} 'ı A_0 vektörünün i . elemanı, a_{ij} 'yi A_1 matrisinin i . satırı ve j sütunu elemanı, son olarak da e_{it} 'yi e_t vektörünün i . elemanı olarak ifade etmek mümkündür. Bu gösterimleri kullanarak 9 nolu denklem yardımıyla, eşitlikler şu şekilde ortaya çıkmaktadır:

$$y_t = a_{10} + a_{11}y_{t-1} + a_{12}z_{t-1} + e_{1t} \quad (\text{Denklem 10})$$

$$z_t = a_{20} + a_{21}y_{t-1} + a_{22}z_{t-1} + e_{2t}$$

Denklem 6 ve Denklem 10'un birbirinden ayrıldığı nokta ise 6 nolu denklemlerin yapısal VAR modelleri olması ve 10 nolu denklemlerin standart VAR modelini ifade etmesidir.

M_1 ve R için VAR modeli denklemini aşağıdaki şekilde de ifade etmek mümkündür (Gujarati, 2004: 849);

$$M_{1t} = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j M_{1t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_j R_{t-j} + u_{1t}$$
$$R_t = \alpha' + \sum_{j=1}^k \theta_j M_{1t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_j R_{t-j} + u_{2t}$$

k : gecikme sayısı,

α ve α' : sabit terim,

u_t : hata terimini ifade etmektedir.

Son yıllarda vektör otoregresif (VAR) tekniğiyle ekonometride önemli aşamalar kaydedilmiştir. VAR tekniği, ekonometrik modelin kurulması sırasında, modeli kısıtlayan çeşitli varsayımların mutlaka kullanılmasını gerektirmemektedir. Dolayısıyla model, iktisat teorisinden bağımsız olarak oluşturulabilmektedir. Bu şekilde, ekonometrik modelin daha doğru tanımlanması, nedensellik testlerinin güvenilirliğini arttırmakta ve değişken seçiminden kaynaklanan sorunlar haricindeki sorunlar büyük ölçüde azaltılmış olmaktadır (Özgen ve Güloğlu, 2004: 96).

VAR analizinde öncelikle, serilerin istikrar koşulunu sağlaması gerekmektedir. İstikrar koşulu sağlanmasının anlamı, serinin durağanlık kavramı ile ilgilidir ve durağanlığın test edilmesi için birim kök testleri uygulanmaktadır. VAR modelleri analizinde diğer önemli bir nokta ise serilerin uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesidir. Hata terimleri arasında korelasyonun olmadığı, hata terimleri toplamının minimum olduğu gecikme uzunluğu, uygun gecikme uzunluğu olarak ifade edilmektedir. VAR modellerinde parametreler yorumlanmamakta, etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırmasına göre görüş bildirilmektedir.

3.4.1. Birim Kök Testleri

Önceki bölümde de belirtildiği üzere VAR modellerinin istikrar koşulunu sağlayıp sağlamadığını sınamak amacıyla birim kök analizleri kullanılmaktadır. Birim kök analizleri sonucunda serilerin durağanlıkları belirlenmektedir.

Serinin uzun dönemde sahip olduğu özellik, bir önceki dönemde değişkenin aldığı değer bu dönemi ne şekilde etkilediğinin belirlenmesiyle ortaya çıkarılabilmektedir. Serinin nasıl bir süreçten geldiğini anlamak amacıyla, her dönemde aldığı değer daha önceki dönemlere ait değerler ile regresyonun bulunması gerekmektedir. Bu amaçla ekonometride birim kök analizi olarak bilinen yöntemler ile serilerin durağanlıkları belirlenebilmektedir (Tarı, 2005: 393).

Birim kökün belirlenmesi amacıyla araştırmalarda sıklıkla Dickey-Fuller ve Genişletilmiş Dickey-Fuller testi (Augmented Dickey-Fuller Test) kullanılmaktadır. Değerlemeye alınan tüm eşitliklerde sahte regresyon olup olmadığından emin olmak adına durağanlık testinin yapılması büyük önem taşımaktadır. Dickey-Fuller tarafından geliştirilen yöntem, zaman serilerinin durağan olup olmadıklarını test etme amacıyla kullanılmaktadır. DF testinde sürecin otoregresif olduğu varsayılmaktadır, bu durumda (Dickey ve Fuller, 1979; 427);

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad (\text{Denklem 11})$$

Y_t : gözlenen değerler,

t : zaman endeksi,

u_t : beyaz gürültü terimini ifade etmektedir. 11 nolu denklemin her iki tarafından Y_{t-1} çıkarılır ve $\gamma = \rho - 1$ olarak ifade edilirse (Asteriou ve Hall, 2007: 296);

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta Y_{t-1} = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta Y_{t-1} = \gamma Y_{t-1} + u_t \quad \text{elde edilmektedir.} \quad (\text{Denklem 12})$$

Dickey ve Fuller (1979) ayrıca, birim kökün varlığını tespit etme amacıyla iki alternatif regresyon denklemi de sunmuşlardır. Yukarıda elde edilen 12 nolu denklemle birlikte bu üç durum;

$$\Delta Y_{t-1} = \gamma Y_{t-1} + u_t \quad \text{sabit terimsiz ve trendsiz,}$$

$\Delta Y_{t-1} = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + u_t$ sabit terimli ve trendsiz,

$\Delta Y_{t-1} = \alpha_0 + \alpha_2 t + \gamma Y_{t-1} + u_t$, sabit terimli ve trendli regresyon, şeklinde gösterilmektedir.

MacKinnon (1991), yukarıdaki üç model için uygun kritik değerlerini tabloştürmüştür. DF testi kritik değerlerini şu şekilde belirtmiştir (MacKinnon, 1991; 275);

Tablo 1. DF Testi Kritik Değerleri (MacKinnon)

Model	Önem Düzeyi		
	1%	5%	10%
$\Delta Y_{t-1} = \gamma Y_{t-1} + u_t$	-2,5658	-1,9393	-1,6156
$\Delta Y_{t-1} = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + u_t$	-3,4335	-2,8621	-2,5671
$\Delta Y_{t-1} = \alpha_0 + \alpha_2 t + \gamma Y_{t-1} + u_t$	-3,9638	-3,4126	-3,1279
Standart Kritik Değerler	-2,33	-1,65	-1,28

Testte sıfır hipotezi, “ $H_0: \rho = 1$ ” ile ifade edilmekte ve serinin durağan olmama durumu göstermektedir. $\rho = 1$ hipotezi için t istatistiği kullanılamamaktadır. t istatistiği kullanılabilmesi için serilerin durağan olması gerekmektedir. Bunun yerine τ (tau) istatistiği kullanılmaktadır. H_0 hipotezi reddedilir ve zaman serisi durağan bulunursa, bu durumda t istatistiği kullanmak mümkün olmaktadır.

$-1 \leq \rho \leq 1$ durumunda, ρ değeri ≥ 1 ise, birim kökün varlığından ve $\rho < 1$ ise serinin durağan olduğu ve birim kökün olmadığından söz edilebilmektedir.

Genişletilmiş Dickey-Fuller Testi’nde ise (Augmented Dickey-Fuller Test), Dickey-Fuller testine ek olarak modele bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri eklenmekte ve daha karışık bir yapı incelenmektedir. Dickey-Fuller testinde hata terimleri arasındaki otokorelasyon göz ardı edilmekte iken Genişletilmiş Dickey-Fuller testinde kalıntıların otokorelasyonsuz hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Genişletilmiş Dickey-Fuller testi üç biçimde aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir (Asteriou ve Hall, 2007: 297);

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + u_t$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + u_t$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + \alpha_2 t + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + u_t$$

Bu üç denklemin birbirinden farklı olduğu nokta, deterministik elemanlar olan α_0 ve $\alpha_2 t$ 'nin varlığıdır. ADF testlerindeki kritik değerler, Tablo 1'deki değerler ile aynıdır. Bu test için de sıfır hipotezi “ $H_0: \rho = 1$ ” ile ifade edilmekte olup, seride birim kök vardır ve seri durağan değildir, şeklinde açıklanmaktadır.

Dickey-Fuller testleri, hata terimlerinin, istatistiksel olarak bağımsız olması ve sabit bir varyansa sahip olmaları varsayımına dayanmaktadır. Başka bir deyişle, ADF metodolojisini kullanmak için hata terimlerinin korelasyonsuz ve sabit varyanslılığından emin olunması gerekmektedir.

Phillips ve Perron (1988), hata terimlerinin dağılımlarının varsayımlarını daha da esnekleştirerek ADF test sürecini daha da genelleştirmiş ve yeni bir test yöntemi geliştirmişlerdir. AR(1) süreci için Phillips-Perron (PP) regresyonu şu şekildedir (Asteriou ve Hall, 2007: 297-298);

$$\Delta Y_{t-1} = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + e_t$$

ADF, yüksek dereceli korelasyonu düzeltmek için denklemin sağ tarafına gecikmeli fark terimlerini eklemekte iken, PP testi, e_t korelasyonunu tanımlamak için AR(1) regresyonundaki γ katsayısı t istatistiğinde bir düzeltme yapmaktadır. Özetle, PP testi, ADF t istatistiklerini dikkate alan ve hata sürecinde daha az kısıtlayıcılık içeren bir test tekniğidir.

3.4.2. En Uygun (Optimum) Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

VAR modellerinde en uygun (optimum) gecikme uzunluğunun belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Uygun gecikme uzunluğunun hatalı belirlenmesi durumunda etki-tepki analizleri ve varyans ayrıştırması aşamalarında tutarsız sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Gecikme uzunluğunun olması gerekenden büyük olması durumunda

tahminlerin ortalama hata karelerini yükseltmesi ve parametre tahminleri varyansının yüksek çıkması ihtimalinden söz edilmektedir. Gecikme uzunluğu olması gerekenden küçük hesaplandığında ise otokorelasyonlu hata terimleri ortaya çıkmaktadır (Özçiçek ve McMillin, 1999: 517).

3.4.3. VAR Modellerinin Kullanım Alanları

VAR modelleri, kısıtlanmış ve kısıtlanmamış VAR modelleri olarak iki türlü uygulanmaktadır. VAR analizinden üç yolla sonuç almak mümkündür. Bunlar, “Granger nedenselliğini gösteren F testleri”, değişkenler arasındaki etkileşimi gösteren “varyans ayrıştırması” ve “etki-tepki fonksiyonları” analizleridir (Özgen ve Güloğlu, 2004: 99).

3.4.3.1. Granger Nedenselliği (Granger Causality)

Nedensellik tanımı ilk olarak Wiener tarafından yapılmış olsa da Granger tarafından daha da ileriye götürülmüş ve literatürde “Granger Nedenselliği” olarak yerini almıştır. Granger nedenselliği, uygulanabilirliğinin kolay olması nedeniyle sıklıkla kullanılmaktadır. Granger testinin yapılabilmesi için serilerin durağan olma şartının yanısıra bu serilerin uzun dönemli olmaları da önemlidir. Durağanlık için, serinin aynı mertebede durağan olması şartı söz konusu değildir. Granger testinde uygun gecikme uzunluğunda analiz yapılması da isabetli sonuçlar elde etmede önem taşımaktadır.

Zaman serileri verilerini içeren regresyonlarda, farklı durumlar ortaya çıkabilmektedir. Koop’un da belirttiği gibi; “Zaman geriye doğru işlememektedir. Başka bir deyişle, A olayı B olayından önce gerçekleşiyorsa, A olayının B olayına neden olduğunu söylemek mümkündür. Bu durumda B’nin A’ya neden olması mümkün değildir. Başka bir deyişle, bugünkü olaylara gelecek olaylar değil, geçmişte meydana gelen olaylar neden olmaktadır.” İşte, Granger nedensellik testinin arkasında bu görüş yatmaktadır (Gujarati, 2011: 270). Nedenin, etkiden sonra olması mümkün değildir.

Nedensellik analizinin amacı değişkenlerin arasındaki ilişkinin yönünü belirlemektir. Değişkenler arasındaki ilişki 4 farklı şekilde ortaya çıkabilmektedir. A ve B olarak 2 değişkeni ele alırsak; birinci durumda A’nın B’yi etkilediğini, ikinci

durumda B'nin A'yı etkilediğini, üçüncü durumda A ve B'nin her ikisinin de birbirini etkilediğini ve son olarak da A ve B'nin birbirlerini etkilemediğini ve aralarında nedenselliğin olmadığını söylemek mümkündür.

Granger testi x_t ve y_t durağan iki değişkeni için;

$$y_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^n \beta_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \gamma_j y_{t-j} + e_{1t} \quad (\text{Denklem 13})$$

$$x_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^n \theta_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \delta_j y_{t-j} + e_{2t} \quad (\text{Denklem 14})$$

şeklinde ifade edilmektedir. ε_{y_t} ve ε_{x_t} ilintisiz beyaz gürültü hata terimi olarak varsayılmaktadır. Bu durumda 4 farklı durum ortaya çıkmaktadır. Bunlar (Asteriou ve Hall, 2007: 281-283);

1.durum: 13 nolu denklemdeki gecikmeli x değerleri grup olarak istatistiksel anlamda sıfırdan farklı olabilir ve 14 nolu denklemde gecikmeli y değerleri istatistiksel anlamda sıfırdan farklı olmayabilir. Bu durumda x_t nin y_t ye neden olduğunu söylemek mümkündür.

2. durum: 14 nolu denklemdeki y değerleri grup olarak istatistiksel anlamda sıfırdan farklı olabilir ve 13 nolu denklemdeki x değerleri istatistiksel anlamda sıfırdan farklı olmayabilir. Bu durumda y_t nin x_t ye neden olduğunu söylemek mümkündür.

3.durum: Her iki x ve y değeri her iki denklemde de istatistiksel anlamda sıfırdan farklı olabilir ve bu durumda iki yönlü bir ilişkiden söz etmek mümkün olmaktadır.

4. durum: Her iki x ve y değeri her iki denklemde de istatistiksel anlamda sıfırdan farklı olmayabilir ve bu durumda ilişkiden söz etmek mümkün değildir ve x_t nin y_t den bağımsız olduğunu söylemek mümkündür.

Granger nedensellik testinde daha sonra yukarıda belirtilen denklemler için şu adımlar izlenmektedir.

1. Adım: Gecikmeli y değerlerinde y_t regrese edilir,

$$y_t = \alpha_1 + \sum_{j=1}^m \gamma_j y_{t-j} + e_{1t}$$

bu regresyonun kalıntı kareleri toplam değeri (kısıtlı olan) elde edilir ve RSS_R olarak adlandırılır.

2. Adım: Gecikmeli y değerlerinde y_t regrese edilir ve gecikmeli x değerleri modele ilave edilir,

$$y_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^n \beta_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \gamma_j y_{t-j} + e_{1t}$$

bu regresyonun kalıntı kareleri toplam değeri (şu an kısıtlı olmayan) elde edilir ve RSS_U olarak adlandırılır.

3. Adım: Sıfır hipotezi ve alternatif hipotez aşağıdaki şekilde kurulur:

$$H_0: \sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \text{ veya } x_t, y_t \text{ ye neden olmamaktadır.}$$

$$H_1: \sum_{i=1}^n \beta_i \neq 0 \text{ veya } x_t, y_t \text{ ye neden olmaktadır.}$$

4. Adım: F test istatistiği hesaplanır,

$$F = \frac{(RSS_R - RSS_U) / m}{RSS_U / (n - k)}$$

$F_{m,n-k}$ dağılımını takip eder ve burada $k = m + n + 1$ dir.

5. Adım: Hesaplanan F değeri, F kritik değerini aşarsa H_0 hipotezi red edilir ve x_t 'nin y_t 'ye neden olduğu sonucuna ulaşılır.

3.4.3.2. Etki-Tepki Analizleri (Impulse-Response Analysis/IR)

Etki-tepki analizleri, VAR modelindeki bağımlı değişkenlerin, her bir değişkenin şoklar karşısındaki duyarlılığını ölçmede kullanılmaktadır. Bu şokların gösteriminde ise etki-tepki grafiklerinden yararlanılmaktadır.

VAR analizi için uygun gecikme uzunlukları belirlendikten sonra etki-tepki fonksiyonları incelenmektedir. Etki-tepki fonksiyonları şokların değişkenler üzerindeki etkilerini ve hangi zaman diliminde etkilerin neler olduğunu tablo ya da grafikler yardımıyla açıklamaktadır. Bu işlem, şokların hangi değişkende meydana geldiğini ve bu şoklara değişkenlerin ne tepki vereceğini göstermektedir. Serilerde meydana gelen 1 birimlik değişimin diğer serilerdeki tepkileri grafikler yardımıyla açıklanmaktadır (Tarı, 2005: 448-449).

Etki-tepki fonksiyonları iki değişkenli VAR matris formunda yazılırsa (Enders, 1995; 307)

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix}$$

Hareketli ortalama sunumu $\{\varepsilon_{yt}\}$ ve $\{\varepsilon_{zt}\}$ serileri açısından,

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y} \\ \bar{z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{pmatrix} \Phi_{11(i)} & \Phi_{12(i)} \\ \Phi_{21(i)} & \Phi_{22(i)} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt-1} \\ \varepsilon_{zt-1} \end{bmatrix}$$

veya özetle,

$$x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Phi_i \varepsilon_{t-i}$$

şeklindedir. Bu hareketli ortalama sunumu özellikle y_t ve z_t serileri arasındaki karşılıklı etkileşimi incelemede kullanılan yararlı bir araç olarak ifade edilmektedir. Φ_i nin katsayıları $\{\varepsilon_{yt}\}$ ve $\{\varepsilon_{zt}\}$ şokları y_t ve z_t serilerinin tüm zaman yolu üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmak için kullanılabilir. Bu durumda dört eleman $\Phi_{jk}(0)$ etki çarpanları olarak ifade edilmektedir. Örneğin; $\Phi_{12}(0)$ $\{\varepsilon_{zt}\}$ 'deki bir birimlik değişimin y_t üzerindeki ani etkisidir. Aynı şekilde $\Phi_{11}(1)$, $\Phi_{12}(1)$ sırasıyla $\{\varepsilon_{yt-1}\}$ ve $\{\varepsilon_{zt-1}\}$ 'deki bir birimlik değişimlerin y_t üzerindeki bir dönemlik etkileridir. Dört terimden oluşan bu katsayılar kümesi $\Phi_{11}(i), \Phi_{12}(i), \Phi_{21}(i), \Phi_{22}(i)$ etki-tepki fonksiyonları olarak adlandırılmaktadır. Etki tepki fonksiyonları grafiksel olarak $\{y_t\}$ ve $\{z_t\}$ serilerinin değişik şoklar karşısındaki tepkileri şeklinde çizilmektedir (Enders, 1995; 308).

u_{i,t_0} artıklarındaki ya da w_{i,t_0} , $i=1,2,3,\dots,k$ değişimlerdeki bir farklılık X vektör bileşenlerini ne şekilde etkilemektedir sorusunun cevabı için MA gösterimi yerine Wold gösterimi kullanıldığında bu durum (Kirchgasser ve Wolters, 2007: 138);

$$X_t = \mu + \Psi_0 U_t + \Psi_1 U_{t-1} + \Psi_2 U_{t-2} + \dots,$$

$$\Psi_0 = I, \Psi_i = -B_i, i=1,2,\dots,$$

$$\Psi_{ji}^\tau, \tau = 0,1,2,\dots,$$

denklemleri ile ifade edilmektedir. U_t 'ler indirgenmiş formun kalıntıları olduğundan, genellikle çapraz korelasyonludur ve bu sebeple doğrudan ekonomik açıdan yorumlanması uygun değildir. Başka bir deyişle, U kalıntılarına göre şokları incelemektense, çapraz korelasyonlu olmayan W metoduna göre incelemek daha doğru olacaktır. Bu sebeple şoklar dikeyleştirilip korelasyonsuz hale getirilmektedir. Bu işlemi Choleski ayrıştırmasını kullanarak yapmak mümkündür.

Standart VAR modellerinde etki-tepki katsayılarını elde etmede en çok kullanılan yöntemlerden biri olan Choleski ayrıştırmasına göre, hatalar dikeyleştirilmekte (ortogonalize edilmekte) ve elde edilen varyans-kovaryans matrisi

diagonal hale getirilmektedir. Bu nedenle değişkenlerin sırasının değiştirilmesi, etki-tepki fonksiyonlarında çok büyük değişimlere yol açabileceğinden, bu noktaya dikkat edilmelidir (Özgen ve Güloğlu, 2004: 101). Bu çalışmada, kısıtlı olmayan VAR modeli için “Genelleştirilmiş Etki-Tepki” analizi kullanılmıştır. Çünkü bu yöntemde şokların dikeyleştirilmesine gerek duyulmamakta ve değişkenler belli bir sıraya göre ele alınmamaktadır (Pesaran ve Shin, 1998: 17).

3.4.3.3. Varyans Ayırıştırması (Variance Decomposition)

Varyans ayırıştırması, her hangi bir değişkendeki değişimin yüzdesel olarak kendi değişkeninden ve diğer değişkenlerden ne kadar etkilendiği ölçme amacıyla kullanılmaktadır. Varyans ayırıştırması, tepki yüzdelere bakılarak içsel ve dışsal değişkeni belirleme olanağını mümkün kılmaktadır. Eğer kendi başına açıklama oranı çok yüksekse veya %100’e yakınsa, bu değişken, dışsal olarak nitelendirilmektedir. Varyans ayırıştırmasında sıralamanın önemi büyüktür. Sıralama yapılırken dışsal değişkenlerden içsel değişkenlere doğru bir yön izlenmektedir (Tarı, 2005: 453).

Denklem 9’deki A_0 ve A_1 katsayılarını bildiğimiz ve x_t nin gözlenen değeri üzerindeki x_{t+i} ’nin çeşitli değerlerinin öngörülendiği bir durumda; bir dönem için ($x_{t+1} = A_0 + A_1x_t + e_{t+1}$) x_{t+1} şartlı beklentisi alınır (Enders, 1995: 313-314);

$$E_t x_{t+1} = A_0 + A_1 x_t$$

Denklemini elde edilmektedir. Bir adım sonraki öngörü hatası $x_{t+1} - E_t x_{t+1} = e_{t+1}$ ’dir. Benzer şekilde iki dönem için; $x_{t+2} = A_0 + A_1 x_{t+1} + e_{t+2} = A_0 + A_1(A_0 + A_1 x_t + e_{t+1}) + e_{t+2}$ eşitliği elde edilmektedir. Şartlı beklentiler alındığında, x_{t+2} ’nin iki aşama sonraki öngörüsü $E_t x_{t+2} = (I + A_1)A_0 + A_1^2 x_t$ şeklindedir. Öngörü hatası ise, $e_{t+2} + A_1 e_{t+1}$ ’dir. Daha genel bir ifade ile “n” aşama sonraki öngörü;

$$E_t x_{t+n} = (I + A_1 + A_1^2 + \dots + A_1^{n-1})A_0 + A_1^n x_t$$

ve ilişkili öngörü hatası da;

$$e_{t+n} + A_1 e_{t+n-1} + A_1^2 e_{t+n-2} + \dots + A_1^{n-1} e_{t+1}$$

şeklinde olmaktadır. x_{t+1} öngörüsü için $x_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t-i}$ denkleminde bir sonraki

öngörü hatasının $\phi_0 \varepsilon_{t+1}$ olduğu durumda genel bir ifade ile;

$$x_{t+n} = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \phi_i \varepsilon_{t+n-i}$$

denklemini oluşturmaktadır. Böylece “n” dönemli öngörü hatası $x_{t+n} - E_t x_{t+n} = \sum_{i=0}^{n-1} \phi_i \varepsilon_{t+n-i}$

olarak ifade edilmektedir. Yalnızca y_t bölümü için, “n” aşama sonraki öngörü hatası;

$$y_{t+n} - E_t y_{t+n} = \phi_{11}(0) \varepsilon_{yt+n} + \phi_{11}(1) \varepsilon_{yt+n-1} + \dots + \phi_{11}(n-1) \varepsilon_{yt+1} \\ + \phi_{12}(0) \varepsilon_{zt+n} + \phi_{12}(1) \varepsilon_{zt+n-1} + \dots + \phi_{12}(n-1) \varepsilon_{zt+1}$$

ve y_{t+n} in $\sigma_y(n)^2$ olarak, “n” aşama sonraki öngörü hatası varyansı;

$$\sigma_y(n)^2 = \sigma_y^2 [\phi_{11}(0)^2 + \phi_{11}(1)^2 + \dots + \phi_{11}(n-1)^2] \\ + \sigma_z^2 [\phi_{12}(0)^2 + \phi_{12}(1)^2 + \dots + \phi_{12}(n-1)^2]$$

şeklindedir.

$\phi_{jk}(i)^2$ ’nin tüm değerleri pozitif olduğundan, öngörü ufku “n” arttıkça, öngörü hatasının varyansı da artmaktadır. Her bir şok sayesinde, “n” aşama sonraki öngörü hata varyansını oranlara ayırıştırmak mümkündür. Sırasıyla ε_{yt} ve ε_{zt} ’nin şoklarından kaynaklanan $\sigma_y(n)^2$ ’nin oranları;

$$\frac{\sigma_y^2 [\phi_{11}(0)^2 + \phi_{11}(1)^2 + \dots + \phi_{11}(n-1)^2]}{\sigma_y(n)^2}, \\ \frac{\sigma_z^2 [\phi_{12}(0)^2 + \phi_{12}(1)^2 + \dots + \phi_{12}(n-1)^2]}{\sigma_y(n)^2}$$

şeklindedir.

Öngörü hata varyans ayrıştırması, bir dizilişte, değişkenin kendi şoklarından diğer değişkenlere olan şokların hareketinin oranını ifade etmektedir. Eğer y_t 'nin öngörü hata varyansını, ε_{zt} şoklarından hiç biri açıklayamıyorsa, bu durumda y_t 'nin dışsal olduğunu ifade etmek mümkündür. Bu durumda y_t , z_t dizisi ve ε_{zt} şoklarından bağımsızdır. Diğer taraftan, ε_{zt} şokları, y_t dizisindeki tüm hata terimi varyanslarını açıklıyorsa, bu durumda y_t bütünüyle içsel olmaktadır.

Varyans ayrıştırması, içsel değişkenlerden birindeki değişimi, tüm içsel değişkenleri etkileyen ayrı ayrı şoklar olarak ayırmaktadır. Bu anlamda varyans ayrıştırması, sistemin dinamik yapısı hakkında bilgi vermede kullanılmaktadır. Varyans ayrıştırmasının amacı, her bir rassal şokun, gelecek dönemler için öngörünün hata varyansına olan etkisini ortaya çıkarmaktır (Özgen ve Güloğlu, 2004: 101).

3.5. Bulgular ve Tartışma

Bu bölümde çalışmada kullanılan verilerin tanımsal istatistiklerine değinilecek ve daha sonra adım adım VAR analizi uygulaması yapılacaktır. Bunun yanısıra, etki-tepki analizleri, varyans ayrıştırması ve Granger nedenselliği ile ilgili bulgulara ve yorumlara da yer verilecektir.

3.5.1. Tanımsal İstatistikler ve Değişkenlerin Zaman Serisi

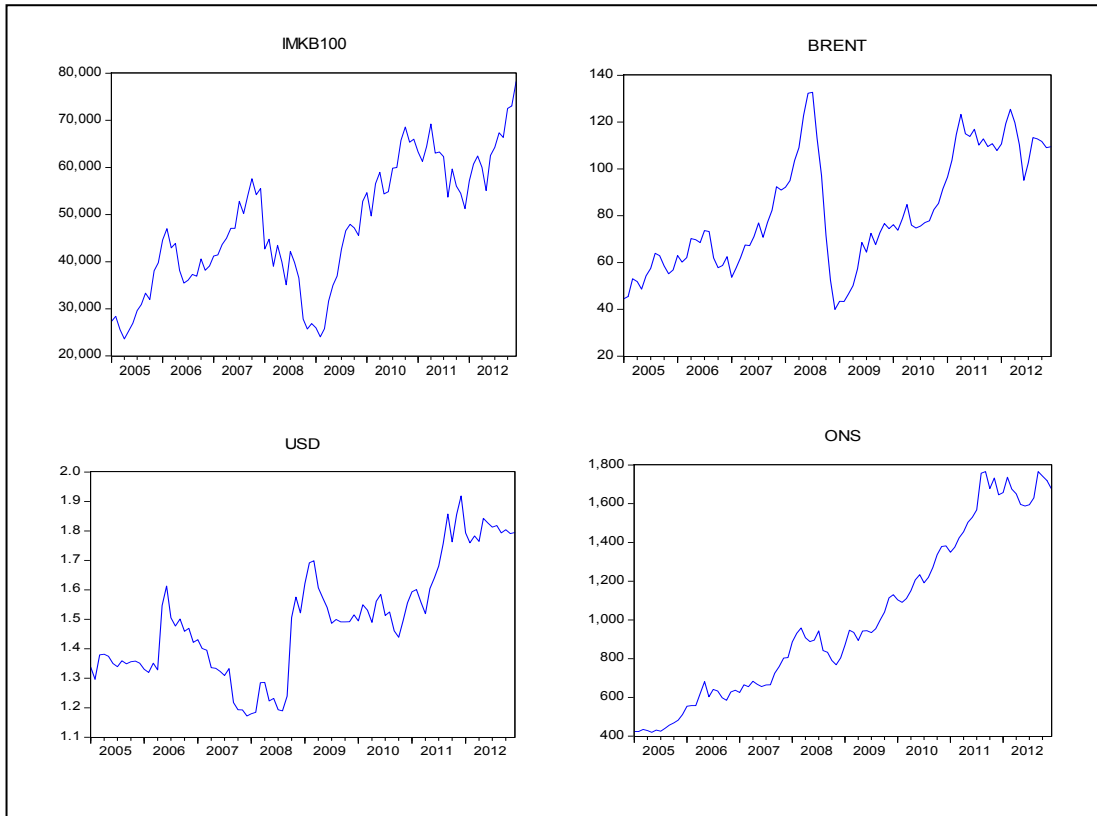
Kullanılan değişkenlere ait değişim oranlarının tanımlayıcı istatistikleri aşağıdaki gibidir:

Tablo 2. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

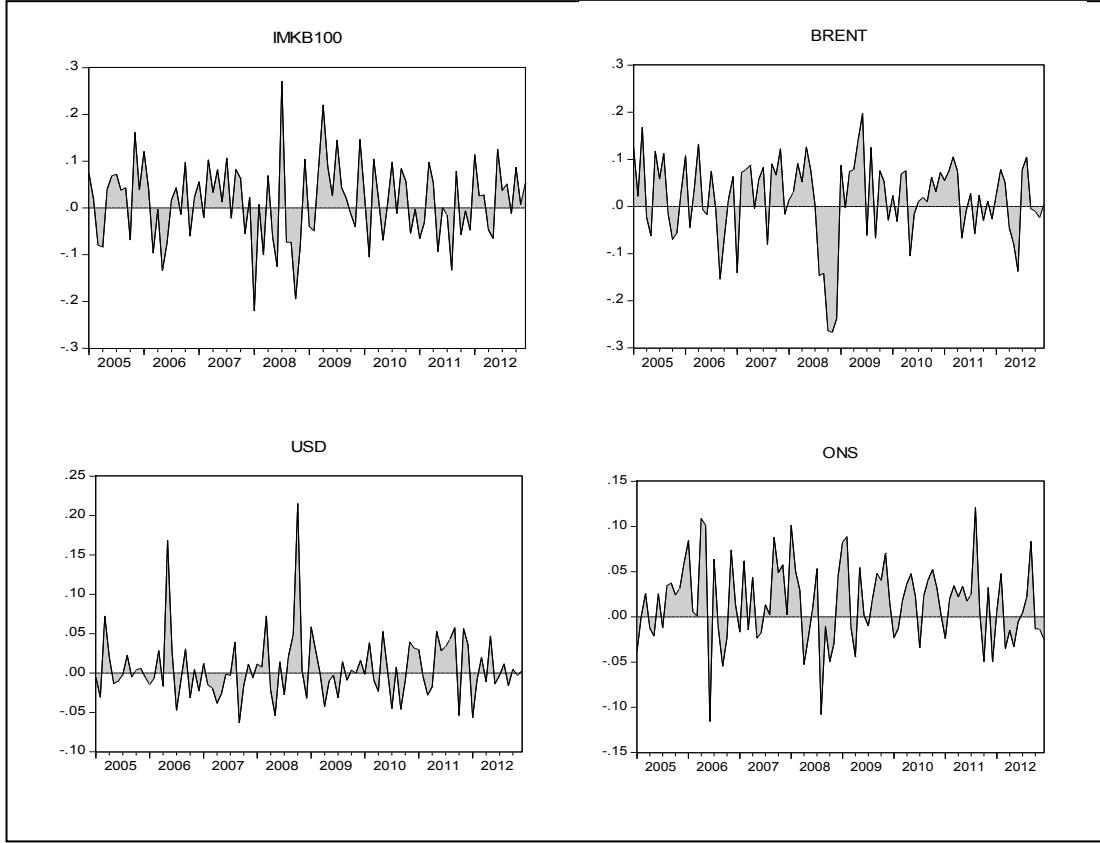
	IMKB100	BRENT	ONS	USD
Ortalama	0.012931	0.014661	0.014968	0.005867
Medyan	0.021221	0.023323	0.016184	-0.001523
Maksimum	0.270792	0.197382	0.120696	0.215023
Minimum	-0.219543	-0.267253	-0.115409	-0.063024
Std. Sap.	0.083221	0.087647	0.043953	0.040139
Skewness (Çarpıklık)	0.018305	-0.938601	-0.090007	2.118178
Kurtosis (Basıklık)	3.525662	4.291794	3.334988	11.48874
Jarque-Bera	1.110645	20.77049	0.578487	360.0219
Olasılık Değerleri	0.573887	0.000031	0.748830	0.000000
Gözlem Sayısı	96	96	96	96

Tablo 2’de, değişim oranı verilerinin ortalama, medyan, maksimum, minimum değerleri ve standart sapmaları görülmektedir. Tablodaki değerlere baktığımızda en yüksek standart sapmanın sırasıyla brent, IMKB100, altın ve son olarak da dolara ait olduğunu gözlemlemek mümkündür. Dolayısıyla standart sapması en yüksek olan brentin en yüksek riske sahip olduğunu söylemek mümkündür. İncelenen dönem için, IMKB100’n pozitif getiri oranının en yüksek %27 ve negatif getiri oranının da en yüksek %22 olduğu görülmektedir.

Şekil 8’de, araştırmada kullanılan değişkenlerin dönüştürülmemiş ham verileri (ilgili ayın son gün değerleri) zaman serisi grafikleri formunda verilmiştir. Buradaki amaç farklı dönemlerdeki siyasal, sosyal ve ekonomik etkiler karşısında kullanılan verilerin nasıl bir tepki verdiğini gözlemlemektir. Grafiklerdeki keskin iniş ve ıkışlar kriz dönemlerine işaret etmektedir. Şekil 9’da ise kullanılan tüm değişkenlerin getiri oranlarının zamana göre değişim grafikleri ve kriz dönemlerindeki durumu görülmektedir.



Şekil 8. Değişkenlerin Zaman Serisi Grafikleri



Şekil 9. Değişkenlerin Getiri Oranları Zaman Serisi Grafikleri

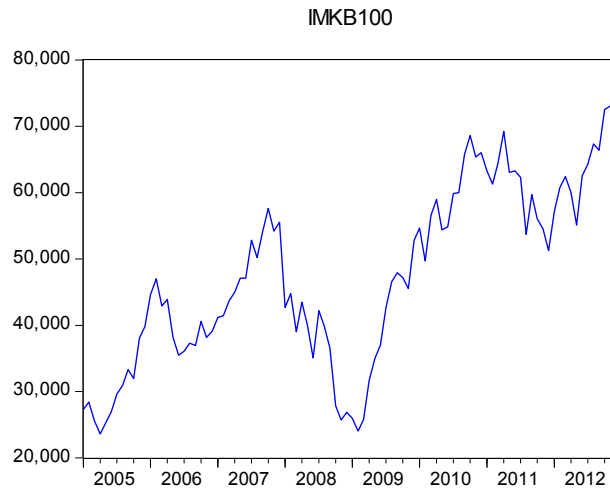
Grafiklerde konut kredileri geri ödemesinden kaynaklanan 2008 Mortgage krizinin etkileri açıkça görülmektedir. Mortgage kredilerinin geri dönüşünde yaşanan aksaklıklar sonucu bankalar verdikleri kredilerde daraltmaya gidince ev talebi ve fiyatları düşmüştür. Mortgage borçlularının paniğe kapılarak evlerini satmaları ya da ödeme güçlüğü nedeniyle bankaya bırakmaları fiyatları daha da düşürmüş ve emlak tahvillerinin teminatı olan evler, kağıtların nominal değerini karşılayamaz hale gelmişlerdir. Kriz döneminde büyümenin yavaşlamasının ve petrol fiyatlarındaki gerilemenin ithalat talebini düşüreceği ve bu durumun cari işlem açıklarının azalmasına neden olacağı, ancak cari işlemler açığı finansmanı sorununun dünyadaki durgunluk ve sermaye hareketlerindeki yavaşlamaya bağlı olarak devam edeceği yönünde yorumlar yapılmaktadır (Susam ve Bakkal, 2008; 74-86).

Bunun yanısıra ABD'nin önde gelen yatırım bankalarından Lehman Brothers'ın iflas başvurusunda bulunmasıyla yeni bir evreye girilmiştir. Krizin erken aşamalarında finansal kuruluşlar arasındaki borçlanma piyasalarında likidite sorunu olarak ortaya çıkan durum, finansal kuruluşlara karşı güvensizlik sorununa dönüşmüştür. Bu durumla

ilişkili olarak, tasarruf sahipleri ve diğer yatırımcılar, başta ABD devlet tahvilleri olmak üzere güvenilir yatırım araçlarına yönelmişlerdir. Bu durum sonucunda ABD doları hızla değerlenmiş ve finansal varlıkların yeniden fiyatlanması nedeniyle finansal kuruluşların piyasa değerlerinde büyük düşüşler yaşanmasına neden olmuştur. Gelişmiş ülke piyasalarında yaşanan bu gelişmelere paralel olarak, uluslararası sermaye akımlarının yön değiştirmesi ve küresel ekonominin yavaşlamaya başlamasıyla birlikte, 2008 yılının ikinci yarısından itibaren gelişmekte olan ülkelerde de krizin etkileri görülmeye başlanmıştır. Türkiye'nin de dahil olduğu bu ülkelerde, yatırımcıların risk iştahının azalması sonucu sermaye çıkışına maruz kalınmış, bu nedenle para birimlerinde ve yatırım araçlarında önemli değer kayıpları meydana gelmiştir (TCMB, 2008: 3).

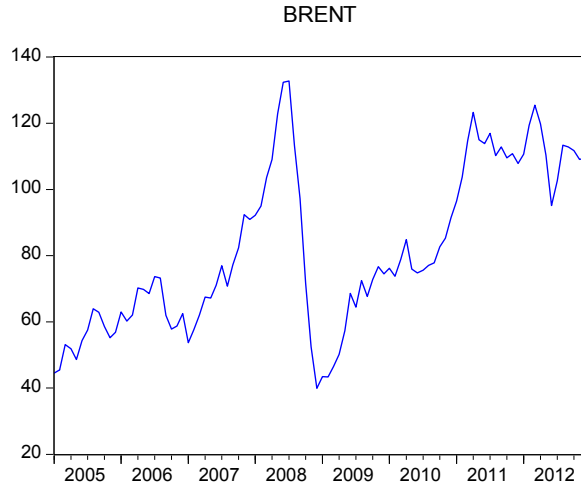
Ayrıca, Ortadoğudaki karışıklıklar, Japonya'da meydana gelen deprem ve depremin sosyal ve ekonomik zararları, Londra kenar mahallelerindeki isyanlar, ABD'deki gelir adaletsizliğinden kaynaklanan "Occupy Wallstreet" eylemleri, Avrupa Birliği'ndeki bazı üye ülkelerin borç krizine girmesi, bu ülkelerdeki işsizlik oranlarının artması, İtalya, Yunanistan, İspanya, İrlanda ve Portekiz'de hükümetlerin devrilmesi gibi olaylar 2011 krizinin meydana gelmesi ve krizin devam etmesine neden olan olaylar olarak belirtilmektedir. Bu sebeplerden dolayı 2011'deki siyasal, sosyal ve ekonomik etkilerin de yansımalarını grafikler üzerinde görmek mümkündür.

Aşağıdaki kısımda, toplu şekilde gösterimi yapılan zaman serisi grafikleri tek tek incelenmiştir.



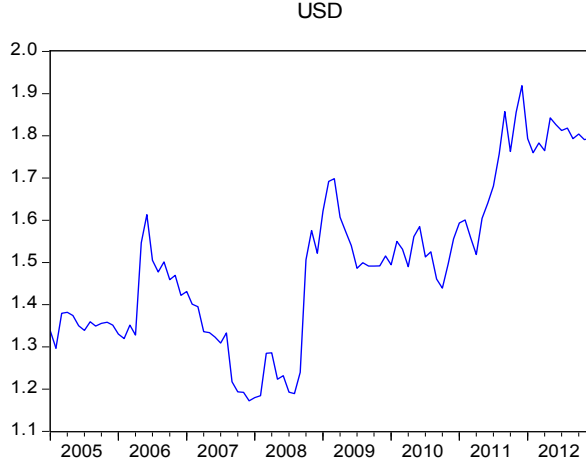
Grafik 2. IMKB100 Zaman Serisi

İMKB100 zaman serisi grafiğinde de görülebileceği gibi 2007 yılı sonuna kadar dalgalanmalar da olsa genelde bir yükselme trendi söz konusudur. 2007 yılının sonları ve 2008 yılının başlarında mortgage krizi nedeniyle tetiklenen düşüş, 2008 sonu ve 2009 yılı başında dip seviyeye ulaşmıştır. 2009'dan sonraki dönem için borsada toparlanmalar meydana gelmiş ve 2011 yılına kadar boğa piyasasına girildiği gözlemlenmektedir. 2011 yılındaki krizin etkileriyle birlikte endekste düşüşler meydana gelmiş ve yıl sonuna kadar düşüş etkisini yitirerek 2012 yılından itibaren tekrar yükseliş başlamıştır.



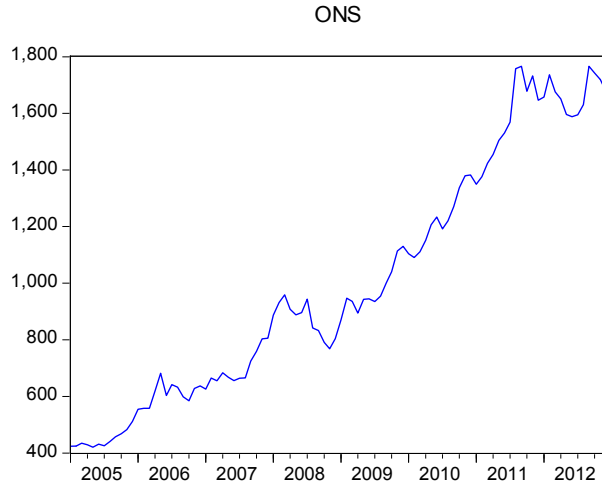
Grafik 3. Brent Petrol Zaman Serisi

Brent petrol fiyatları da İMKB100 endeksine benzer bir zaman serisi grafiğine sahiptir. Grafikte yine 2007 yılı sonu ve 2008 yılı başı dönemi kırılma noktası olarak görülmektedir. Bu dönemdeki kriz, brent petrol fiyatlarında keskin bir düşüşe sebep olmuş ve fiyatlar 2008 yılı sonlarında dip seviyeye ulaşmıştır. 2011 yılı başı itibariyle düşüşe geçen brent petrol fiyatları, yıl sonu itibariyle bir yükselme yaşasa da 2012 ilk çeyreğine kadar düşüşe devam etmiştir.



Grafik 4. USD Zaman Serisi

Amerikan doları fiyat grafiğine bakıldığında, artış ve azalışların İMKB100 ve brent petrol fiyatlarına ters olarak gerçekleştiğini söylemek mümkündür. Kriz dönemlerinde dolar, İMKB100 ve brent petrolün aksine hızlı bir artış göstermektedir.



Grafik 5. Ons Zaman Serisi

Ons grafiğine bakıldığında ise sürekli bir artış görülmektedir. Bu artışın sebebi altının güvenli liman olarak görülmesi ve kriz durumlarında altına olan rağbetin artması olarak ifade edilebilmektedir.

3.5.2. VAR Analizi

Değişkenlerin zamana göre hareketleri belirlendikten sonra VAR analizi aşamasına geçilerek yöntemin ilk şartı olan durağanlık sınaması yapılacaktır. VAR analizinin sağlıklı sonuçlar verebilmesi için ele alınan serilerin öncelikle istikrar koşulunu sağlaması gerekmektedir. Bu amaçla serilerin birim kök içerip içermediği, ADF (Augmented Dickey-Fuller) ve Phillips-Perron (PP) testleri ile belirlenmiştir. Ele alınan veriler yüzdesel değişim verileri olduğundan verilerin durağan olması beklenmiştir. ADF test sonuçlarına göre kullanılan veriler düzeyde durağan çıkmıştır. ADF'nin yanı sıra Phillips-Perron testi ile yapılan incelemede de verilerin düzey seviyede durağan olduğu desteklenmiştir.

Kullanılan değişkenler için yapılan ADF testi ve Phillips-Perron test sonuçları aşağıda Tablo 3'teki gibidir. ADF'nin temel varsayımı, hata terimlerinin istatistiki olarak bağımsız ve sabit varyansa sahip olmasıdır. ADF'yi tamamlayan Phillips-Perron birim kök testi ise zaman serilerindeki yüksek derecedeki korelasyonu kontrol etmede kullanılan parametrik olmayan bir yöntemdir. PP testi, Dickey-Fuller testinin aksine hata terimleri arasında zayıf bağımlılığa ve heterojenliğe izin vermekte ve otokorelasyonu gidermeye yetecek kadar bağımlı değişkenin gecikmeli değeri regresyon denkleminde ilave etmemektedir (Ergül, 2010: 112).

Tablo 3. Birim Kök Testi Sonuçları

	ADF Testi		Phillips-Perron Testi	
	Sabitli model	Sabitli ve trendli model	Sabitli model	Sabitli ve trendli model
İMKB100	-9.944037*	-9.890277*	-9.942272*	-9.889084*
BRENT	-6.942557*	-6.911900*	-6.916148*	-6.886108*
USD	-9.746794*	-9.708108*	-9.746794*	-9.708105*
ONS	-9.125054*	-9.121826*	-9.110584*	-9.107230*

*%1 önem düzeyinde anlamlıdır.

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü üzere İMKB100, altın, brent, dolar, değişkenleri birim kök içermemektedir.

Bunun yanısıra modelin durağanlığı için modelin polinomlarının ters köklerine de bakılmaktadır. VAR analizi için birim kök testinden sonra uygun gecikme uzunluğunun yanısıra, otokorelasyon ve değişen varyans testleri de yapılmalıdır.

Kullanılan serilerin durağanlık testinin ardından, optimum gecikme uzunluğunun belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Optimum gecikme uzunluğu ile ilgili test sonuçları şu şekildedir;

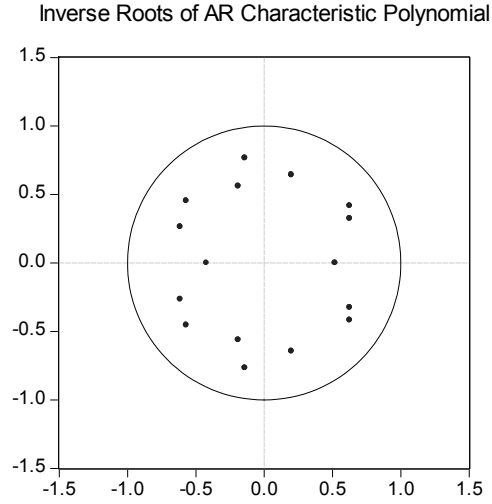
Tablo 4. VAR Optimum Gecikme Uzunluğu

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	568.0728	NA	9.26e-11	-11.75152	-11.64467*	-11.70833
1	592.4992	46.30835	7.77e-11*	-11.92707*	-11.39283	-11.71112*
2	599.2993	12.32516	9.43e-11	-11.73540	-10.77377	-11.34669
3	610.0123	18.52454	1.06e-10	-11.62526	-10.23623	-11.06379
4	623.1314	21.59185	1.13e-10	-11.56524	-97.48823	-10.83101
5	633.8668	16.77419	1.28e-10	-11.45556	-92.11754	-10.54858
6	652.5909	27.69608	1.24e-10	-11.51231	-88.41115	-10.43257
7	666.1204	18.88483	1.34e-10	-11.46084	-83.62254	-10.20834
8	676.9204	14.17500	1.55e-10	-11.35251	-78.26529	-99.27250
9	700.8547	29.41930*	1.38e-10	-11.51781	-75.64437	-99.19790
10	718.7644	20.52153	1.42e-10	-11.55759	-71.76831	-97.86817
11	733.2048	15.34287	1.60e-10	-11.52510	-67.16946	-95.81565
12	749.6785	16.13053	1.75e-10	-11.53497	-62.99424	-94.18676

*Kriter tarafından belirlenen optimum uzunluktur.

Tabloya göre, LR için 9, FPE, AIC ve HQ için 1, SC için ise 1 gecikme uzunluğu optimumdur. Akaike'de belirtilen 1 gecikme uzunluğunu dikkate aldığımızda otokorelasyon için sorun çıkmamakta fakat değişen varyans testinde 1,2 ve 3 gecikmeli değerler için sırasıyla 0,0027, 0,007 ve 0,0173 olasılık değerleri elde edilmektedir ki bu değerler modelde değişen varyans olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle testler 4. gecikmeye kadar devam ettirilmiş ve 4. gecikmede otokorelasyon ve değişen varyans sorununun ortadan kalktığı tespit edilmiştir.

Modelin durağanlığının sınanması adına AR polinom ters köklerinin birim çember dahilinde olup olmadığı test edilmiştir.



Grafik 6. AR Polinom Ters Kökleri

Grafik 6'dan da görülebileceği üzere, modelin bütün ters kökleri çemberin içindedir ve model durağandır. Sonraki aşamada ise 4 gecikmeli VAR modelinde otokorelasyon sorununun olup olmadığı test edilmiştir.

Tablo 5. Otokorelasyon-LM Testi Sonuçları

Gecikme	LM İstatistiği	Olasılık
1	17.89048	0.3303
2	20.71701	0.1896
3	11.55748	0.7738
4	18.38486	0.3018
5	17.75588	0.3384
6	18.21116	0.3117
7	11.11919	0.8021
8	14.86511	0.5345
9	18.21604	0.3114
10	30.48056	0.0157
11	14.43148	0.5666
12	19.52628	0.2423

10. gecikme düzeyinde otokorelasyonun varlığı tespit edilmiş fakat gecikme uzunluğundan dolayı ihmal edilmiştir. Daha sonra hata terimleri varyansının sabitliğinin testi yapılmış ve uygulanan White Değişen Varyans Testi sonucu aşağıdaki gibi ortaya çıkmıştır.

Tablo 6. White Değişen Varyans Testi Sonuçları

Ki-Kare	df	Olasılık
359.1330	320	0.0650

Tablo 6'daki Ki-Kare değeri ve olasılık değerleri, %5 anlam düzeyinde modelde değişen varyans sorununun olmadığını belirtmektedir. Başka bir deyişle hata teriminin varyansı bütün gözlemler için aynı bulunmuştur.

Yukarıdaki testler sonucunda çalışılacak olan 4 gecikmeli VAR(1,4) modeli şu şekilde ortaya çıkmaktadır:

$$\begin{aligned} \text{İMKB100} &= C(1)*\text{İMKB100}(-1) + C(2)*\text{İMKB100}(-2) + C(3)*\text{İMKB100}(-3) + C(4)*\text{İMKB100}(-4) + \\ &C(5)*\text{BRENT}(-1) + C(6)*\text{BRENT}(-2) + C(7)*\text{BRENT}(-3) + C(8)*\text{BRENT}(-4) + C(9)*\text{DOLAR}(-1) + \\ &C(10)*\text{DOLAR}(-2) + C(11)*\text{DOLAR}(-3) + C(12)*\text{DOLAR}(-4) + C(13)*\text{ONS}(-1) + C(14)*\text{ONS}(-2) + C(15)*\text{ONS}(- \\ &3) + C(16)*\text{ONS}(-4) + C(17) \\ \\ \text{BRENT} &= C(18)*\text{İMKB100}(-1) + C(19)*\text{İMKB100}(-2) + C(20)*\text{İMKB100}(-3) + C(21)*\text{İMKB100}(-4) + \\ &C(22)*\text{BRENT}(-1) + C(23)*\text{BRENT}(-2) + C(24)*\text{BRENT}(-3) + C(25)*\text{BRENT}(-4) + C(26)*\text{DOLAR}(-1) + \\ &C(27)*\text{DOLAR}(-2) + C(28)*\text{DOLAR}(-3) + C(29)*\text{DOLAR}(-4) + C(30)*\text{ONS}(-1) + C(31)*\text{ONS}(-2) + C(32)*\text{ONS}(- \\ &3) + C(33)*\text{ONS}(-4) + C(34) \\ \\ \text{DOLAR} &= C(35)*\text{İMKB100}(-1) + C(36)*\text{İMKB100}(-2) + C(37)*\text{İMKB100}(-3) + C(38)*\text{İMKB100}(-4) + \\ &C(39)*\text{BRENT}(-1) + C(40)*\text{BRENT}(-2) + C(41)*\text{BRENT}(-3) + C(42)*\text{BRENT}(-4) + C(43)*\text{DOLAR}(-1) + \\ &C(44)*\text{DOLAR}(-2) + C(45)*\text{DOLAR}(-3) + C(46)*\text{DOLAR}(-4) + C(47)*\text{ONS}(-1) + C(48)*\text{ONS}(-2) + C(49)*\text{ONS}(- \\ &3) + C(50)*\text{ONS}(-4) + C(51) \\ \\ \text{ONS} &= C(52)*\text{İMKB100}(-1) + C(53)*\text{İMKB100}(-2) + C(54)*\text{İMKB100}(-3) + C(55)*\text{İMKB100}(-4) + \\ &C(56)*\text{BRENT}(-1) + C(57)*\text{BRENT}(-2) + C(58)*\text{BRENT}(-3) + C(59)*\text{BRENT}(-4) + C(60)*\text{DOLAR}(-1) + \\ &C(61)*\text{DOLAR}(-2) + C(62)*\text{DOLAR}(-3) + C(63)*\text{DOLAR}(-4) + C(64)*\text{ONS}(-1) + C(65)*\text{ONS}(-2) + C(66)*\text{ONS}(- \\ &3) + C(67)*\text{ONS}(-4) + C(68) \end{aligned}$$

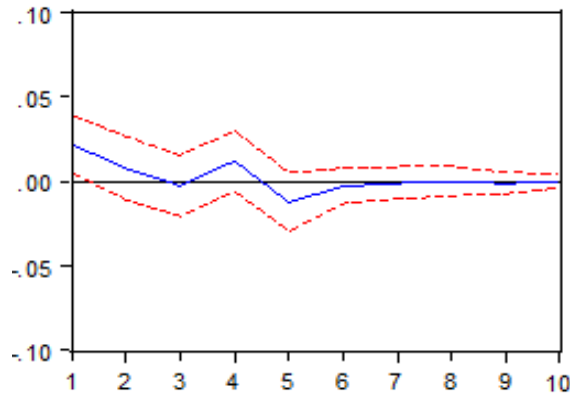
Şekil 8. VAR(1,4) Modeli

Sonraki adımda, kullanılan değişkenlerin İMKB100 endeksi üzerindeki etkisini araştırmak adına etki-tepki analizi, varyans ayrıştırması ve Granger Nedensellik yöntemleri kullanılmıştır. Makroekonomik büyüklüğün üzerindeki etkili değişken varyans ayrıştırması ile tespit edilmekte, bu değişkenin politika aracı olarak kullanılabilirliğinin belirlenmesi için ise etki-tepki fonksiyonları kullanılmaktadır (Özgen ve Güloğlu, 2004: 97). Başka bir deyişle etki-tepki analizi bir değişkende

meydana gelebilecek rastgele bir şokun sistemdeki diğer değişkenler üzerindeki etkisini analiz ederek ekonomik politikalara yön vermede kullanılmaktadır (Mucuk ve Alptekin, 2008: 170).

3.5.2.1. Etki-Tepki Analizi Sonuçları

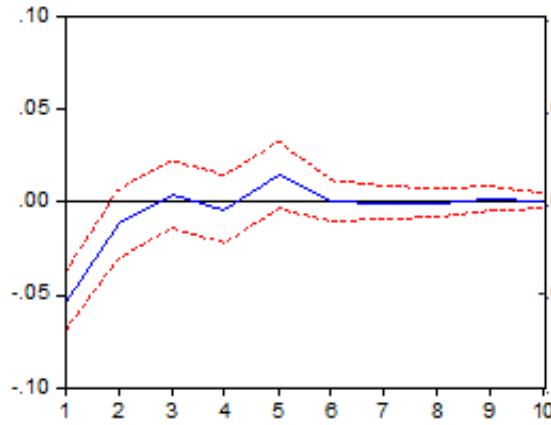
Etki-tepki analizlerinde değişkenlerde meydana gelen “bir standart hatalık” şok karşısında diğer değişkenlerin tepkileri belirlenmektedir. Etki-tepki analizi yapılırken değişkenlerin sıralamasını önemseyen Choleski yöntemi yerine değişkenlerin sıralamasını dikkate almayan Pesaran ve Shin’in (1998) de önerdiği “Genelleştirilmiş Etkiler” (Generalized Impulses) yöntemi kullanılmıştır. Etki tepki fonksiyonlarının zamanla sifıra yakınsaması tahmin edilen modelin istikrarlı olduğunu göstermektedir (Koyuncu, 2010: 60). Aşağıdaki etki-tepki grafiklerine göre modelin istikrarlı olduğunu söylemek mümkündür. İMKB100 endeksinin değişkenlere karşı verdiği tepkiler aşağıdaki gibidir.



Grafik 7. Brentteki Fiyat Şokuna İMKB100'ün Tepkisi

Grafik 7’de brent petrol getirisinde meydana gelen yaklaşık %1’lik bir değişim, İMKB100 getirisine pozitif etki etmekte ve etki yaklaşık 1 dönem, başka bir deyişle, 1 ay boyunca devam etmektedir. Chen, Roll ve Ross (1986), hisse senedi getirilerine etki eden makroekonomik faktörleri inceledikleri çalışmalarında petrol fiyatlarının getiriler üzerinde bir etkisi olmadığını ve petrol fiyatlarının kendisi üzerinde sadece 1 dönemlik bir etkiye sahip olduğu sonucunu bulmuşlardır. Ayrıca, Arshad ve Tariq (2009) makroekonomik değişkenlerin gelişmekte olan piyasa hisse getirileri ile ilişkisini VAR analizi ile test ettikleri çalışmalarında brent petrol fiyatları ile getiriler arasında anlamlı

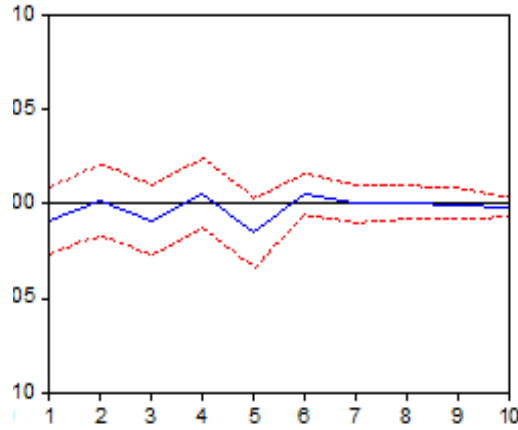
bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Kandir (2008), 1997-2005 dönemi Türkiye için makroekonomik değişken ve endeks getiri ilişkilerini incelediği çalışmasında petrol fiyatlarının Türkiye'nin petrol ithalatı yapan bir ülke olması nedeniyle endeks getirileri ile etkileşimli olacağını düşünmüş fakat yaptığı araştırma sonuçlarına göre petrol fiyatları ile endeks arasında bir ilişkinin ortaya çıkmadığını belirtmiştir. Tunalı (2010), İMKB100 endeksine etki eden makroekonomik değişkenleri 2002-2008 dönemi için AFT çerçevesinde VAR modeli ile analiz ettiği çalışmasında, petrol fiyatları ile endeks arasında pozitif ilişkinin bulunduğunu belirtmiştir. İşcan (2010), 2001-2009 dönemi Türkiye için petrol fiyatları ve hisse senedi arasındaki ilişkiyi VAR modeli ile incelediği çalışmasında petrol fiyatları ve hisse senedi getirileri arasında bir ilişki bulunmadığını gözlemlemiştir. Süslü (2010), doktora tezinde, Türkiye örneği için petrol fiyatları ve İMKB arasında pozitif bir ilişki bulmuş ve bu ilişkiyi “gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme ile birlikte petrol talebinin yükselmesi ve şirket karlarıyla nakit akışlarının artmasının hisse senedi getirilerinde artışa neden olması” şeklinde açıklamıştır.



Grafik 8. Dolardaki Fiyat Şokuna İMKB100'ün Tepkisi

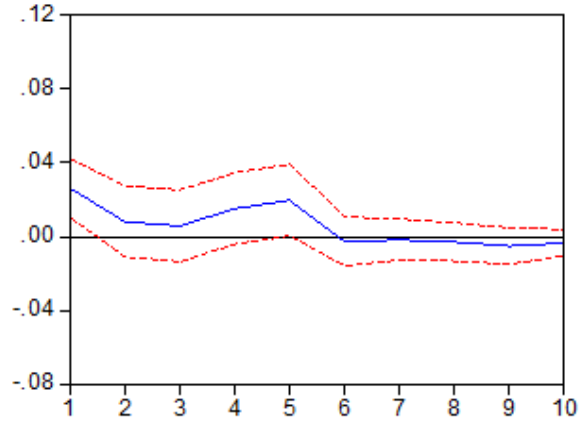
Grafik 8'de İMKB100 endeksinin dolar kuru fiyatlarına karşı tepkisi görülmektedir. Grafiğe göre dolar getirisindeki yaklaşık %3'lik bir değişim, İMKB100 getirisine negatif yönde 2 ay boyunca etki etmektedir. Bu durum Türkiye için doların, hisse senedine alternatif bir yatırım aracı olarak kullanılması düşüncesini desteklemektedir. Tunalı (2010), AFT çerçevesinde VAR modeli analizi kullandığı çalışmasında İMKB100 endeksi ile doların negatif ilişki içinde olduğunu belirtmiştir. Mohammed vd. (2012), Karaçi borsası için AFT kapsamında yapılan çalışmada da

döviz kuru ile endeks getirileri arasında negatif ilişkinin varlığından bahsetmiştir. Kandir (2008), Türkiye için makroekonomik değişkenlerin getiri oranları ile endeks ilişkisini incelediği çalışmasında döviz kurunun endeks üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ifade etmiştir. Zügül ve Şahin (2009), İMKB100 endeksi ve makroekonomik değişkenlerin etkisini inceledikleri çalışmalarında Ocak 2004-Aralık 2008 dönemi için, dolar kuru ile İMKB100 endeks getirileri arasında doğrusal regresyon yöntemine göre negatif ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir. Kaya vd. (2013), 2002-2012 dönemi hisse senedi getirilerini etkileyen makroekonomik değişkenleri inceledikleri çalışmada Türkiye için döviz kuru ve endeks arasında negatif bir ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar da yukarıda bahsedilen çalışmalar ile paralellik göstermektedir.



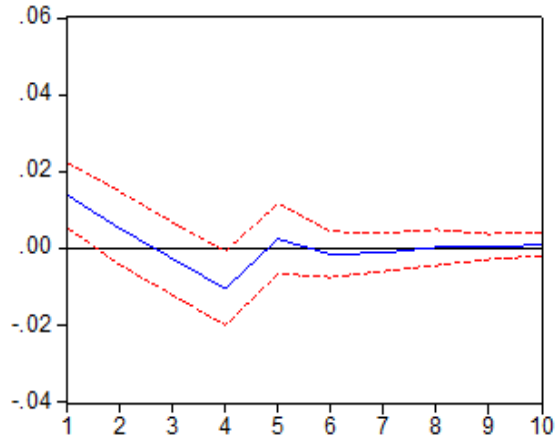
Grafik 9. Onstaki Fiyat Şokuna İMKB100'ün Tepkisi

Grafik 9'da görülebileceği gibi İMKB100 endeksi ve altın fiyatları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını söylemek mümkündür. Büyükşalvarcı (2010), makroekonomik faktörler ve endeks getirileri arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmasında altın fiyatları ve İMKB100 arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ve bu durumun beklenenden (altın fiyatları ve endeks arasında negatif ilişki olması) farklılık gösterdiğini ifade etmiştir. Balı ve Cinel (2011), Ağustos 1995-Mart 2011 dönemi altın fiyatlarının İMKB100'e etkisini inceledikleri çalışmalarında, altın fiyatlarındaki değişikliğin endeks üzerinde doğrudan bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.



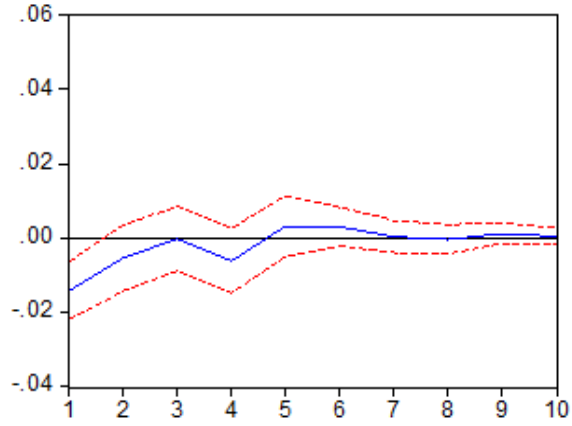
Grafik 10. Onstaki Fiyat Şokuna Brentin Tepkisi

Grafik 10'dan da görülebileceği üzere ons getirisinde meydana gelen bir şokun, brent getirisinde %1'lik bir pozitif şok oluşturduğunu söylemek mümkündür. Bu şokun etkisi ise yaklaşık 1,5 dönem boyunca devam etmektedir.



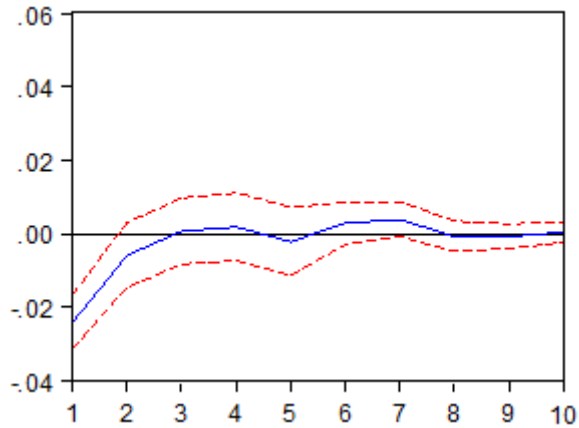
Grafik 11. Brentteki Fiyat Şokuna Onsun Tepkisi

Yukarıdaki 10 ve 11 nolu grafikler incelendiğinde petrol fiyatları ve altın fiyatları arasındaki pozitif yönlü ilişkinin varlığından bahsetmek mümkündür. Topçu (2010), altın fiyatlarını Ocak 1995-Eylül 2009 dönemi için etkileyen faktörleri incelediği çalışmasında, literatürde bu ilişkinin pozitif yönlü olduğunu belirtmiş fakat uyguladığı analizde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiden söz etmenin mümkün olmadığını ifade etmiştir.



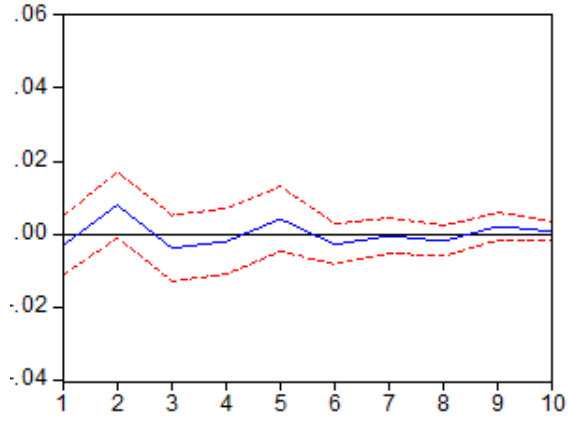
Grafik 12. Brentteki Fiyat Şokuna Doların Tepkisi

Grafikte 12’de görülebileceği üzere dolar getirisi ve Brent petrol getirisi arasında negatif bir ilişki söz konusudur. Brent petrol getirisinde meydana gelecek bir şok, dolar getirisini negatif yönde yaklaşık %1 oranında etkilemektedir ve bu etkinin süresi 2 dönem sürmektedir. Lizardo ve Mollick (2009), petrol fiyat dalgalanmaları ve dolar üzerindeki etkiyi inceledikleri çalışmada da bu sonuca benzer bir sonuç bulmuşlardır. Yaptıkları araştırma sonucuna göre, petrol fiyatları ve dolar arasında negatif bir ilişkinin olduğunu ifade etmişlerdir.



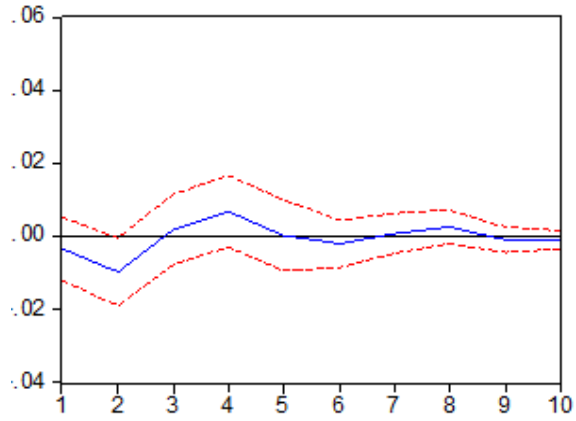
Grafik 13. IMKB100’deki Fiyat Şokuna Doların Tepkisi

Yukarıdaki grafik 13’de de görülebileceği üzere, IMKB100 getirisinde meydana gelen bir birimlik şoka, dolar getirisi negatif yönde yaklaşık %1,5 seviyesinde 2 dönem boyunca tepki vermektedir.



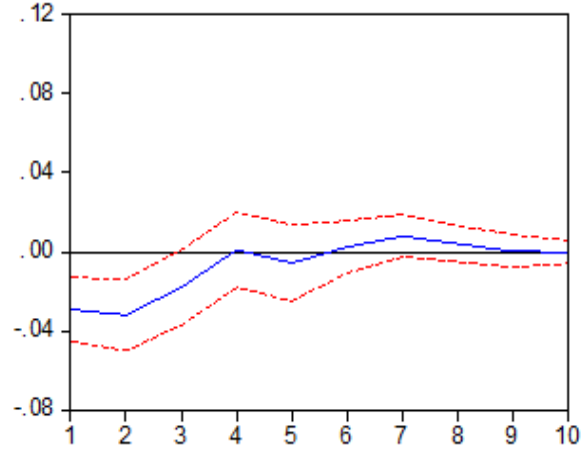
Grafik 14. Onstaki Fiyat Şokuna Doların Tepkisi

Grafik 14'te dolar getirisi ve ons getirisi arasındaki ilişkiye bakıldığında ise ons karşısında doların anlamlı bir tepki vermediği görülmektedir.



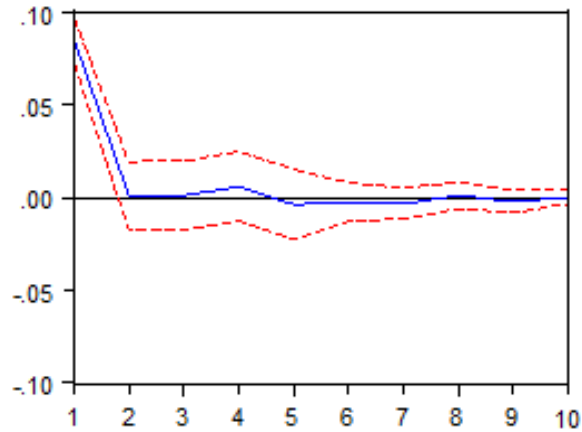
Grafik 15. Dolardaki Fiyat Şokuna Onsun Tepkisi

Onsun dolara olan etki-tepkisi gösteren Grafik 15 sonucuna göre de ons getirisinin dolar getirisi karşısında anlamlı bir tepkisi olmadığını gözlemlemek mümkündür.



Grafik 16. Dolardaki Fiyat Şokuna Brentin Tepkisi

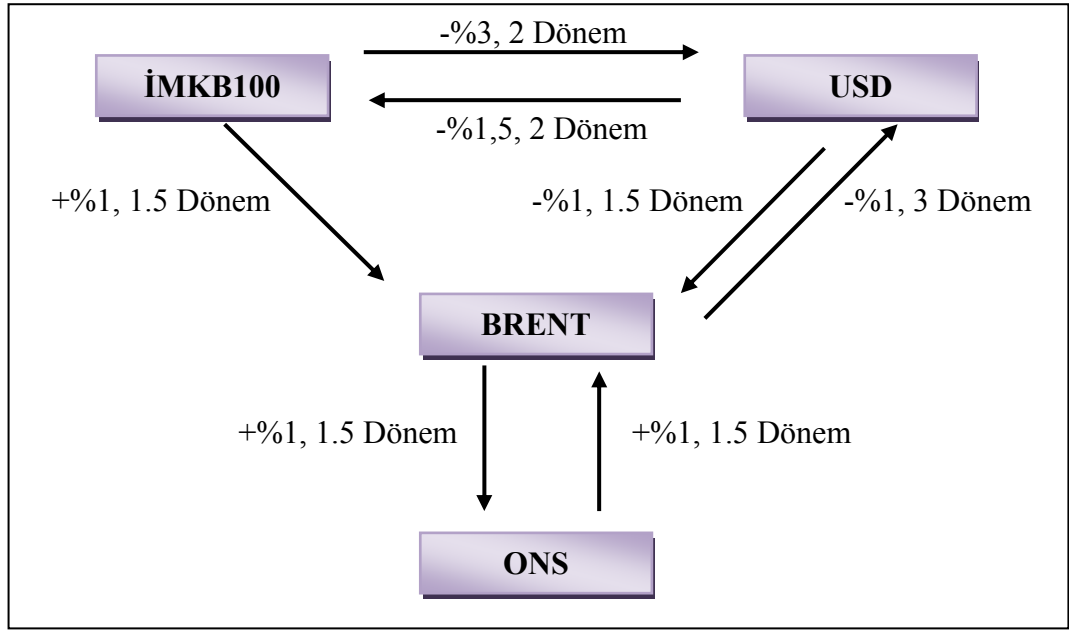
Grafik 16 sonucuna göre, dolar getirisinde meydana gelen bir şoka, brent getirisi %1,5 oranında ve yaklaşık 3 dönem negatif tepki vermektedir. Novotny (2012), brent ve dolar kuru arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında 1982-2010 dönemi için benzer bir sonuca ulaşmıştır. Ele aldığı dönem için, dolarda meydana gelen %1'lik bir zayıflamanın brent fiyatlarında %2,1 oranında artışa neden olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Obadi (2012), çalışmasında dolar kuru ile ham petrol fiyatları arasında yüksek negatif korelasyon ilişkisi olduğu sonucuna varmıştır. Bu anlamda elde ettiğimiz sonuçların yukarıda belirtilen çalışmalarla paralellik gösterdiğini söylemek mümkündür.



Grafik 17. İMKB100'deki Fiyat Şokuna İMKB100'ün Tepkisi

Grafik 17'da ise İMKB100'ün kendi değişimlerindeki şoklara karşı olan tepkisi görülmektedir. Bu durumda İMKB100 getirisinde meydana gelen bir etki, İMKB100 getirisine yaklaşık %7 oranında 2 aylık pozitif bir tepki olarak yansımaktadır.

Özetle, ortaya çıkan tepkiler şekil 9'daki gibidir (okların yönünü değişkenin o değişkene karşı tepkisini belirtmektedir);



Şekil 9. Değişkenlerin Etki-Tepki Analizi Sonuçları

3.5.2.2. Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Varyans ayrıştırmasında, değişkende meydana gelen değişimin % kaçının kendinden, % kaçının diğer değişkenler tarafından açıklandığı belirtilmektedir. Varyans ayrıştırması yapılırken, değişkenlerin sıralamasını önemseyen Choleski yöntemi yerine değişkenlerin sıralamasını dikkate almayan “Genelleştirilmiş Etkiler” (Generalized Impulses) yöntemi kullanılmıştır.

Tablo 7. İMKB100 Varyans Ayrıştırması

Dönem	İMKB100	BRENT	DOLAR	ONS
1	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	96.0498	0.819115	2.318881	0.057026
3	95.2620	0.929287	2.764748	0.779768
4	93.9103	2.439791	2.808577	0.860606
5	88.8279	3.999954	4.770572	2.346688
6	88.5246	4.036909	4.769137	2.741497
7	88.5191	4.027120	4.881431	2.739534
8	88.4139	4.026241	4.882702	2.749663
9	88.4149	4.028574	4.881734	2.748206
10	88.9632	4.026908	4.896024	2.780751

Tablo 7’de görüleceği üzere 1. dönemde İMKB100’de meydana gelen değişimin tamamı kendisi tarafından açıklanmaktadır. İlerleyen dönemlere bakıldığında ise 10. dönem itibariyle İMKB100 değişkenin varyansının %88’i kendisi tarafından daha sonra sırasıyla dolar, brent ve ons (4.89, 4.02 ve 2.78) tarafından açıklandığı görülmektedir. Sonuç olarak İMKB100’deki değişimi açıklamada en güçlü değişkenin (İMKB100 hariç) dolar ve en zayıf değişkenin altın olduğunu söylemek mümkündür.

3.5.2.3. Granger Nedensellik Sonuçları

Değişkenlerin Granger nedensellik sonuçları aşağıdaki gibidir.

Tablo 8. Granger Nedensellik Sonuçları

Bağımlı Değişken: İMKB100			
Hariç	Ki-Kare	df	Olasılık
BRENT	2.393454	4	0.6638
DOLAR	6.580090	4	0.1598
ONS	1.649401	4	0.7999
Tümü	11.80654	12	0.4613

Bağımlı Değişken: BRENT			
Hariç	Ki-Kare	df	Olasılık
İMKB100	0.606484	4	0.9623
DOLAR	4.918853	4	0.2957
ONS	7.859090	4	0.0969
Tümü	20.87505	12	0.0522

Bağımlı Değişken: DOLAR			
Hariç	Ki-Kare	Df	Olasılık
İMKB100	2.348769	4	0.6719
BRENT	7.274547	4	0.1221
ONS	6.200486	4	0.1847
Tümü	17.03999	12	0.1481

Bağımlı Değişken: ONS			
Hariç	Ki-Kare	Df	Olasılık
İMKB100	8.500017	4	0.0749
BRENT	6.990312	4	0.1364
DOLAR	10.74600	4	0.0296
Tümü	20.44215	12	0.0592

Tablo 8’de, bağımlı değişkenin İMKB100 olduğu durumda diğer değişkenlerden İMKB100’e doğru bir nedensellik gözlemlenmemektedir. Brent’in bağımlı değişken olarak ele alındığı durumda ise, yalnızca onsun %10 anlamlılık düzeyinde bir nedensellik gösterdiği ve ons getirisine bakarak brent getirisini tahminlemenin mümkün olduğu söylenebilmektedir. Dolar bağımlı değişkeninde, İMKB100, brent ve ons’dan dolara karşı bir nedensellik söz konusu değildir. Son olarak, onsun bağımlı değişken olarak ele alındığı durumda, İMKB100 ve dolardan onsa karşı bir nedensellik ilişkisinden bahsedilebilmekte, İMKB100 ve dolar verilerini kullanarak ons değerini tahminlenin mümkün olduğu söylenebilmektedir. Bu ilişki İMKB100 için %10, dolar için ise %5 anlamlılık düzeyindedir.

SONUÇ

Bu çalışmada, arbitraj fiyatlama teorisi çerçevesinde, hisse senedi getirilerini etkileyen faktörler, zaman serisi yöntemlerinden VAR analizi aracılığıyla incelenmiş ve çalışmada Ocak 2005 – Aralık 2012 dönemi aylık İMKB100, brent, Amerikan doları ve altın fiyatlarındaki değişimden elde edilen getiri verileri kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda ele alınan değişkenlerde meydana gelen ani değişimlerin, bir başka deyişle şokların yönü ve bu şoklara bağlı olarak diğer değişkenler üzerinde ortaya çıkabilecek olası değişimlerin varlığına yönelik birtakım bulgulara ulaşılmıştır.

İncelenen 2005-2012 dönemi için, elde edilen etki tepki analizi bulgularına göre brent petrol fiyatları, dolar fiyatlarında oluşan şoklardan %1 oranında 3 dönem boyunca negatif etkilenmekteyken, dolar fiyatları da aynı şekilde brent petrol fiyatı şoklarından negatif olarak aynı oranda, 1,5 dönem etkilenmektedir. İMKB100 getirisi ise, dolar fiyatlarındaki şoklara negatif olarak %3 oranında ve 2 dönem; petrol fiyatlarındaki şoklara ise pozitif yönde %1 oranında ve 1,5 dönem boyunca devam eden bir tepki göstermektedir. Ayrıca brent ve ons fiyatlarının birbirlerine karşı %1 oranında pozitif ve 1,5 dönem süren tepkiler verdikleri gözlenmiştir. Buna karşın İMKB100-ons fiyatları ile dolar-ons fiyatları arasında anlamlı bir etki-tepkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ele alınan dönem için, varyans ayrıştırmasına göre, 10. dönem itibariyle İMKB100 değişkeninin varyansının %88’inin kendisi tarafından daha sonra sırasıyla

dolar, brent ve ons (4.89, 4.02 ve 2.78) tarafından açıklandığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, İMKB100'deki değişimi açıklamada en güçlü değişkenin (İMKB100 hariç) dolar ve en zayıf değişkenin de altın olduğunu söylemek mümkündür.

Granger nedenselliğine göre, bağımlı değişkenin İMKB100 olduğu durumda diğer değişkenlerden İMKB100'e doğru bir nedensellik gözlemlenmemekte ve brentin bağımlı değişken olarak ele alındığı durumda ise, yalnızca onsun %10 anlamlılık düzeyinde bir nedensellik gösterdiği ve ons getirisine bakarak brent getirisini tahminlemenin mümkün olduğu söylenebilmektedir. Dolar bağımlı değişkeninde, İMKB100, brent ve ons'dan dolara karşı bir nedensellik söz konusu değil iken, onsun bağımlı değişken olarak ele alındığı durumda, İMKB100 ve dolardan onsa karşı bir nedensellik ilişkisinden bahsedilebilmekte, İMKB100 ve dolar verilerini kullanarak ons değerini tahminlenin mümkün olduğu söylenebilmektedir. Bu ilişki İMKB100 için %10, dolar için ise %5 anlamlılık düzeyindedir. Ayrıca, brent petrolün diğer tüm değişkenlere olan etkisi ve değişkenler karşısındaki tepkisi dikkate alındığında, brent petrolün piyasayı domine ettiğini de söylemek mümkündür.

KAYNAKLAR

- Akgüç Ö. (1998). *Finansal Yönetim*, Muhasebe Enstitüsü Eğitim ve Araştırma Vakfı Yayın No: 17, 7. Baskı.
- Akkaya Ş., Pazarlıoğlu V. (2000). *Ekonometri 1*, Berk Masaüstü Yayıncılık, İzmir.
- Akkum T., Vuran B. (2005). “Türk Sermaye Piyasasındaki Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlama Modeli ile Analizi”, *İktisat, İşletme ve Finans Dergisi*, Sayı: 233 Ekim, 28-45.
- Aksoy A. Tanrıöven C. (2007). *Sermaye Piyasası Yatırım Araçları ve Analizi*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Altay E. (2003). “The Effect of Macroeconomic Factors on Asset Returns: A Comparative Analysis of the German and Turkish Stock Markets in an APT Framework”, *Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Betriebswirtschaftliche Diskussionsbeiträge*, Nr. 48/2003.
- Altay E. (2004). *Sermaye Piyasası'nda Varlık Fiyatlama Teorileri Sermaye Piyasası Teorisi-Arbitraj Fiyatlama Teorisi*, Derin Yayınları, İstanbul.
- Asteriou D., Hall S. (2007). *Applied Econometrics A Modern Approach*, Palgrave Macmillan, China.
- Atan M., Derviş B., Kayacan M. (2005). “Arbitraj Fiyatlama Yaklaşımının İMKB’de Test Edilmesi”, *9. Ulusal Finans Sempozyumu “Stratejik Finans”*, Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Kapadokya / Nevşehir, Türkiye, 29–30 Eylül.
- Azeez A., Yonezawa Y. (2006). “Macroeconomic Factors and the Empirical Content of the Arbitrage Pricing Theory in the Japanese Stock Market”, *Japan and the World Economy* 18, 568-591.
- Balı S., Cinel M. (2011). “Altın Fiyatlarının İMKB100 Endeksi’ne Etkisi ve Bu Etkinin Ölçülmesi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt: 25, Sayı: 3-4, 44-63.
- Başoğlu U., Ceylan A., Parasız İ. (2001). *Finans Teori, Kurum ve Araçlar*, Ekin Yayınevi, Bursa.
- Baştürk F. (2004). *F/K Oranı ve Firma Büyüklüğü Anomalilerinin Bir Arada Ele Alınarak Portföy Oluşturulması ve Bir Uygulama Örneği*, Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Berk N. (2003). *Finansal Yönetim*, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- Bitirak İ.A. (2010). *Türkiye’deki MakroEkonomik Verilerin İMKB’de İşlem Gören Hisse Senetleri Üzerine Etkisinin Arbitraj Fiyatlama Modeli ile Analizi*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Bolak M. (2004). *Risk ve Yönetimi*, Birsan Yayınevi, İstanbul.
- Brown S.J., Weinstein M. (1983). “A New Approach to Testing Asset Pricing Models: The Bilinear Paradigm”, *The Journal of Finance*, Vol. 38 No. 3, 711-743.
- Brooks C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge University Press, New York.

- Burmeister E., McElroy M. (1988). "Joint Estimation of Factor Sensitivities and Risk Premia for the Arbitrage Pricing Theory", *The Journal of Finance*, Vol. 43, 721-733.
- Büyükaşlarıcı A. (2010), "The Effects of Macroeconomic Variables on Stock Returns: Evidence from Turkey", *European Journal of Social Sciences*, Vol: 14 no: 3, 404-417.
- Cagnetti A. (2002). "Capital Asset Pricing Model and Arbitrage Pricing Theory in the Italian Stock Market: an Empirical Study", Management School and Economics The University of Edinburgh, *CFMR 02.01*.
- Ceylan A., Korkmaz T. (2006). *İşletmelerde Finansal Yönetim*, Ekin Yayınları, Bursa.
- Chen, N., Roll, R., Ross, S. A. (1986). "Economic Forces and the Stock Market", *The Journal of Business*, 59(3), 383-403.
- Cihangir M., Kandemir T. (2010), "Finansal Kriz Dönemlerinde Hisse Senetleri Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlandırma Modeli Aracılığıyla Saptanmasına Yönelik Bir Çalışma", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.15, S.1, 257-296.
- Civan M. (2007). *Sermaye Piyasası Analizleri ve Portföy Yönetimi*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Coşkun M. (2005). *Sermaye Piyasaları*, Birlik Ofset Yayıncılık, Eskişehir.
- Çakır A. (2012). *Arbitraj Fiyatlandırma Teorisi ve İMKB Sektör Endeksleri Üzerine Uygulanması*, (Basılmamış Doktora Tezi), Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Demir Y., Yağcılar G. (2009). "İMKB'de İşlem Gören Banka Hisse Senetlerinin Getirilerini Etkileyen Faktörlerin Arbitraj Fiyatlandırma Modeli ile Belirlenmesi", *Alanya İşletme Fakültesi Dergisi* 1/2, 36-51.
- Demirel E. (2012). *Finansal Piyasa Analizleri ve Portföy Yönetimi*, Kriter Yayınevi, İstanbul.
- Dickey D., Fuller W. (1979). "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, Vol: 74, issue: 366, 427-431.
- Enders W. (1995). *Applied Econometric Time Series*, 3rd Edition, Wiley.
- Ergül N. (2010). "Türk&Amerikan Enerji Piyasalarında Piyasa Etkinliğinin Test Edilmesi", *Maliye Finans Yazıları*, yıl: 24, sayı: 86, 101-120.
- Gujarati D. (2004). *Basic Econometrics Fourth Edition*, The McGraw-Hill Companies
- Gujarati D. (2011). *Econometrics by Example*, Palgrave Macmillan, China.
- Güriş S., Çağlayan E., Güriş B., (2011). *EvIEWS ile Temel Ekonometri*, Der Yayınları, İstanbul.
- Hasan A., Javed M.T. (2009). "Macroeconomic Influences and Equity Market Returns: A study of An Emerging Equity Market", *Journal of Economics and Economic Education Research*, Vol: 10, i: 2.
- Huberman G. (1982). "A Simple Approach to Arbitrage Pricing Theory", *Journal of Economic Theory*, Vol. 28, 190.

- İşcan E. (2010). “Petrol Fiyatının Hisse Senedi Piyasası Üzerindeki Etkisi”, *Maliye Dergisi*, sayı: 158, 607-617.
- Kandır S. (2008). “Macroeconomic Variables, Firm Characteristics and Stock Returns: Evidence from Turkey”, *International Research Journal of Finance and Economics*, issue: 16, 35-45.
- Kaya V., Çömlekçi İ., Kara O. (2013). “Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Değişkenler 2002-2012 Türkiye Örneği”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, sayı: 35, 167-176.
- Kirchgassner G., Wolters J. (2007). *Introduction to Modern Time Series Analysis*, Springer, Berlin.
- Konuralp G. (2005). *Sermaye Piyasaları Analizler, Kuramlar ve Portföy Yönetimi*, Alfa Basım Yayın, İstanbul.
- Korkmaz T., Ceylan A. (2007). *Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*, Ekin Yayınevi, Bursa.
- Korkmaz T., Pekkaya M. (2009). *Excel Uygulamalı Finans Matematiği*, Ekin Yayınevi, Bursa.
- Korkmaz T., Yıldız B., Gökbulut R.İ. (2010). “FVFM’nin İMKB Ulusal 100 Endeksindeki Geçerliliğinin Panel Veri Analizi ile Test Edilmesi”, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, Vol: 39, 95-105.
- Koyuncu F. (2010). “Türkiye’de Seçilmiş Makroekonomik Değişkenlerin Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları Üzerindeki Etkisinin Yapısal VAR Analizi: 1990-2009 Dönemi”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, Cilt: 2, sayı: 1, 55-62.
- Kurtaran A. (2009). *Arbitraj Fiyatlandırma Modelinin Farklı Faktörlerle Karşılaştırılması Olarak İMKB’de Test Edilmesi*, (Basılmamış Doktora Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Lizardo R., Mollick A. (2009). “Oil Price Fluctuations and U.S Dollar Exchange Rates”, *Energy Economics*, Vol: 32, 399-408.
- MacKinnon J.G. (1991). “Critical Values for Cointegration Tests”, in R.F Engle and C.W.J Granger (eds), *Long-run Economic Relationships*, Oxford University Press, 267-276.
- Maddala G.S, Lahiri K. (2009). *Introduction to Econometrics*, John Wiley&Sons (4th Edition), England.
- Mohammad S., Naqvi S., Lal I., Zehra S. (2012). “Arbitrage Price Theory (APT) and Karachi Stock Exchange (KSE)”, *Asian Social Science*, Vol: 8, no: 2, 253- 258.
- Mucuk M., Alptekin V. (2008). “Türkiye’de Vergi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: VAR Analizi (1975-2006)”, *Maliye Dergisi*, sayı: 155, 159-174.
- Novotny F. (2012). “The Link Between The Brent Crude Oil Price and The US Dollar Exchange Rate”, *Prague Economic Papers*, 220-232.
- Obadi S. (2012). “To What Extent Do Oil Prices Depend on the Value of US Dollar: Theoretical Investigation and Empirical Evidence”, Institute of Economic Research, *Slovak Academy of Sciences*, 181-202.
- Okka O. (2006). *Finansal Yönetime Giriş*, Nobel Yayınları.

- Önalan Ö. (2004). *Finans Mühendisliğinde Matematiksel Modelleme*, Avcıol Basım Yayın, İstanbul.
- Özçam, M. (1997). *Varlık Fiyatlama Modelleri Aracılığıyla Dinamik Portföy Yönetimi*, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Ankara.
- Özçicek Ö., McMillin D. (1999). “Lag Length Selection in Vector Autoregressive Models: Symmetric and Asymmetric Lags”, *Applied Economics*, 31, 517-524.
- Özgen F., Güloğlu B. (2004). “Türkiye’de İç Borçların İktisadi Etkilerinin VAR Tekniği ile Analizi”, *ODTU Geliştirme Dergisi*, sayı: 31, 93-114.
- Pesaran H., Shin Y. (1998). “Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models”, *Economic Letters*, 17-29.
- Poon S., Taylor S.J. (1991). “Macroeconomic Factors and the UK Stock Market”, *Journal of Business Finance&Accounting*, Vol. 18(5), 619-636.
- Priestly R. (1996). “The Arbitrage Pricing Theory, Macroeconomic and Financial Factors, and Expectations Generating Processes”, *Journal of Banking&Finance* 20, 869-890.
- Rachev S., Mittnik S., Fabozzi F., Focardi S., Jasic T. (2007). *Financial Econometrics*, Wiley Finance, Canada.
- Reilly F., Brown K. (1997). *Investment Analysis and Portfolio Management*, 5th Edt., New York: The Dryden Press, 323-330.
- Roll R., Ross S. (1980). “An Empirical Investigation of the Arbitrage Pricing Theory”, *The Journal of Finance*, Vol. 35, no: 5, 1073-1103.
- Ross S. (1976). “The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing”, *Journal of Economic Theory*, Vol. 13, 342.
- Sariaslan H., Erol C. (2008). *Finansal Yönetim Kavramlar, Kurumlar ve İlkeler*, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Seyidoğlu H. (2003). *Uluslararası Finans*, Güzem Cem Yayınları, İstanbul.
- Susam N., Bakkal U. (2008). “Kriz Süreci Makro Değişkenleri ve 2009 Bütçe Büyüklüklerini Nasıl Etkileyecek?”, *Maliye Dergisi*, sayı: 155, 72-88.
- Süslü C. (2010). *Makroekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Getirilerine Etkisi: Türkiye ve Gelişmekte Olan Piyasalar Üzerine Bir İnceleme*, (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Ankara.
- Şakar Ü. (1997). *Sermaye Piyasası*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Taçali E. (2008). *Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Makroekonomik Faktörlerin Arbitraj Fiyatlama Modeli ile Analizi: Türkiye Örneği*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Tarı R. (2005). *Ekonometri*, Kocaeli Üniversitesi Yayın No: 172, Avcı Ofset, İstanbul.
- Topçu A. (2010). “Altın Fiyatlarını Etkileyen Faktörler”, *Sermaye Piyasası Araştırma Kurulu Araştırma Raporu*, Ocak 2010.
- Tunalı H. (2010). “The Analysis of Relationships Between Macroeconomic Factors and Stock Returns: Evidence from Turkey Using VAR Model”, *International Research Journal of Finance and Economics*, issue 57, 169-182.

- Tunay B. (2005). *Finansal Sistem Yapısı İşleyişi Yönetimi ve Ekonomisi*, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- Türker A. (2007). *Arbitraj Fiyatlama Teorisi ve İMKB Uygulaması*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, İzmir.
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (2008). *Finansal İstikrar Raporu*, Kasım 2008.
- Türsoy T., Günsel N., Rjoub H. (2008), “Macroeconomic Factors, the APT and the Istanbul Stock Market”, *International Research Journal of Finance and Economics*, issue 22, 49-57.
- Usta Ö. (2005). *İşletme Finansı ve Finansal Yönetim*, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Yörük N. (1999). *Arbitraj Fiyatlama Teorisi ve Arbitraj Fiyatlama Modelinin İMKB’de Test Edilmesi*, (Doktora Tezi), Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yörük N. (2000). *Finansal Varlık Fiyatlama Modelleri ve Arbitraj Fiyatlama Modeli’nin İMKB’de Test Edilmesi*, İMKB Yayınları.
- Yörük N. (2000). “Arbitraj Fiyatlama Modelinde Risk Unsurları”, *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt: 14, sayı: 1, 87-99.
- Zügül M., Şahin C. (2009). “İMKB100 Endeksi ile Bazı Makroekonomik Değişkeler Arasındaki İlişkiyi İncelemeye Yönelik Bir Uygulama”, *Akademik Bakış*, 1-16.

Elektronik Kaynaklar;

<http://evds.tcmb.gov.tr> (15.04.2013).

www.eia.gov (15.04.2013).

www.borsaistanbul.com (10.05.2013).

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_yanlis&view=yanlis&kelimez=381
(11.05.2013).

<http://blog.milliyet.com.tr/2011de-dunya--kriz-avrupasi-ve-turkiye/Blog/?BlogNo=341996>
(12.05.2013)

EKLER

EK-1 Literatür Tablosu

Çalışmayı Yapan(lar) ve Çalışma Yılı	İncelenen Dönem	Değişkenler	Kullanılan Yöntem	Araştırma Sonuçları
Çakır (2012) / Doktora Tezi	2000-2009 Aylık	Sanayi üretim endeksi, döviz kuru, faiz oranları	Çoklu Regresyon	Türkiye’de hisse senedi getirilerini etkileyen faktörleri AFT ile analiz etmenin mümkün olduğu ve modelin Türkiye’de geçerli olduğu ifade edilmiştir.
Cihangir ve Kandemir (2010)	1998-2002 Aylık	Altın fiyatları, döviz kuru, faiz oranları, ihracat, ithalat, para arzı, sanayi üretimi, tüketici fiyat endeksi, cari işlemler dengesi	Regresyon (E.K.K.)	Tüketici Fiyat Endeksinin tüm hisse senedi getirilerini etkilediği gözlemlenmiş, araştırma döneminde yatırımcıların en çok dikkat etmeleri gereken makroekonomik değişkenin enflasyon olduğu belirtilmiştir.
Mohammad vd. (2010)	1985-2008 Aylık	Altın fiyatları, döviz kuru, faiz oranları, para arzı, petrol fiyatları, sanayi üretimi	Johanson Eşbütünleşme, ECM (Hata Düzeltilme Modeli)	Altın fiyatları, altın rezervi, uluslararası ham petrol fiyatlarının hisse senedi getirileri ile pozitif ilişkide olduğunu, diğer yandan sanayi üretim endeksi, döviz kuru, para piyasası faiz oranı ve para arzının getirilerle negatif ilişki içinde olduğunu belirtmişlerdir.
Tunalı (2010)	2002-2008 Aylık	Altın fiyatları, döviz kuru, faiz oranları, ithalat, para arzı, petrol fiyatları, sanayi üretimi, üretici fiyat endeksi, Dow Jones Sanayi Endeksi, toplam kredi hacmi, net döviz rezervi	VAR Model	VAR analizi sonuçlarına göre, sanayi üretim endeksi, toplam kredi hacmi, ithalat, para arzı, net döviz rezervi, uluslararası ham petrol fiyatları, Dow Jones Sanayi Endeksi ve İMKB hisse senedi getirileri arasında pozitif ilişki bulunmuştur.
Büyükşalvarcı (2010)	2003-2010 Aylık	tüketici fiyat endeksi, piyasa faiz oranı, altın fiyatları, sanayi üretim endeksi, petrol fiyatları, döviz kuru, para arzı	Çoklu Regresyon	İMKB100 endeksi ile; faiz oranı, sanayi üretim endeksi, petrol fiyatları ve döviz kurunun negatif, para arzının ise pozitif ilişki içinde olduğunu belirtmiştir ve enflasyon oranı ve altın fiyatlarının endeks getirileri üzerine bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

EK-1 Literatür Tablosu (Devamı)

Bitirak (2010) / Y.L Tezi	2000-2009 Aylık	Külçe altın gram fiyatı, cari işlemler dengesi, geniş tanımlı para arzı, iç borç stoku, ihracatın ithalatı karşılama oranı, sanayi üretim endeksi, tasarruf mevduat faiz oranı, ortalama dolar kuru, imalat sanayi üretim endeksi, kapasite kullanım oranı	Çoklu Regresyon	AFT'nin Türkiye örneğinde geçerli sonuçlar verdiği ifade edilmiştir.
Demir ve Yağcılar (2009)	2000-2006 Aylık	Altın fiyatları, döviz kuru, faiz oranı vade yapısı, para arzı, sanayi üretimi, cari işlemler dengesi	Çoklu Regresyon	Türkiye'de bankalara ait hisse senedi getirilerini etkileyen makroekonomik faktörleri AFT'ye göre analiz etmek ve modelin geçerliliğini söylemenin mümkündür.
Kurtaran (2009) / Doktora Tezi	1998-2007 Aylık	Sanayi üretim endeksi, tüketici fiyatları endeksi, ABD doları, hazine bonusu faiz oranı, mevduat faiz oranı, M1 dar kapsamlı para arzı, ithalat, ihracat, altın fiyatları, petrol fiyatları	Faktör Analizi	AFT'nin Türkiye'de getiri oranlarını açıklamada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Kurtaran (2009) / Doktora Tezi	1998-2007 Aylık	Sanayi üretim endeksi, tüketici fiyatları endeksi, ABD doları, hazine bonusu faiz oranı, mevduat faiz oranı, M1 dar kapsamlı para arzı, ithalat, ihracat, altın fiyatları, petrol fiyatları	Faktör Analizi	AFT'nin Türkiye'de getiri oranlarını açıklamada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Türsoy, Günsel ve Rjoub (2008)	2001-2005 Aylık	Altın fiyatları, döviz kuru, faiz oranları, ihracat, ithalat, para arzı, petrol fiyatları, sanayi üretimi, tüketici fiyat endeksi	OLS (Sıradan E.K.K)	Regresyon sonuçlarına göre piyasa portföyleri ve makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkilerde küçük farklılıklar bulunmuştur.
Taçali (2008) / Y.L Tezi	2000-2008 Aylık	M2 para arzı, tüketici fiyat endeksi, imalat sanayi üretim endeksi, dolar ve euro kuru ortalaması, altın fiyatları, ihracatın ithalatı karşılama oranı	Regresyon (Geriye Doğru Ayıklama)	Türkiye'de makroekonomik değişkenlerin hisse senedi getirileri üzerinde istatistiki ve iktisadi olarak etkili olduğunu ve AFT'nin Türkiye için uygulamasının mümkün olduğunu belirtilmiştir

EK-1 Literatür Tablosu (Devamı)

Türker (2007) / Y.L Tezi	2000-2006 Aylık	Toptan eşya fiyat endeksi, sanayi üretim endeksi, imalat sanayi üretim endeksi, altın fiyatları, para arzı, döviz kuru, İMKB-100 endeksi, büyüme oranı, hazine bonusu faiz oranı	Çoklu Regresyon	Türkiye’de hisse senedi getirileri ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi AFT’ye göre analiz etmenin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Altay (2003)	1988-2002 / 1993-2002 Aylık	Tüketici fiyat endeksi, toptan eşya fiyat endeksi, ithalat, ihracat, döviz kuru, devlet tahvili ortalama getirileri, sanayi üretim endeksi, para piyasası faiz oranını	Faktör Analizi	Almanya getiri oranları 4 faktörden etkilenirken, Türkiye’nin ise 3 faktörden etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun sebebi olarak, iki ülkenin piyasalarının farklı ekonomik yapıda olduğunu belirtmektedir
Akkum ve Vuran (2005)	1999-2002	Büyüme, sanayi üretim endeksi, döviz kuru sepeti, enflasyon, para arzı, reel bütçe dengesi, ithalat/ihracat oranı, cari işlemler dengesi, piyasa faiz oranı, vade riski, altın fiyatları	Çoklu Regresyon	Türkiye’de hisse senedi getirilerini etkileyen makroekonomik faktörlerin AFT kullanılarak açıklanmasının mümkün olduğu kanısına varılmıştır.
Yörük (1999) / Doktora Tezi	1986-1998 Aylık	Enflasyon, sanayi üretimi, imalat sanayi üretimi, cari işlemler dengesi, bütçe nakit dengesi, para arzı, altın fiyatları, döviz kurları, faiz oranları	Çoklu Regresyon	Türkiye’de, AFT’nin beklenen getirileri açıklamada ve portföy stratejilerinde başarılı sonuçlar vereceği kanısına varmıştır.
Özçam (1997)	1989-1995 Aylık	Sanayi üretim endeksi, tüketici fiyat endeksi, üç ay vadeli hazine bonoları aylık faiz oranı, dar kapsamlı para arzı, sabit fiyatlarla konsolide bütçenin kümülatif olmayan nakit dengesi, döviz kuru, kümülatif olmayan cari işlemler dengesi	Regresyon	AFT çerçevesinde yapılan testlerde beklenen faktörlerin beta katsayılarının hisse senetleri getirileri için anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

EK-2 Analizde Kullanılan Ham Veriler

		Dolar							
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ocak	D. Başı	1,3447	1,3503	1,4145	1,1666	1,5314	1,4967	1,5473	1,9008
	D. Sonu	1,3371	1,3303	1,4311	1,1797	1,6209	1,4944	1,5933	1,7932
Şubat	D. Başı	1,3379	1,3283	1,4224	1,1754	1,6449	1,4925	1,6092	1,7752
	D. Sonu	1,2966	1,3196	1,401	1,1842	1,6919	1,5497	1,6006	1,7595
Mart	D. Başı	1,2866	1,3143	1,4219	1,1981	1,698	1,5458	1,6029	1,7485
	D. Sonu	1,3793	1,3512	1,3949	1,2846	1,6986	1,5311	1,5581	1,7829
Nisan	D. Başı	1,3547	1,3502	1,3889	1,3147	1,6787	1,5253	1,546	1,7842
	D. Sonu	1,3817	1,3279	1,3358	1,2856	1,6069	1,4897	1,5188	1,7646
Mayıs	D. Başı	1,3932	1,3238	1,3694	1,293	1,5886	1,4832	1,5237	1,7599
	D. Sonu	1,3743	1,5465	1,3337	1,2232	1,5722	1,5612	1,604	1,8423
Haziran	D. Başı	1,3635	1,5699	1,325	1,2143	1,5442	1,5765	1,5959	1,8521
	D. Sonu	1,3498	1,613	1,323	1,2314	1,5398	1,5847	1,6406	1,8268
Temmuz	D. Başı	1,3421	1,5797	1,3129	1,2263	1,5344	1,5837	1,6259	1,8179
	D. Sonu	1,3391	1,5049	1,3089	1,1928	1,4863	1,5128	1,6808	1,8125
Ağustos	D. Başı	1,3296	1,4904	1,2826	1,1637	1,4784	1,5141	1,6839	1,7977
	D. Sonu	1,3593	1,4775	1,3326	1,1893	1,4994	1,5249	1,7564	1,8184
Eylül	D. Başı	1,3558	1,457	1,2995	1,1821	1,5051	1,5305	1,7564	1,8225
	D. Sonu	1,3491	1,5013	1,2176	1,2394	1,4913	1,4604	1,857	1,7933
Ekim	D. Başı	1,3507	1,5066	1,2124	1,2394	1,4863	1,4526	1,8629	1,796
	D. Sonu	1,3558	1,4593	1,1933	1,5059	1,4916	1,4392	1,7626	1,8041
Kasım	D. Başı	1,3502	1,4632	1,1791	1,5702	1,492	1,4392	1,7568	1,7966
	D. Sonu	1,3582	1,4692	1,1921	1,5755	1,4919	1,4957	1,8556	1,791
Aralık	D. Başı	1,3585	1,455	1,179	1,5723	1,4919	1,5086	1,8526	1,7887
	D. Sonu	1,3515	1,422	1,1721	1,5219	1,5153	1,5558	1,9186	1,7939

		1 Ons Altın Londra Satış Fiyatı (ABD Doları)							
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ocak		423,83	554,75	625,94	886,56	870,15	1104,31	1349,13	1657,75
Şubat		424,03	557,96	664,58	931,6	947,38	1090,25	1376,25	1736,5
Mart		434,86	558,3	655,07	959	935,5	1110,81	1423,63	1675,8
Nisan		429,45	619,08	683,55	908,38	894,33	1151,68	1455,08	1650,62
Mayıs		420,35	681,75	667,53	887,95	942,94	1206,5	1504	1596,43
Haziran		431,04	603,07	655,64	895,88	944,19	1233,38	1530,37	1588,25
Temmuz		425,87	641,46	664,34	943,56	934,75	1191,8	1568,4	1594,93
Ağustos		440,48	632,98	665,87	841,7	954,38	1220,13	1757,7	1630,15
Eylül		456,99	598,58	724,34	832,56	1000,19	1270,5	1765,9	1766
Ekim		468,08	584,93	759,72	791,26	1040,55	1336,94	1678,4	1742,95
Kasım		482,83	628,01	803,3	768,06	1113,67	1379,67	1732,38	1719,45
Aralık		511,67	636,63	805,25	803,75	1130,19	1382,42	1646,4	1676,68

EK-2 Analizde Kullanılan Ham Veriler (Devamı)

	Brent Petrol Varil Fiyatı (ABD Doları)							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ocak	44,51	62,99	53,68	92,18	43,44	76,17	96,52	110,69
Şubat	45,48	60,21	57,56	94,99	43,32	73,75	103,72	119,33
Mart	53,1	62,06	62,05	103,64	46,54	78,83	114,64	125,45
Nisan	51,88	70,26	67,49	109,07	50,18	84,82	123,26	119,75
Mayıs	48,65	69,78	67,21	122,8	57,3	75,95	114,99	110,34
Haziran	54,35	68,56	71,05	132,32	68,61	74,76	113,83	95,16
Temmuz	57,52	73,67	76,93	132,72	64,44	75,58	116,97	102,62
Ağustos	63,98	73,23	70,76	113,24	72,51	77,04	110,22	113,36
Eylül	62,91	61,96	77,17	97,23	67,65	77,84	112,83	112,86
Ekim	58,54	57,81	82,34	71,58	72,77	82,67	109,55	111,71
Kasım	55,24	58,76	92,41	52,45	76,66	85,28	110,77	109,06
Aralık	56,86	62,47	90,93	39,95	74,46	91,45	107,87	109,49

EK-3 Analizde Kullanılan VAR (1,4) Modelinin Tahmin Sonuçları

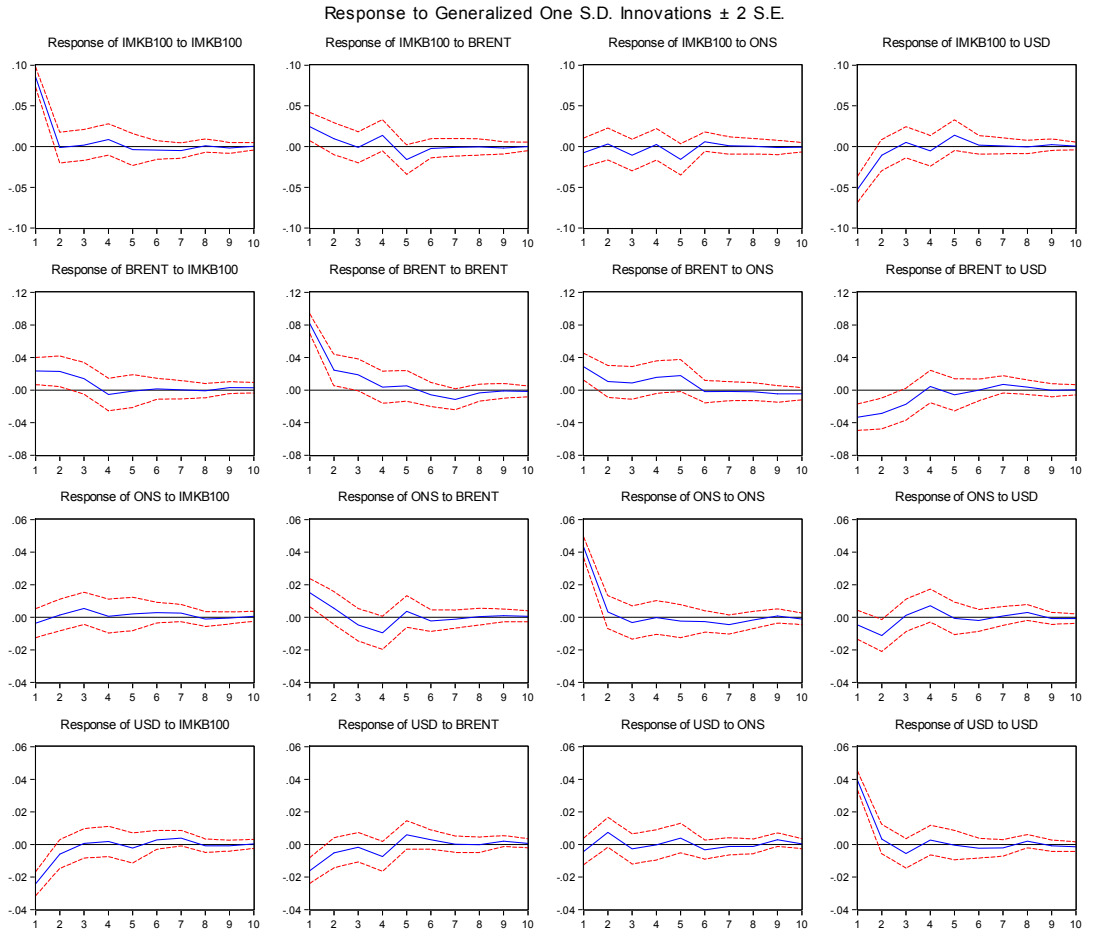
Vector Autoregression Estimates
Sample (adjusted): 2005M05 2012M12
Included observations: 92 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

	IMKB100	BRENT	ONS	USD
IMKB100(-1)	-0.161911 (0.14457) [-1.11997]	0.101269 (0.13822) [0.73268]	-0.108015 (0.07271) [-1.48565]	-0.040189 (0.06648) [-0.60449]
IMKB100(-2)	0.001881 (0.15031) [0.01251]	0.062442 (0.14371) [0.43450]	0.082413 (0.07560) [1.09018]	-0.034450 (0.06913) [-0.49837]
IMKB100(-3)	0.059667 (0.14872) [0.40120]	-0.047364 (0.14219) [-0.33311]	0.133006 (0.07479) [1.77828]	0.042685 (0.06839) [0.62411]
IMKB100(-4)	0.129857 (0.14338) [0.90569]	-0.014516 (0.13708) [-0.10589]	0.102040 (0.07211) [1.41507]	-0.042828 (0.06594) [-0.64952]
BRENT(-1)	0.097504 (0.13625) [0.71564]	0.160449 (0.13026) [1.23172]	0.017612 (0.06852) [0.25703]	-0.098789 (0.06266) [-1.57664]
BRENT(-2)	0.021868 (0.12780) [0.17111]	0.066280 (0.12219) [0.54244]	-0.101551 (0.06428) [-1.57994]	-0.029277 (0.05877) [-0.49812]
BRENT(-3)	0.162610 (0.12835) [1.26688]	-0.063988 (0.12272) [-0.52142]	-0.127303 (0.06455) [-1.97208]	-0.096752 (0.05903) [-1.63908]
BRENT(-4)	-0.169695 (0.12299) [-1.37979]	-0.075959 (0.11758) [-0.64600]	0.079450 (0.06185) [1.28451]	0.113134 (0.05656) [2.00027]
ONS(-1)	-0.063500 (0.24334) [-0.26095]	0.108821 (0.23265) [0.46775]	-0.000169 (0.12238) [-0.00138]	0.229862 (0.11191) [2.05406]
ONS(-2)	-0.178923 (0.24290) [-0.73662]	0.186743 (0.23223) [0.80414]	0.089142 (0.12216) [0.72973]	-0.062018 (0.11170) [-0.55520]
ONS(-3)	-0.149242 (0.24190) [-0.61696]	0.364386 (0.23127) [1.57557]	0.061969 (0.12166) [0.50938]	0.142600 (0.11124) [1.28186]
ONS(-4)	-0.256227 (0.24656) [-1.03922]	0.357181 (0.23573) [1.51522]	-0.048918 (0.12400) [-0.39450]	0.031199 (0.11339) [0.27515]
USD(-1)	-0.411631 (0.33072) [-1.24464]	-0.451246 (0.31620) [-1.42710]	-0.418277 (0.16633) [-2.51477]	-0.024957 (0.15209) [-0.16409]

EK-3 Analizde Kullanılan VAR (1,4) Modelinin Tahmin Sonuçları (Devamı)

USD(-2)	0.175565 (0.34408) [0.51025]	-0.067088 (0.32896) [-0.20394]	0.082146 (0.17304) [0.47471]	-0.236284 (0.15823) [-1.49325]
USD(-3)	0.022392 (0.34470) [0.06496]	0.151419 (0.32956) [0.45946]	0.186311 (0.17336) [1.07473]	-0.018088 (0.15852) [-0.11410]
USD(-4)	0.492622 (0.32082) [1.53551]	-0.144155 (0.30673) [-0.46998]	0.088058 (0.16135) [0.54576]	-0.061074 (0.14754) [-0.41395]
C	0.021280 (0.01499) [1.41999]	-0.003239 (0.01433) [-0.22605]	0.013773 (0.00754) [1.82742]	0.004340 (0.00689) [0.62972]
R-squared	0.143924	0.281061	0.232992	0.216405
Adj. R-squared	-0.038705	0.127688	0.069363	0.049238
Sum sq. resids	0.544584	0.497798	0.137743	0.115176
S.E. equation	0.085212	0.081470	0.042855	0.039188
F-statistic	0.788068	1.832528	1.423908	1.294546
Log likelihood	105.4156	109.5478	168.6489	176.8796
Akaike AIC	-1.922079	-2.011908	-3.296715	-3.475644
Schwarz SC	-1.456096	-1.545925	-2.830732	-3.009662
Mean dependent	0.014248	0.012142	0.015882	0.005519
S.D. dependent	0.083610	0.087229	0.044424	0.040190
Determinant resid covariance (dof adj.)		5.82E-11		
Determinant resid covariance		2.57E-11		
Log likelihood		599.5033		
Akaike information criterion		-11.55442		
Schwarz criterion		-9.690489		

EK-4: VAR 1,4 Modeline İlişkin Etki-Tepki Grafiklerinin Toplu Gösterimi



ÖZGEÇMİŞ

M. Emre Uyğur
İşletme Anabilim Dalı
Yüksek Lisans

Eğitim

Ls. 2009 Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, İzmir
Lise 2004 Türk Eğitim Vakfı Anadolu Lisesi, Denizli

Kişisel Bilgiler

Yabancı Diller: İngilizce (İleri Seviye)
Japonca (Orta Seviye)
İtalyanca (Başlangıç)