

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
BANKACILIK VE SİGORTACILIK ENSTİTÜSÜ
BANKACILIK ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

Finansal Sistemde Etkinliğin
Arbitraj ile Test Edilmesi
- İMKB ve VOB Örneği -

Aydın Burak Gül

İstanbul, 2009

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
BANKACILIK VE SİGORTACILIK ENSTİTÜSÜ
BANKACILIK ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ
FİNANSAL SİSTEMDE ETKİNLİĞİN
ARBİTRAJ İLE TEST EDİLMESİ
- İMKB VE VOB ÖRNEĞİ -

Aydın Burak Gül
Danışman : Prof. Dr. Erişah Arıcan

İstanbul, 2009



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü

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

TEZ BAŞLIĞI : Finansal Sistemde Etkinliğin Arbitraj İle Test Edilmesi
İMKB ve VOB Örneği

TEZ TÜRÜ : Doktora

TEZİ HAZIRLAYAN : Aydın Burak GÜL

ANABİLİM DALI : Bankacılık

SAVUNMA TARİHİ : 17.09.2009

JÜRİ ÜYELERİ :

GÖREVİ

ADI SOYADI

İmza

Danışman

Prof.Dr.Erişah ARICAN

Üye

Prof.Dr.Mehmet Emin ARAT

Üye

Prof.Dr.Cemal İBİŞ

Üye

Prof.Dr.Oral ERDOĞAN

Üye

Prof.Dr.Kerem ALKIN

ÖZET

Bu çalışma hisse senetlerinin fiyat hareketlerini ve vadeli endeks kontratı ile spot endeks değeri arasındaki ilişkiyi inceleyerek piyasada arbitraj imkanlarını ve etkinliği değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Kapsam olarak literatürde modern portföy teorisi, varlık fiyatlama modelleri, etkin piyasalar hipotezi ve davranışsal finans konularını temel referans alan bu değerlendirmeler için İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) ve Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası (VOB) uygun bir çalışma sahası oluşturmaktadırlar.

Uygulamanın bir bölümünde İMKB100 endeksini oluşturan hisse senetlerinin, dönemsel olarak uzun vadeli ortalamalarından belirgin şekilde saptığı fiyat dalgalanmaları ele alınarak arbitraj arayan portföyler oluşturulmuş, bu portföylerin normalin üzerinde getirilere ulaşip ulaşmadığı değerlendirilmiş ve normal üstü getiriler elde edilebildiğine dair bir bulguya rastlanmamıştır.

Uygulamanın bir diğer bölümünde ise spot İMKB30 endeks değeri, paranın zaman değerinden kaynaklanan farklılıklar da dikkate alınarak Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası'nda alım-satımı yapılan futures kontrat fiyatı ile karşılaştırılmış, sistematik endeks ve hisse alım-satımlarıyla kar aranmıştır. Bu noktada kalıcı şekilde normalin üzerinde getirilere rastlanmıştır.

Birinci uygulamayla İMKB'nin kendi içinde etkin olmadığına hükmedecek arbitraj imkanlarına ulaşamadığı, ikinci uygulamayla ise İMKB ve VOB'dan oluşan ikili piyasanın tekrarlanan nitelikte arbitraj fırsatları verdiği ve bu bakış açısıyla yorumlandığında etkin çalışmadığı sonuçlarına varılmıştır.

ABSTRACT

This study tries to examine the stock price movements and the relationship between the future index contract price and the spot index value to evaluate arbitrage opportunities and the market efficiency.

These evaluations take the modern portfolio theory, capital asset pricing models, efficient markets hypothesis and behavioral finance as theoretical framework references and Istanbul Stock Exchange (IMKB) and Turkish Derivatives Exchange (VOB) provide an appropriate working ground.

In one part of the application, arbitrage seeking portfolios are constructed within IMKB 100 stocks according to their relative price movements and their performance is interpreted. No sign of above-normal returns are found.

In the other part of the application, profits are sought by systematic long-short equity and IMKB 30 index future portfolios according to the levels of the spot index, the future index and the interest rate. Sustainable above-normal returns are observed.

The results of the first application indicated that there are no arbitrage opportunities to be able to conclude that the IMKB is inefficient as a single market. The results of the second application indicated that the market consisting of IMKB and VOB together is creating repeatable arbitrage opportunities and is not working efficient from that point of view.

ANA TAR KELİMELER

Alım□Açığa Satım Hisse Senedi Yatırımı : Long□Short Equity Investment
Alım□Satımı Yapılan Varlıklar : Traded Assets veya Trading Assets
Ana Bileşenler Analizi : Principle Component Analysis
Arbitraj Fiyatlama Teorisi APT : Arbitrage Pricing Theory
Aşırı Tepkime : Overreaction
Ayrımsız Bağımsız Normal Dağılım : Independent Identical Normal Distribution
Beklenen Değer : Expected Value
Beklenen Fayda : Expected Utility
Buluşsal Yöntemler : Heuristics
Büyük Sayılar Yasası : Law of Large Numbers
Büyümeye Yatırım Yapan Yatırımcı : Growth Investor
Çerçeve : Framing
Çeşitlendirme Etkisi : Diversification Effect
Davranışsal Finans : Behavioral Finance
Değere Yatırım Yapan Yatırımcı : Value Investor
Dik : Orthogonal
Diyagonal : Diagonal
Düzgün Sınırlı : Uniformly Bounded
ERM : Exchange Rate Mechanism
Etkin Getiri Sınırı : Efficient Frontier
Etkin Piyasalar Hipotezi : Efficient Markets Hypothesis
Fayda Bazlı Argümanlar : Utility Based Arguments
Faktör Yapısı : Factor Structure
Fiyatlama Hatası : Pricing Error
Gelecekteki : Forward veya Future
Hisse Senedi Piyasa Doğrusu : Securities Market Line
Hisse Senedi Pozisyonuyla Bütünleştirilmiş Strateji : Equitized Strategy
İyi Çeşitlendirilmiş Portföy : Well□diversified Portfolio
Kafesteki Kuş İkilemi : Bird in the Cage Dilemma

Karşı Taraf Riski : Counterparty Risk
Karşıt Stratejiler : Contrarian Strategies
Kendine Özgü e Hata Terimi : Idiosyncratic e Term
Kesit̄alan Regresyonu : Cross̄sectional Regression
Kusursuz Arbitraj : Exact Arbitrage Pricing
Maksimum̄olası Tahmin : Maximum̄likelihood Estimator
Modern Portföy Teorisi MPT : Modern Portfolio Theory
Momentler Genel Tekniği : Generalized Method of Moments (GMM)
Normal En Küçük Kareler Tekniği : Ordinary Least Squares (OLS)
Olasılık Rasyosu : Likelihood̄ratio
Ortalamāvaryans Etkinliği : Mean̄variance Efficiency
Piyasa Nötr Strateji : Market Neutral Strategy
Piyasa Portföyü : Market Portfolio
Rastsal : Random
Rastsal Yürüyüş Modeli : Random Walk
Risksiz Varlık : Riskfree Asset
Sermaye Piyasa Doğrusu : Capital Market Line
Sermaye Piyasaları Dizisi: Sequence of Capital Markets
Sermaye Tahsis Doğrusu : Capital Allocation Line
Sıfır Arbitraj : No Arbitrage
Sonlu Sınırlı : Finitely Bounded
Stokastik İskontolama Faktörü : Stochastic Discounting Factor (SDF)
Tek Dönemli Model : Single Period Model
Temel Menkul Kıymet : Fundamental Asset
Uzun Vadeli Ortalamalara Dönüş : Mean Reversion
Vadeli Endeks Sözleşmesi : Index Future
Varlığın gelir̄gideri : Asset's paȳoff
Varlık Fiyatlama Modeli CAPM : Capital Asset Pricing Model
Varyans : Variance
Yakınsama Oyunu : Convergence Play
Zarardan Kaçınma : Loss Aversion

ÖNSÖZ

Finansal piyasalarda etkinlik son elli yıl içerisinde üzerinde oldukça tartışılan ve halen de gerek akademisyenlerin gerekse yatırımcıların ilgisini önemli ölçüde çeken bir konudur. Bu durumun son derece pratik nedenleri vardır.

Tüm yatırımcıların amacı kar etmek ve bunu mümkün olduğunca az risk alarak yapmaktır. Hem akademik çalışmalar, modern portföy teorileri ve varlık fiyatlama modelleri, hem ekonomide ve günlük hayatta şirketlerin ve bireylerin davranışları bu gerçeğe işaret etmektedir.

Piyasanın etkin olup olmaması konusu çekicidir çünkü piyasalarda öngörülebilir bazı olgular var ise o zaman bu olguların analitiğinin çözülmesi durumunda çok büyük karlar risksiz olarak veya az riskle elde edilebilmelidir. Buna arbitraj denir ve aslında finansal piyasalarda süregelen daha fazla kazanma arzusu ana hatlarıyla arbitrajın farklı çeşitlerinin aranmasıdır.

Bu çalışmada hedeflenen arbitraj elde etmek amacıyla sistematik olarak portföyler kurmak ve bu portföylerin performanslarına göre içinde bulunduğumuz İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ve Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası'nda etkinlik konusunda bir bakış açısı geliştirmektir.

İ İNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT.....	II
ANA TAR KELİMELER.....	III
ÖNSÖZ	V
İ İNDEKİLER	VI
TABLOLAR LİSTESİ	IX
EKİLLER LİSTESİ	XIII
GİRİ	1
. BÖLÜM	3
Pİ ASALARIN ETKİNLİĞİ VE ARBİTRAJ KAVRAMSAL VE TEORİK ER EVE	3
1.1 Modern Portföy Teorisi.....	3
1.1.1 Risk ve Getiri	3
1.1.2 Çeşitlendirme Etkisi	6
1.1.3 Sermaye Tahsis Doğrusu	6
1.1.4 Etkin Getiri Sınırı	7
1.1.5 Risksiz Varlık	8
1.1.6 Piyasa Portföyü ve Sermaye Piyasa Doğrusu	9
1.1.6.1 Piyasa Portföyü.....	10
1.1.6.2 Sermaye Piyasa Doğrusu	10
1.1.7 Varlık Fiyatlama, Sistemik ve Spesifik Riskler	11
1.2 Varlık Fiyatlama Modelleri : CAPM ve APT	12
1.2.1 CAPM □Varlık Fiyatlama Modeli	12
1.2.1.1 Hisse Senetleri Piyasa Doğrusu.....	12
1.2.1.2 Varlık Fiyatlama ve Varlığa Özgü Getiri Beklentisi	14
1.2.1.3 CAPM Kabullemeleri	15
1.2.1.4 CAPM'e Yönelik Eleştiriler	15
1.2.2 Arbitraj Fiyatlama Teorisi (APT)	17
1.2.2.1 Arbitraj ve APT	18
1.2.2.2 Arbitraj Mekanizmasının İşleyişi	18
1.2.2.3 CAPM Yaklaşımı ile Karşılaştırma	19
1.2.2.4 Faktörlerin Belirlenmesi ve APT'nin Kullanımı	20
1.3 Etkin Piyasalar Hipotezi.....	21
1.3.1 Teorik Altyapı	22
1.3.2 Hipotezin Geçerliliğine İlişkin Değerlendirmeler	25
1.4 Davranışsal Finans	27
1.4.1 Ana Yaklaşım	28
1.4.2 Davranışsal Finans Modellerine İlişkin Değerlendirmeler	30
1.5 Arbitraj Fiyatlama Teorisi – Literatür Taraması	31
1.5.1 Teorik Altyapı ve Matematiksel Denklem	31
1.5.2 Matematiksel Modelin Arkasındaki Yaklaşım.....	32
1.5.3 Sıfır Arbitraj Modellemeleri	34
1.5.4 Fayda Maksimizasyonunu Baz Alan Yaklaşımlar	37
1.5.5 Ortalama Varyans Etkinliği	40
1.5.6 Deneysel Test Çalışmaları	42
1.5.7 Arbitraj Fiyatlama Faktörlerinin Belirlenmesi	45
1.5.8 Arbitraj Fiyatlama Teorisi Uygulamaları	47
1.6 Arbitraj	50
1.6.1 Arbitraj Şartları	50
1.6.2 Fiyatların Yakınsaması	52
1.6.3 Riskler	52
1.6.4 Arbitraj Çeşitleri	53
1.6.4.1 Birleşme Arbitrajı	53
1.6.4.1 Hazine Bonosu Arbitrajı	53

1.6.4.3 Değiştirilebilir Tahvil Arbitrağı	54
1.6.4.4 Kanun Koyucuya Karşı Yapılan Arbitraj	54
1.6.5 İstatistiksel Arbitraj	56
2. BÖLÜM	59
ULUSLARARASI Pİ ASALARDA İSSE SENEDİ PORTFÖ ÖNETİMİ U GULAMALARI	
VE TÜRKİ E Pİ ASASI.....	59
2.1 Uluslararası Piyasalarda Hisse Senedi Portföy Yönetimi	59
2.1.1 Geleneksel Metotlar ve Yeni Açılımlar	59
2.1.2 Açığa Satış Olgusu	60
2.1.3 Alım/Açığa Satım Yatırım Stratejisinin Uygulanması	63
2.2 Uluslararası Piyasalarda Hisse Fiyat Hareketleri – Literatür Taraması	64
2.2.1 Aşırı Tepkiler	64
2.2.2 Uzun Vadeli Ortalamalara Dönme Eğilimi	66
2.2.3 Aşırı Tepkiler Sonrasında Düzeltme Hareketleri	68
2.2.4 Sermaye Piyasalarında Pozitif İstatistiksel Sonuçlar Oluşturma	69
2.3 Türk Sermaye Piyasalarının Gelişimi ve İMKB	71
2.3.1 1980 Sonrası Dönem	71
2.3.2 1994 ve 1998 Yılları	73
2.3.3 1999 Sonrası Dönem	75
2.4 Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası (VOB).....	79
2.4.1 Vadeli İşlem Piyasaları ve Türev Ürünler	79
2.4.2 VOB’da İşlem Gören Sözleşmeler	83
2.5 İMKB, VOB ve Alım/Açığa Satım Hisse Senedi Yatırımları	85
3. BÖLÜM	87
İMKB- 00 ENDEKSİNE GÖRE İSSE SENEDİ PERFORMANS ANALİZİ - SENARYO	
ALİ MALARI -	87
3.1 Senaryoların Amacı.....	87
3.2 Senaryoların Uygulanma Metodolojisi	88
3.2.1 İMKB Verilerinin Kalibrasyonu ve Dolarizasyonu	88
3.2.2 Logaritmik Getiriler ve Regresyon	88
3.2.3 Geliştirilen Kavramların Tanımlanması	91
3.2.4 Hisse Senedi Seçimi.....	96
3.2.5 Portföyün Dolar ve Beta Nötr Hale Getirilmesi	99
3.2.6 Parametrik Optimizasyon.....	100
3.3 İncelenen Senaryolar	101
3.3.1 G1 / Senaryo 1 – 3 ay yinelemeli	106
3.3.1.1 G1 / Senaryo 1A – 3 ayda bir yinelemeli 10 hisse	106
3.3.1.2 G1 / Senaryo 1B – 3 ayda bir yinelemeli 20 hisse	109
3.3.1.3 G1 / Senaryo 1C – 3 ayda bir yinelemeli 38 hisse	112
3.3.2 G1 / Senaryo 2 – 6 ay yinelemeli	114
3.3.2.1 G1 / Senaryo 2A – 6 ayda bir yinelemeli 10 hisse	114
3.3.2.2 G1 / Senaryo 2B – 6 ayda bir yinelemeli 20 hisse	116
3.3.2.3 G1 / Senaryo 2C – 6 ayda bir yinelemeli 38 hisse	118
3.3.3 G1 / Senaryo 3 – 12 ay yinelemeli	120
3.3.3.1 G1 / Senaryo 3A – 12 ayda bir yinelemeli 10 hisse	120
3.3.3.2 G1 / Senaryo 3B – 12 ayda bir yinelemeli 20 hisse	121
3.3.3.3 G1 / Senaryo 3C – 12 ayda bir yinelemeli 38 hisse	123
3.3.4 Senaryo Sonuçlarının Değerlendirilmesi	124
4. BÖLÜM	127
VOB DA İMKB- 0 ENDEKSİNE DA ALİ ARBİTRAJ U GULAMALARI	127
4.1 Uygulamanın Amacı	127
4.2 Uygulamanın Metodolojisi.....	128
4.2.1 İMKB , VOB ve Faiz Verilerinin Kalibrasyonu	128
4.2.2 VOB Kontratı ile Gelecekteki Endeks Fiyatı Karşılaştırması	132
4.2.3 Alım/Satım Arbitraj Portföyü Oluşturma	133
4.2.4 Kar Zarar Hesaplama Yöntemi	135

4.3 Arbitraj Test Portföyleri.....	139
4.3.1 2005 Yılı İşlemleri.....	139
4.3.2 2006 Yılı İşlemleri.....	141
4.3.3 2007 Yılı İşlemleri.....	144
4.3.4 2008 Yılı İşlemleri.....	147
4.3.5 2009 Yılı İşlemleri.....	150
4.4 Sonuçların Değerlendirilmesi.....	151
SONU	153
EKLER	157
Ek 1: Senaryolar.....	157
1.1 G2 / Senaryo 1 – 3 ay yinelemeli.....	157
1.1.1 G2 / Senaryo 1A – 3 ayda bir yinelemeli 10 hisse.....	157
1.1.2 G2 / Senaryo 1B – 3 ayda bir yinelemeli 20 hisse.....	158
1.1.3 G2 / Senaryo 1C – 3 ayda bir yinelemeli 87 hisse.....	160
1.2 G2 / Senaryo 2 – 6 ay yinelemeli.....	162
1.2.1 G2 / Senaryo 2A – 6 ayda bir yinelemeli 10 hisse.....	162
1.2.2 G2 / Senaryo 2B – 6 ayda bir yinelemeli 20 hisse.....	163
1.2.3 G2 / Senaryo 2C – 6 ayda bir yinelemeli 87 hisse.....	164
1.3 G2 / Senaryo 3 – 12 ay yinelemeli.....	165
1.3.1 G2 / Senaryo 3A – 12 ayda bir yinelemeli 10 hisse.....	165
1.3.2 G2 / Senaryo 3B – 12 ayda bir yinelemeli 20 hisse.....	166
1.3.3 G2 / Senaryo 3C – 12 ayda bir yinelemeli 87 hisse.....	167
Ek 2 : İşlem Maliyetli Arbitraj Test Portföyleri.....	168
2.1 2005 Yılı İşlemleri.....	168
2.2 2006 Yılı İşlemleri.....	170
2.3 2007 Yılı İşlemleri.....	173
2.4 2008 Yılı İşlemleri.....	175
2.5 2009 Yılı İşlemleri.....	178
KA NAK A.....	179

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1 : Hisse Senedi Alfa ve Beta Değerlerinin Hesaplanması	90
Tablo 2 : Hisse Senedi 'Fark' Değerlerinin Türetilmesi	93
Tablo 3 : Beta Değerleri İstatistiksel Geçerlilik Testi	97
Tablo 4 : Hisse Senetlerinin Fark Değerlerine Göre Sıralanması	98
Tablo 5 : Hisse Senetleri Optimizasyon Çalışması	99
Tablo 6 : Dönemsel ve Yıllık Getiriler	104
Tablo 7 : Yıllık Getiri	104
Tablo 8 : Detaylı Getiriler	105
Tablo 9 : Dönemsel Getiri Özeti	106
Tablo 10 : Dönemsel ve Yıllık Getiriler	107
Tablo 11 : Detaylı Getiriler	108
Tablo 12 : Dönemsel Getiri Özeti	108
Tablo 13 : Dönemsel ve Yıllık Getiriler	109
Tablo 14 : Detaylı Getiriler	111
Tablo 15 : Dönemsel Getiri Özeti	111
Tablo 16 : Dönemsel ve Yıllık Getiriler	112
Tablo 17 : Detaylı Getiriler	113
Tablo 18 : Dönemsel Getiri Özeti	114
Tablo 19 : Dönemsel ve Yıllık Getiriler	115
Tablo 20 : Detaylı Getiriler	115
Tablo 21 : Dönemsel Getiri Özeti	116
Tablo 22 : Dönemsel ve Yıllık Getiriler	117
Tablo 23 : Detaylı Getiriler	117
Tablo 24 : Dönemsel Getiri Özeti	118
Tablo 25 : Dönemsel ve Yıllık Getiriler	119
Tablo 26 : Detaylı Getiriler	119
Tablo 27 : Dönemsel Getiri Özeti	120
Tablo 28 : Dönemsel ve Yıllık Getiriler	120
Tablo 29 : Detaylı Getiriler	121

Tablo 30	: Dönemsel Getiri Özeti	121
Tablo 31	: Dönemsel ve Yıllık Getiriler	122
Tablo 32	: Detaylı Getiriler	122
Tablo 33	: Dönemsel Getiri Özeti	123
Tablo 34	: Dönemsel ve Yıllık Getiriler	123
Tablo 35	: Detaylı Getiriler	124
Tablo 36	: Dönemsel Getiri Özeti	124
Tablo 37	: Senaryolar Getiri Sonuçları Derleme	125
Tablo 38	: Senaryolar Dönemsel Sonuçlar Derleme	125
Tablo 39	: Senaryolar Getiri Sonuçları Derleme	126
Tablo 40	: Senaryolar Dönemsel Sonuçlar Derleme	126
Tablo 41	: Vadeli İşlem Kontratı Uzlaşma Fiyatları	128
Tablo 42	: İMKB30 Endeksi Günlük Fiyatları	129
Tablo 43	: Merkez Bankası Gecelik Faiz Oranları	129
Tablo 44	: Hisselerin İMKB30 Endeksi İçindeki Ağırlıkları – 1	130
Tablo 45	: Hisselerin İMKB30 Endeksi İçindeki Ağırlıkları – 2	131
Tablo 46	: Geçmiş Dönük Hisse Senedi Fiyat Verileri	131
Tablo 47	: Kontrat Fiyatı ile Teorik Forward Fiyatın Karşılaştırılması	132
Tablo 48	: Hisselerin Ağırlıkları ve Fiyatları	133
Tablo 49	: Hisse Senetlerine Yatırılan Para ve Alınan Senet Adetleri	134
Tablo 50	: VOB’da Satılan Kontrat Miktarı	134
Tablo 51	: Vade Sonu Hisse Senedi Fiyatları	135
Tablo 52	: Hisse Senedi İşlem Sonuçları	135
Tablo 53	: Faiz Gelir/Gider Hesaplamaları	136
Tablo 54	: Endeks Kontratı İşlem Sonuçları	136
Tablo 55	: Toplam Kar Zarar	137
Tablo 56	: 2005 Yılı : Şubat-Nisan-Haziran Dönem Sonuçları	139
Tablo 57	: 2005 Yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları	140
Tablo 58	: 2005 Yılı Genel Değerlendirme	141
Tablo 59	: 2006 Yılı : Şubat-Nisan-Haziran Dönem Sonuçları	142
Tablo 60	: 2006 Yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları	143

Tablo 61	: 2006 Yılı Genel Değerlendirme	144
Tablo 62	: 2007 Yılı : Şubat-Nisan-Haziran Dönem Sonuçları	145
Tablo 63	: 2007 Yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları	146
Tablo 64	: 2007 Yılı Genel Değerlendirme	147
Tablo 65	: 2008 Yılı : Şubat-Nisan-Haziran Dönem Sonuçları	147
Tablo 66	: 2008 Yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları	148
Tablo 67	: 2008 Yılı Genel Değerlendirme	149
Tablo 68	: 2009 Yılı : Şubat-Nisan Dönem Sonuçları	150
Tablo 69	: 2005-2009 İşlem Maliyetsiz Arbitraj Portföyleri	151
Tablo 70	: 2005-2009 İşlem Maliyetli Arbitraj Portföyleri	152
Tablo 71	: Dönemsel ve Yıllık Getiriler	157
Tablo 72	: Detaylı Getiriler	158
Tablo 73	: Dönemsel Getiri Özeti	158
Tablo 74	: Dönemsel ve Yıllık Getiriler	159
Tablo 75	: Detaylı Getiriler	159
Tablo 76	: Dönemsel Getiri Özeti	160
Tablo 77	: Dönemsel ve Yıllık Getiriler	160
Tablo 78	: Detaylı Getiriler	161
Tablo 79	: Dönemsel Getiri Özeti	161
Tablo 80	: Dönemsel ve Yıllık Getiriler	162
Tablo 81	: Detaylı Getiriler	162
Tablo 82	: Dönemsel Getiri Özeti	162
Tablo 83	: Dönemsel ve Yıllık Getiriler	163
Tablo 84	: Detaylı Getiriler	163
Tablo 85	: Dönemsel Getiri Özeti	163
Tablo 86	: Dönemsel ve Yıllık Getiriler	164
Tablo 87	: Detaylı Getiriler	164
Tablo 88	: Dönemsel Getiri Özeti	164
Tablo 89	: Dönemsel ve Yıllık Getiriler	165
Tablo 90	: Detaylı Getiriler	165
Tablo 91	: Dönemsel Getiri Özeti	165

Tablo 92	: Dönemsel ve Yıllık Getiriler	166
Tablo 93	: Detaylı Getiriler	166
Tablo 94	: Dönemsel Getiri Özeti	166
Tablo 95	: Dönemsel ve Yıllık Getiriler	167
Tablo 96	: Detaylı Getiriler	167
Tablo 97	: Dönemsel Getiri Özeti	167
Tablo 98	: 2005 Yılı : Şubat-Nisan-Haziran Dönem Sonuçları	168
Tablo 99	: 2005 Yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları	169
Tablo 100	: 2005 Yılı Genel Değerlendirme	170
Tablo 101	: 2006 Yılı : Şubat-Nisan-Haziran Dönem Sonuçları	171
Tablo 102	: 2006 Yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları	172
Tablo 103	: 2006 Yılı Genel Değerlendirme	173
Tablo 104	: 2007 Yılı : Şubat-Nisan-Haziran Dönem Sonuçları	173
Tablo 105	: 2007 Yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları	174
Tablo 106	: 2007 Yılı Genel Değerlendirme	175
Tablo 107	: 2008 Yılı : Şubat-Nisan-Haziran Dönem Sonuçları	176
Tablo 108	: 2008 Yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları	177
Tablo 109	: 2008 Yılı Genel Değerlendirme	177
Tablo 110	: 2009 Yılı : Şubat-Nisan Dönem Sonuçları	178

EKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1 : Sermaye Tahsis Doğrusu	7
Şekil 2 : Piyasa Portföyü	9
Şekil 3 : Hisse Senedi Piyasa Doğrusu	12
Şekil 4 : Eur/Usd Piyasasının Son Yıllardaki Seyri	55
Şekil 5 : İMKB100 Endeksi 1993 Yılı Seyri	72
Şekil 6 : İMKB100 Endeksi 19941995 Yılları Seyri	73
Şekil 7 : İMKB100 Endeksi 19961997 Yılları Seyri	74
Şekil 8 : İMKB100 Endeksi 19981999 Yılları Seyri	75
Şekil 9 : İMKB100 Endeksi 20002002 Yılları Seyri	76
Şekil 10 : İMKB100 Endeksi 20032005 Yılları Seyri	77
Şekil 11 : İMKB100 Endeksi 20062009 Yılları Seyri	78
Şekil 12 : Hisse Senedi İle Endeksin Fiyat Hareketleri İlişkisi	94
Şekil 13 : Anlık Oran ve Ortalama Oran Değerleri Grafiği	95
Şekil 14 : Fark Değerinin Hisse Senedi ve Endeks Hareketlerine Göre Değişimi	96

GİRİ

Piyasaların etkin çalışması için bireylerin daima rasyonel davranması gerekir. Etkin piyasalarda arbitraj olmamalıdır, ya da başka bir deyişle arbitraj var ise piyasa etkin değildir. Öte yandan insanların zamanın her noktasında daima rasyonel davranarak etkinliğin gereklerini yerine getireceklerini kabul etmek kolay değildir. Bu şekilde, bazı anlık fiyatlamaların ve zamana yayılan fiyat hareketlerinin rasyonel davranışlar ile açıklanamaması üzerine inşa edilen davranışsal finans ile piyasaların etkin çalıştığına dair görüş karşılıklı bir çatışma içindedir.

Bu çalışmadaki ana fikir, piyasanın etkinliğini sistematik bir algoritma ile üretilen kar amaçlı portföyler oluşturarak sorgulamaktır. Piyasanın etkin çalışmamasına sebep olabilecek bazı noktalar var ise, o özelliklere konsantre olunarak portföyler kurulacak ve performansları değerlendirilecektir. Bu mantık ile sistematik karlar elde edilebilirse piyasanın bu noktalarda etkin olmayabileceği sonucu çıkarılacaktır.

Çalışma, bu bakış açısıyla davranışsal finansın piyasalarda anormallik olarak değerlendirdiği bulgulardan hareket eder ve şayet varsa anormallikleri endeks futures kontratı veya hisse senetlerine dayalı alım-açığa satım portföyleri kurarak yakalamayı hedefler.

Hisse senedi alımına dayalı geleneksel portföy oluşturma yaklaşımlarından farklı olarak, endeks futures veya hisse senedi alım ve açığa satım stratejileri farklı hisse senetlerinin birbirleriyle veya endeksle göreceli fiyat hareketlerinden ve aralarındaki makaslardan kar elde etmeyi amaçlar. Bu anlayışın bir esnekliği, sadece ucuz kaldığı düşünülen hisse senetlerinden değil, aşırı değerli olduğu düşünülen hisse senetlerinden de getiri elde etme fırsatı yaratmasıdır. Bir diğer özelliği de sadece içinde bulunulan anda spot piyasadaki kar fırsatlarını değil, vadeli piyasa ile spot piyasa arasındaki olanakları da değerlendirmesidir.

Çalışmada, bu iki özellik üzerinde iki farklı alanda portföy kurulumu ve performans analizi yapılacaktır. Alanlardan birincisi İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda İMKB-100 endeksini oluşturan hisse senetlerinin kendi aralarındaki fiyat

hareketleri, ikincisi ise İMKB30 endeksinin vadeli piyasadaki İMKB30 Futures Kontratı ile olan fiyat ilişkisidir.

Öncelikle Birinci Bölüm’de modern portföy teorisi, genel kabul görmüş varlık fiyatlandırma modelleri, etkin piyasalar hipotezi ve alternatif bir bakış açısı olarak davranışsal finans ile ilgili temel bilgilerin ortaya konulmasına ve kavramsal çerçevenin çizilmesine çalışılacaktır. Son olarak ileriki bölümlerdeki teorik yaklaşımlara altyapı teşkil edecek arbitraj yaklaşımı üzerinde detaylı şekilde durulacaktır.

İkinci Bölüm’de uluslararası piyasalardaki portföy yönetimi ve portföy oluşturma yaklaşımları ile ilgili genel bilgilendirmenin ardından davranışsal finans uygulamalarının gelişmiş piyasalarda gözlemlediği, rasyonel beklentilerle açıklanamayan bazı bulguların ortaya konulması hedeflenecektir. Son olarak Türkiye’deki Sermaye Piyasalarının gelişimi, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) ve Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası (VOB) hakkında bilgi verilecektir.

Üçüncü Bölüm’de İMKB100 içerisindeki senetlerin fiyat dalgalanmalarından hareketle sezgisel metotlar kullanılacak, davranışsal temele dayanan arbitraj amaçlı portföyler oluşturulacak ve performansları değerlendirilecektir. Belirli bir algoritma ile oluşturulacak portföyler sistematik karlar elde ederse bu piyasanın bazı yönlerden etkin olmadığına işaret edecektir.

Dördüncü Bölüm’de ise tamamen matematiksel hesaplama temeline dayalı arbitraj arayışı ele alınacaktır. İMKB30 endeksinin spot değeri, Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası’nda alım-satımı yapılan futures kontratın fiyatı ve faiz oranları dikkate alınacak, arbitraj fırsatı olduğu düşünüldüğünde endeksi oluşturulan hisse senetlerinin ağırlıklarına göre alımı veya satımıyla kar aranacaktır. Yaklaşım karlı sonuçlar verirse İMKB ve VOB’dan oluşan ikili piyasadaki arbitraj karlarının elde edilebildiği ve piyasanın bu bakış açısıyla etkin çalışmayan yanlarının olduğu ortaya konulacaktır.

1. BÖLÜM

Pİ ASALARIN ETKİNLİĞİ VE ARBİTRAJ KAVRAMSAL VE TEORİK ER EVE

Piyasaların işleyişi ve etkinliği konusunda kavramsal ve teorik çerçeveyi çizmek için rastsal yürüyüş modeli, rasyonel yatırımcı davranışı, bireylerin fayda eğrisi gibi kavramların ele alınması ve bu kavramlar ekseninde Modern Portföy Teorisi MPT, Etkin Piyasalar Hipotezi, CAPM, APT gibi konuların derlenmesi gerekmektedir.

1.1 Modern Portf y Teorisi

Modern Portföy Teorisi (MPT) en genel anlamda rasyonel yatırımcıların portföylerini optimize etmek için çeşitlendirme ilkesini nasıl kullanacaklarını ve riskli varlıkların nasıl fiyatlandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Teoriye altyapı teşkil eden ana kavramlar Markowitz çeşitlendirmesi, etkin risk getiri sınırı , varlık fiyatlama modeli CAPM, alfa ve beta katsayıları, sermaye piyasa doğrusu ve hisse senetleri piyasa doğrusu olarak özetlenebilir.

Modern Portföy Teorisi bir varlığın getirisini rastsal bir değişken olarak, bir portföyü de içindeki varlıkların ağırlıklı ortalama kombinasyonu şeklinde modellemektedir. Bu şekilde portföyün getirisini dönem sonunda portföyün içindeki varlıkların elde ettiği getirilerin ağırlıklı ortalaması olmaktadır. Böylece, portföyün getirisini de rastsal bir değişken olmakta ve dolayısıyla bir beklenen değeri ve bir varyansı olmaktadır. Bu modelde risk de getirinin standart sapması olarak ifade edilmektedir.¹

1.1.1 Risk ve Getiri

Model müşterinin rasyonel davranış doğrultusunda riskten kaçınma eğilimi içinde olduğunu kabul eder. Riskten kaçınma eğilimi yatırımcıların iki farklı varlığın beklenen getirilerinin aynı olması durumunda daha düşük riske sahip olan varlığı seçmeleri yaklaşımıdır, çünkü yatırımcı doğası gereği ilave bir riski ancak ilave bir getiri beklentisi ile alır. Aynı mantıkla yatırımcı daha fazla getiri elde etmek istiyorsa

¹ Harry Markowitz, "Portfolio Selection", **Journal of Finance**, Vol.7, No.1, (March 1952), s. 77.

mutlaka daha fazla risk almak durumundadır. Ne kadarlık getiri artışı için ne kadarlık risk artışının kabul edileceği konusu ise yatırımcıların tercihleri ve risk iştahları doğrultusunda değişebilmektedir. Bu konudaki genel çıkarım rasyonel bir yatırımcının daha avantajlı bir risk getiri profili olan bir yatırım varolduğu sürece daha düşük bir risk-getiri profilindeki yatırıma yönelmeyeceğidir.²

Modern portföy teorisi yatırımcıların risk getiri tercihlerinde sadece iki parametrenin, ortalama getiri ve varyans parametrelerinin etkili olacağı düşüncesi üzerine kuruludur. Bu kabullenmeyi yapabilmek için iki şarttan birinin sağlanması gerekmektedir.

- 1) Portföy getirilerinin olasılık dağılımlarının normal olması
- 2) Yatırımcıların fayda fonksiyonlarının ikinci derece denklem olması³

Eğer getiriler normal dağılım gösteriyorsa zaten verilerde beklenen getiri ve varyanstan başka incelenebilecek bir özellik olmamaktadır, fakat bu kabullenme oldukça kısıtlayıcıdır. Öte yandan risk getiri tercihlerinin ikinci dereceden bir fayda eğrisiyle ifade edilebileceği kabullenmesi rasyonel bireylerin fayda fonksiyonlarının azalan marjinal fayda artışı özelliği göstermesinden dolayı kolaylıkla açıklanabilir bir olgudur.

Bireyler için elde edilen birikim arttıkça, bu birikimin yarattığı tatmin veya fayda azalmaktadır. Hiçbir birikime sahip olmayan bir bireyin 100 birimlik sermaye edinmesi durumunda yaratılacak fayda ile 400 birime sahip ekonomik oyuncunun 500 birime çıkması durumunda elde edeceği fayda arasında birincinin lehine ciddi farklar vardır. Aynı mantıkla rasyonel yatırımcı için 100 birim birikim seviyesinde duruyor iken 90 birime düşmenin yaratacağı eksi fayda, 110 birime çıkmanın yaratacağı artı faydaya göre mutlak anlamda daha çoktur.

² Eugene Fama, "Risk, Return and Equilibrium: Some Clarifying Comments", **Journal of Finance**, Vol.23, No.1, (March 1968), s. 29.

³ Markowitz, a.g.m., s. 77.

Genel anlamda rasyonel yatırımcı artan birim risk için giderek daha fazla birim getiri bekler. Bu anlayışıyla da ikinci şartı sağlayarak beklenen getiri ve varyans değerlerini Modern Portföy Teorisi'nin kararlarda dikkate alınacak iki parametresi haline getirir.

Varyans parametresi riskin göstergesi, beklenen getiri ise gelecekle ilgili bir beklentidir. Bu durum hem daha ileride detaylı olarak ele alınacak olan Etkin Piyasalar Hipotezi ile, hem de Martingale olasılık teorisi ekseninde geliştirilen fiyatlama modelleri ile uyumludur.⁴

Matematiksel olarak portföyün beklenen değeri ve varyansı aşağıdaki gibi ifade edilir: Portföy getirisi portföyü oluşturan varlıkların ağırlıklı ortalama getirisi iken, portföyün volatilitesi ise onu oluşturan varlıkların varyanslarının ve birbirleriyle korelasyonlarının bir fonksiyonu olmaktadır.

Volatilitedeki değişim bu yönüyle varlıkların tek tek varyans değişimleriyle doğrusal bir değişim karakteri göstermeyecektir.⁵

$$\text{Beklenen Getiri : } E(R_p) = \sum_I w_I * E(R_I)$$

$$\text{Portföy Varyansı : } \sigma_p^2 = \sum_I w_I^2 \sigma_I^2 + \sum_I \sum_N w_I w_N \sigma_I \sigma_N \rho_{IN}$$

$$\text{Portföy Volatilitesi : } \sigma_p = \text{Karekök} (\sigma_p^2)$$

İki varlıktan oluşan bir bir portföy için:

$$\text{Portföy Getirisi : } E(R_p) = w_A E(R_A) + (1 - w_A) E(R_B) = w_A E(R_A) + w_B E(R_B)$$

$$\text{Portföy Varyansı : } \sigma_p^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2 w_A w_B \sigma_A \sigma_B \rho_{AB}$$

⁴ Eugene Fama, "The Behavior of Stock Market Prices", **Journal of Business**, Vol.38, No.1, (January 1965), s. 34.

⁵ Markowitz, a.g.m., s. 77.

1.1.2 Eşitlendirme Etkisi

Yatırımcı birbiriyle birebir korelasyona sahip olmayan varlıkları portföyüne dahil ederek toplam riskini matematiksel olarak azaltabilir ve aynı beklenen getiriye daha düşük bir risk profili ile ulaşabilir. Buna çeşitlendirme etkisi denir. Yukarıdaki formüller ve tanımlamalar dikkate alındığında eğer portföydeki tüm varlıkların birbirleriyle korelasyonu 1 ise portföyün volatilitesinin tek tek varlık volatilitesinin ağırlıklandırılmış toplamına eşit olacağı görülmektedir.

Bu anlamda portföydeki farklı varlıkların riski azaltmak anlamında veya aynı risk düzeyinde daha yüksek bir getiriye ulaşmak konusunda bir katkıları olmamış demektir. Şayet korelasyonlar sıfır düzeyinde ise portföyün varyansı diğer parametrelerin aynı olduğu kabul edilirse ilk duruma göre daha düşük olmaktadır ama henüz tam anlamıyla çeşitlendirmenin yaratacağı katkı ortaya çıkmamıştır. Portföyün içerisinde birbirleriyle negatif korelasyona sahip varlıklar varsa o durumda portföyün varyansı tek tek varlık varyanslarının ağırlıklandırılmış toplamlarından daha küçük bir değer olmakta ve bu durumda çeşitlendirmenin yaratacağı avantaj ortaya konulmaktadır.⁶

1.1.3 Sermaye Tahsis Doğrusu

Sermaye Tahsis Doğrusu riskin X ekseninde, beklenen getirilerin de Y ekseninde ifade edildiği bir yapıda risksiz varlık ve riskli varlıkların kombinasyonu ile oluşabilecek portföylerin beklenen getirilerini ifade eden doğru denklemdir⁷.

Şekil 1'deki grafikte görülen denklemin matematiksel ifadesi aşağıdaki şekildedir:

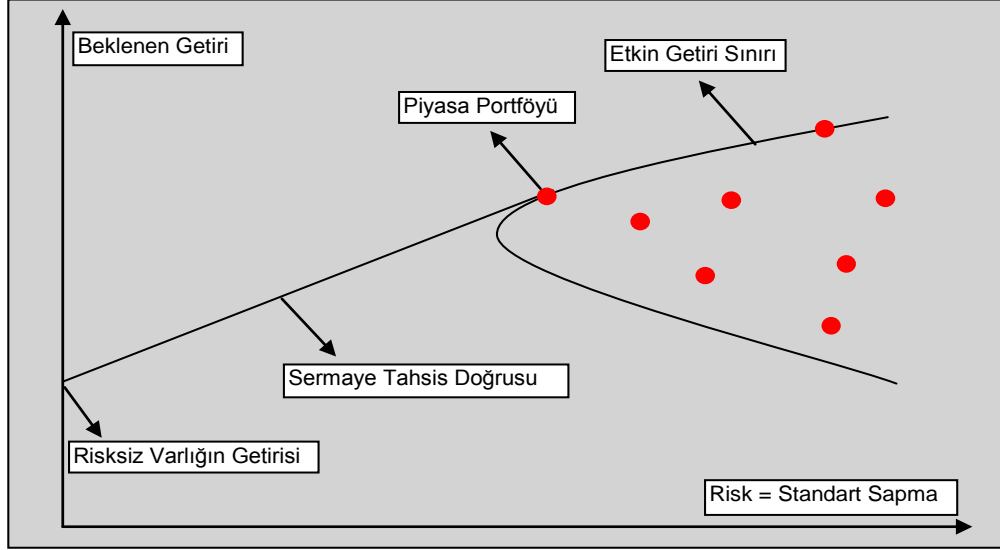
$$E(r_C) = r_F + \sigma_C * (E(r_P) - r_F) / \sigma_P$$

Formülde P riskli portföyü, F risksiz varlığı ve C de P ve F portföylerinin kombinasyonunu oluşturmaktadır.

⁶ William F. Sharpe, "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk", **Journal of Finance**, Vol.19, No.3, (September 1964), s. 425.

⁷ Sharpe, "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk", s. 425.

ekil Sermaye Tahsis Doğrusu



Sharpe, Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk referanslı makaleden faydalanılarak hazırlanmıştır.

1.1.4 Etkin Getiri Sınırı

Risk- \bar{g} etiri uzayında tüm varlık kombinasyonlarının ifade edilmesiyle ortaya çıkan bir bölge vardır. Farklı varlıklar bu bölgenin farklı kısımlarına dağılmışlardır. Bu alanı üst kısımdan sınırlayan eğriye Markowitz sınırı veya etkin getiri sınırı denir.⁸ Bu hattın üzerinde yer alan portföy kombinasyonları belirli bir getiri beklentisine karşılık gelen en düşük risk düzeyini ifade ederler. Veya diğer bir bakış açısıyla, belli bir risk seviyesi belirtildiğinde, bu hat üzerindeki portföy bu risk düzeyine karşılık gelen en yüksek getiri beklentisini göstermektedir. Matematiksel anlamda etkin getiri sınırı minimum varyans değerine sahip portföy grupları ile maximum getiriye sahip portföy gruplarının bir kesişimidir.

Daha önce de ifade edildiği gibi, portföy riski portföyü oluşturan varlıkların korelasyonlarının bir fonksiyonu olduğu ve varlıkların kompozisyonuyla doğrusal olarak değişmediği için etkin getiri sınırının da convex bir yapısı olduğu görülmektedir. Etkin getiri sınırının üzerinde kalan bölgelere portföyde sadece riskli varlıklar bulundurarak erişmek mümkün değildir, öte yandan bu hattın altında kalan noktalar da

⁸ Harry Markowitz, **Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments**, New Jersey, 1959.

optimum noktalar olmadığı için rasyonel yatırımcıların bu kombinasyonlardaki portföyleri ellerinde bulundurmuyor olmaları gerekmektedir.

1.1.5 Riskli Varlık

Literatürde teorik olarak risksiz getiri oranını yaratan varlık türüne risksiz varlık denilmektedir.⁹ Pratikte kısa vadeli devlet tahvilleri riske maruz olmayan varlıklar olarak değerlendirilmekte ve kullanılmaktadır. Bu tip varlıklarda getirinin varyansı sıfırdır ve dolayısıyla diğer varlıklarla da korelasyonu yoktur. Bu sebeple de risksiz varlığın herhangi başka bir portföyle kombinasyonunda ortaya çıkan risk ve getiri değişim eğrisi de doğrusaldır. Grafikselsel olarak hem risk hem de getiri doğrusal olarak değiştiklerinden, risk getiri uzayında risksiz varlık bir portföye dahil edildiğinde oluşan sonuç risksiz getirinin düzlemdeki yerinden ilgili portföyün düzlemde ifade ettiği noktaya çizilen bir doğrudur. Doğru, Şekil 1’de de gösterildiği gibi yüzde yüz nakit ve sıfır riskli portföy tutarı şeklindeki kombinasyonla başlayıp, nakit değerlerin sıfır, riskli portföy ağırlığının yüzde yüz olduğu noktada biter.

Matematiksel olarak iki varlıktan oluşan bir portföyün getirisi yukarıda da belirtildiği gibi ifade edilirse ve varlıklardan biri risksiz varlık diğeri riskli portföy olursa:

$$\text{Portföy Getirisi : } E(R) = w_F E(R_F) + w_P E(R_P)$$

Portföyün Standart Sapması:

$$\begin{aligned} \sigma &= \text{Karekök } (w_F^2 \sigma_F^2 + w_P^2 \sigma_P^2 + 2 w_F w_P \sigma_F \sigma_P \rho_{FP}) = \\ &= \text{Karekök } (w_F^2 * 0 + w_P^2 \sigma_P^2 + 2 w_F w_P * 0) = \\ &= \text{Karekök } (w_P^2 \sigma_P^2) = w_P \sigma_P \end{aligned}$$

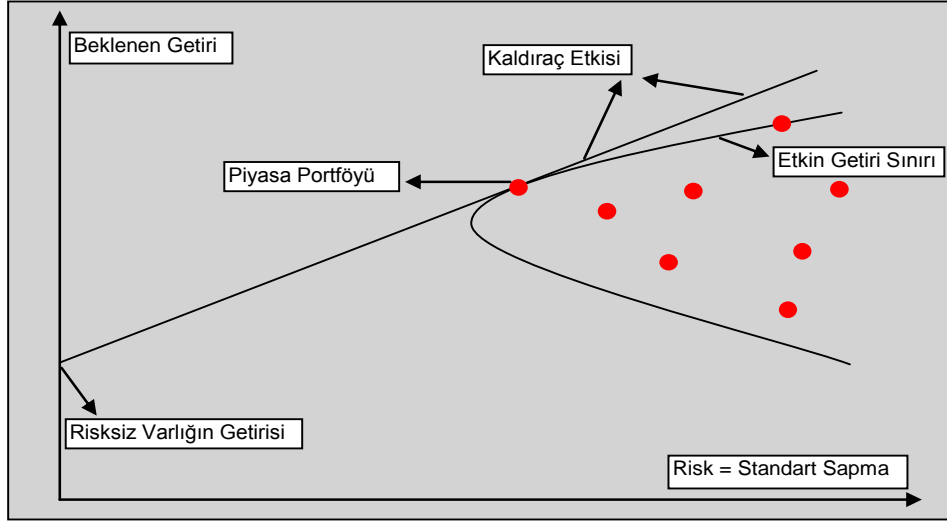
Görüldüğü gibi risksiz varlığın getirisi herhangi bir risk faktörüne sahip olmadığı için tüm portföyün standart sapması sadece riskli portföyün ağırlığının bir fonksiyonu olmakta ve bu ilişki de doğrusal bir özellik göstermektedir.

⁹ Sharpe, “Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk”, s. 425.

1.1.6 Piyasa Portföyü ve Sermaye Piyasa Doğrusu

Yatırımcı seçmiş olduğu portföyün miktarını risksiz getiri oranından borçlanarak ve borçlandığı tutarları tekrar aynı kombinasyonda riskli portföy oluşturmada kullanarak arttırabilir ve kaldıraç etkisinden faydalanabilir.¹⁰

ekil 2
Piyasa Portföyü



Tobin, Likuidite tercihine atılacak risk referanslı makaleden faydalanılarak hazırlanmıştır.

Kaldıraç etkisinin kullanımı etkin sınırın ötesine geçen portföy kurulumlarına imkan sağlamış olur. Kaynaklarının bir kısmını nakit olarak risksiz varlıklarda tutan, bir kısmını ise riskli portföyde tutan bir yatırımcı, Şekil 2’de teğet noktasının sol tarafında, hem riski hem de getirisi riskli portföyden daha düşük olan, fakat etkin sınır convex olduğu için yine de etkin sınırın üstünde bir noktada yer alır. Öte yandan risksiz getiri oranından borçlanılarak riskli portföye yatırım yapılırsa kaldıraçlı portföy teğetin sağında etkin sınırın üzerinde bulunur. Tobin’in ‘Ayrışma Teorisi’ yatırımcıların optimum portföyü bulma probleminin, riskli varlıkların doğru kombinasyonunu bulma ve risksiz orandan borç alma/verme kararlarına ayrıştırılabileceğini ortaya koyar.¹¹

¹⁰ James Tobin, “Liquidity preference as behaviour towards risk”, *The Review of Economic Studies*, Vol.25, (1958), s. 65.

¹¹ Tobin, a.g.m., s. 65.

1.1.6.1 Piyasa Portföyü

Etkin getiri sınırı hepsi de belli bir risk seviyesi tercihinine göre optimal olan portföylerden oluşan bir bütündür. Kendi risk seviyesi tercihlerinde optimal olan bu portföyler arasında, bunların risksiz varlık ile kombine edilmelerini de dikkate alarak bir kıyas yapmak gerekirse, Sharpe rasyosu olarak ifade edilen değere ihtiyaç duyulur. Bu rasyo birim ilave risk başına ne kadarlık bir ilave beklenti getiri alınabileceğine ilişkin bilgi verir, kabul edilen birim risk karşısında kazanılan ödül olarak da ifade edilebilir.¹²

$$S = E(R - R_F) / \text{Karekök} (\sigma^2 (R - R_F)) = E(R - R_F) / \sigma$$

$E(R - R_F)$ ifadesi portföyün risksiz varlık getirisi üzerindeki getirisinin beklenen değeri olurken $\sigma^2 (R - R_F)$ ifadesi ise risksiz varlığın getirisinde bir belirsizlik olmadığı için sadece portföyün riski olan σ ifadesine indirgenmektedir.

Formülünden de anlaşılacağı gibi Sharpe rasyosu risk-geri düzleminde bir türev niteliği taşır. Şekil 2’de gösterildiği gibi risksiz varlığın getiri noktasından çizilen doğrunun etkin sınır değerine teğet olduğu noktada bu rasyo maksimize olur, dikkat edilirse bu noktanın sağ tarafında çizilecek teğetlerin hepsinin de eğimi, yani birim risk artışı karşılığında elde edilen ilave getiri daha düşük olacaktır. Bu noktaya süper etkin portföy veya piyasa portföyü denir. Özelliği, bu portföyün risksiz varlık ile oluşturulacak herhangi bir kombinasyonunun etkin getiri hattının üzerinde kalacak olması ve dolayısıyla aynı risk profilinde daha fazla getiri oluşturacak olmasıdır.¹³

1.1.6.2 Sermaye Piyasa Doğrusu

İşte bu şekilde piyasa portföyü ile risksiz varlığın kombinasyonlarından oluşan doğruya sermaye piyasa doğrusu denir.¹⁴ Doğru üzerindeki her nokta etkin getiri sınırından daha avantajlı bir risk-geri profiline sahiptir. Sadece sıfır nakit ve tamamen riskli portföyden oluşan bir yapı, etkin getiri hattının üstünde değil de tam üzerindedir.

¹² William F. Sharpe, “The Sharpe Ratio”, **Journal of Portfolio Management**, Vol.21, No.1, (Fall 1994), s. 49.

¹³ John Lintner, “The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets”, **The Review of Economics and Statistics**, Vol.47, No.1, (February 1965), s. 13.

¹⁴ Sharpe, “Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk”, s. 425.

Sermaye Tahsis Doğrusunun sağa doğru uzatılması ile ortaya çıkan bu yapıda bu noktanın sağ tarafında portföy getirisi kaldıraç etkisiyle, yani borçlanılan tutarların tekrar riskli varlık portföyüne yapılan alımlara dönüştürülmesiyle arttırılmıştır. Bu doğru üzerindeki tüm portföyler mümkün olan en yüksek Sharpe rasyosuna sahiptirler.¹⁵

$$E(R_{SPD}) = R_F + \sigma_{SPD} * (E(R_{Piyasa}) - R_F) / \sigma_{Piyasa}$$

Doğru denkleminde anlaşılacağı ve Şekil 2 üzerinde değerlendirildiğinde görüleceği gibi sermaye piyasa doğrusu üzerinde piyasa riskinde meydana gelen birim artış için elde edilebilecek en yüksek birim getiri artışı sağlanmakta ve yatırım yapılabilir en doğru kombinasyon ortaya konmaktadır.

1.1.7 Varlık Fiyatlama, Sistemik ve Spesifik Riskler

Rasyonel bir yatırımcı mevcut portföyünün risk-getiri profilini geliştirmeyen bir varlığa yatırım yapmayı tercih etmeyeceğine ve elinde önceden ifade edilen piyasa portföyünü tutacağına göre, sözkonusu varlık piyasa portföyüne eklenecektir. Modern portföy teorisi doğrultusundaki varlık fiyatlama modelleri doğru fiyatlanan bir varlığın bu portföye eklenmesi için nasıl bir getiriye sahip olması gerektiği üzerinde dururlar.

Spesifik risk tek tek varlıklara ilişkin olan risk türüdür ve bir portföy içerisinde çeşitlendirme ile bu riskler azaltılabilir. Spesifik riske ayrıca çeşitlendirilebilir risk veya sistemik olmayan risk de denilmektedir.

Portföy riski veya piyasa riski olarak da ifade edilen sistemik risk ise tüm hisse senetlerinin ortak olarak sahip oldukları risktir. Açığa satışın kullanılması dışında sistemik riskten çeşitlendirme yoluyla kurtulmak mümkün değildir. Piyasa portföyü içerisinde, varlıklara ait spesifik riskler mümkün olan en üst seviyede minimize edildiği için, sistemik risk piyasa portföyünün standart sapması olarak ortaya çıkmaktadır.¹⁶

Bir hisse senedi sadece piyasa portföyünün risk-getiri özelliklerini iyileştirecekse satın alınabileceğine göre, bir hisse senedinin riski de aslında piyasa

¹⁵ Sharpe, "The Sharpe Ratio", s. 49.

¹⁶ Jan Mossin, "Equilibrium in a Capital Asset Market", *Econometrica*, Vol.34, No.4, (October 1966) s. 768.

portföyüne ilave olarak getirdiği riske eşit olmaktadır. Bu anlamda varlığın volatilitesi ve piyasa portföyü ile korelasyonu geçmişe dönük olarak incelenip modellemeye gidilir. Çünkü bir varlığa ödenebilecek maksimum fiyat ancak bu varlığın piyasa portföyü ile olan ilişkisine göre tanımlanabilir. Bu noktada önde gelen iki varlık fiyatlama modeli olan CAPM ve APT modellerini ortaya koymak yerinde olur.

1.2 Varlık Fiyatlama Modelleri : CAPM ve APT

1.2.1 CAPM - Varlık Fiyatlama Modeli

CAPM varlık fiyatlama modeli, William Sharpe, John Lintner ve Jan Mossin tarafından birbirlerinden bağımsız olarak geliştirilmiştir ve şu ana kadar anlatılan Harry Markowitz'e ait modern portföy teorisi üzerine kuruludur.

Modelin ana hedefi, halihazırda yeterli çeşitlendirmeye tabi tutulmuş bir portföye eklenecek varlığın teorik olarak doğru fiyatını, bu varlığın çeşitlendirmeyle ortadan kalkma şansı olmayan riskine göre hesaplamaktır.

Model varlığın çeşitlendirme ile ortadan kaldırılamayan piyasa riskine olan hassasiyetini beta ölçütü olarak dikkate alır, formülde ayrıca piyasanın getirisi ve risksiz varlığın getirisini kullanır.

1.2.1.1 Hisse Senetleri Piyasa Doğrusu

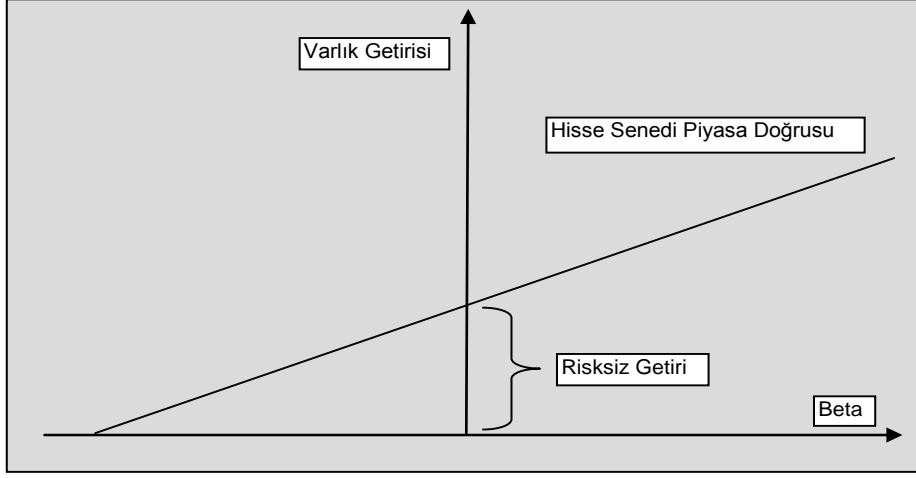
Beta ile varlık getirisi arasındaki ilişki, 'hisse senetleri piyasa doğrusu' ile ifade edilir¹⁷. Şekil 3'teki doğru beklenen getiriyi betanın bir fonksiyonu olarak ele almaktadır. Dikey eksen ile kesişim noktası risksiz getiriyi ifade ederken doğrunun eğimi de $E(R_{\text{piyasa}}) - R_F$ olmaktadır.

Doğru, betanın piyasada oluşan değişikliklerden ne ölçüde etkilenildiğini gösterdiği tek faktörlü bir modeldir.

$$E(R_i) - R_F = \beta_i * (E(R_{\text{piyasa}}) - R_F)$$

¹⁷ Mossin, a.g.m., s. 768.

ekil
Hisse Senedi Piyasa Doğrusu



Jan Mossin, "Equilibrium in a Capital Asset Market" referanslı makaleden faydalanılarak hazırlanmıştır.

Varlıklar risklerine ve beklenen getirilerine göre bu düzleme yerleştirildiklerinde, hisse senetleri piyasa doğrusunun üzerinde kalan varlıklar içerdikleri riske göre ucuz, doğrunun altında kalan varlıklar ise içerdikleri riske göre pahalı olmaktadır. Bu yaklaşım herhangi bir varlığın risk getiri rasyosu ile piyasanın risk getiri rasyosu arasındaki ilişkiyi verir. Çünkü herhangi bir hisse senedinin risksiz varlık üzerindeki getirisinin beta değerine bölünmesi piyasanın getirisinin risksiz varlık üzerindeki getirisini verecektir. Hisse senetleri piyasa doğrusunda ilgili düzenleme yapıldığında ortaya CAPM modeli çıkar:¹⁸

$$E(R_i) = R_F + \beta_{i|Piyasa} * (E(R_{Piyasa}) - R_F)$$

Bu modelde :

$E(R_i)$: İlgili varlığın beklenen getirisini

R_F : Risksiz varlık getirisini

$E(R_{Piyasa})$: Piyasanın beklenen getirisi

¹⁸ Sharpe, "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk", s. 425.

$\beta_{i\text{Piyasa}}$: Beta katsayısı (varlık getirilerinin piyasa getirilerine olan hassasiyeti)

Matematiksel olarak şu şekilde de ifade edilir:

$$\beta_{i\text{Piyasa}} = \text{Covaryans}(R_i, R_{\text{Piyasa}}) / \text{Varyans}(R_{\text{Piyasa}})$$

$(E(R_{\text{Piyasa}}) - R_F)$ ifadesi risk primi veya piyasa primi olarak da adlandırılır.

1.2.1.2 Varlık Fiyatlama ve Varlığa Özgü Getiri Beklentisi

Varlığın beklenen değeri $E(R_i)$, CAPM formülü ile hesaplandıktan sonra gelecekteki nakit akışları bu oran ile iskontolanarak bugüne çekilir ve varlığın bugünkü fiyatı teorik olarak bulunur. Şayet varlığın bugün piyasadaki fiyatı bu şekilde hesaplanan değerle aynı ise varlık doğru fiyatlandırılmış demektir. Piyasadaki fiyat daha düşükse varlık ucuz, daha yüksek ise varlık pahalı demektir.¹⁹

Başka bir bakış açısıyla denklemi iskontalama oranına göre çözerek kıyaslama yapmak da mümkündür. Gelecekteki nakit akışları hangi orandan bugüne çekildiğinde şu anki fiyata ulaşıyorsa, o oran ile $E(R_i)$ kıyaslanarak da varlığın ucuz mu pahalı mı olduğu konusuna yorum getirilebilir.²⁰

CAPM ilgili varlığın risk özelliğine göre ne ölçüde bir getiri beklentisine sahip olması gerektiğini hesapladığı için, yüksek betaların anlamı daha yüksek risklilik oranı olmaktadır. Piyasadaki değişikliklere hassasiyeti, dolayısıyla betası daha düşük olan hisse senetlerinin ise riskleri ve buna paralel olarak getirileri daha düşük olacaktır. Bu da yatırımcıların daha riskli bir yatırım aracından daha yüksek bir getiri talep etmeleri gerçeği ile uyumludur. Betalar ilgili varlığın piyasa riskine olan hassasiyetinin bir ölçütü olduklarından bir bütün olarak piyasanın ve dolayısıyla etkin piyasa portföyünün de betası 1'dir. Bu anlamda örneğin hisse senedi endeksleri de genel olarak piyasanın performansını ölçmede kullanılan ve betası 1 kabul edilen araçlardır.²¹

¹⁹ Bernell K. Stone, "Risk, Return, and Equilibrium: A General Single-Period Theory of Asset Selection and Capital-Market Equilibrium", **Journal of Finance**, Vol.27, No.1, (March 1972), s. 161.

²⁰ John Lintner., "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets", **The Review of Economics and Statistics**, Vol.47, No.1, (February 1965), s. 13.

²¹ Mossin, a.g.m., s. 768.

Daha önceden de belirtildiği gibi spesifik ve sistematik risk çeşitlerinden varlığın kendisine dayalı spesifik risk, portföye fazla sayıda varlık konulması ve çeşitlendirme yoluyla ortadan kaldırılabilmekteydi. Pratikte gelişmiş piyasalarda 30-40 arası veya daha fazla hisse senedinden oluşan portföylerde yeterli çeşitlilik düzeyine ulaşılmaktadır.

Sistematik risk ise daha fazla azaltılamayan, piyasanın kendinden kaynaklanan risk idi. Modern Portföy Teorisi doğrultusunda ve CAPM mantığında risksiz varlığın risk-geri düzleminde bulunduğu noktadan, farklı risk iştahlarına göre oluşan etkin sınır hattına çizilen teğet üzerinde yatırımcılar nasıl bir beta ve buna karşılık gelen risk-geri dengesi elde etmek istiyorlarsa o doğrultuda optimum yatırımlarını yapabilmektedirler.

1.2.1.3 CAPM Kabullemeleri

- 1) Tüm yatırımcıların hedefi faydalarını maksimize etmektir.²²
- 2) Tüm yatırımcılar rasyoneldir ve riskten kaçınma eğilimi gösterirler.²³
- 3) Yatırımcılar fiyatları etkileyemezler, piyasa fiyatından işlem yaparlar.²⁴
- 4) Risksiz getiri oranından borçlanabilir ve plasman yapabilirler.²⁵
- 5) Hisse senetleri küçük miktarlarda alınıp satılabilme özelliğine sahiptir.
- 6) İşlem veya vergi maliyetleri yoktur.

1.2.1.4 CAPM'e Yönelik Eleştiriler

1970'li yıllarda ortaya çıkışından itibaren finans piyasalarında saygın bir yeri olan CAPM modeli ile ilgili ve onun kabullenmelerine yönelik eleştirileri de aşağıdaki gibi özetleyebiliriz.

²² Sharpe, "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk", s. 425.

²³ Sharpe, "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk", s. 425.

²⁴ Lintner, a.g.m, s. 13.

²⁵ Mossin, a.g.m., s. 768.

Model, varlık getirilerini normal dağılıma sahip rastsal değişkenler olarak alırken gerek hisse senedi piyasalarında gerekse başka piyasalarda zaman zaman normal dağılımın öngördüğünün ötesinde dalgalanmalar yaşanabilmektedir. Ayrıca varyans, normal dağılım kabullenmesi doğrultusunda riski ölçmek için en uygun parametre olsa da getiri dağılımları daha geniş bir bakış açısıyla incelendiğinde bu ölçüt yetersiz kalabilmektedir.²⁶

Bazı düşük betalı hisse senetlerine ilişkin çalışmaların bu tip hisse senetlerinde modelin öngördüğünden daha yüksek kazanımların oluştuğunu ortaya koyması modele yönelik bir eleştiri olarak ortaya çıkmıştır.²⁷

Modelin yatırımcıların aynı getiri beklentisi düzeyinde daima daha düşük riskli varlıklara yöneleceği konusundaki kabullenmesi ise piyasada tıpkı şans oyunu oynayan bireyler gibi hareket eden yatırımcıların bulunabileceği ve aynı getiride daha yüksek riske oynamayı tercih edebilecekleri yaklaşımıyla eleştirilmektedir. Yine tüm yatırımcıların aynı bilgilere erişecekleri, varlıkların riskleri ve getirileri konusunda tamamen homojen düşüncelere sahip olacakları kabullenmeleri çok geniş kabullenmeler olarak ortaya çıkmaktadır. Vergi veya işlem masrafı gibi maliyetler de piyasaların inkar edilemez birer parçası olarak her dönemde var olmuşlardır.

Teoride piyasa portföyünde herhangi biri tarafından yatırım olarak tutulabilecek her türlü varlığın (sanat eserleri, gayrimenkuller gibi) bulunması gerekir. Ama pratikte böyle bir piyasa portföyü gözlemlenebilir bir yapı değildir ve genel olarak hisse senedi endeksleri piyasa portföyünün göstergesi olarak değerlendirilirler. Zaman içerisinde yapılan bazı çalışmalar, bu kabullenmenin bir yanı sıra yol açabileceği ve aslında piyasa portföyünün pratikte hiçbir zaman tam olarak oluşturulamaması nedeniyle CAPM yaklaşımını test etmenin mümkün olamayacağı şeklinde eleştiriler getirmiştir.²⁸

²⁶ David W. Mullins, "Does the capital asset pricing model work?", **Harvard Business Review**, No. 82106, (January/February 1982), s. 105.

²⁷ Fischer Black, Michael Jensen ve Myron Scholes, "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests", **Studies in the Theory of Capital Markets**, 1972, s. 79.

²⁸ Richard Roll, "A critique of the asset pricing theory's tests Part I: On past and potential testability of the theory", **Journal of Financial Economics**, Vol.4, No.2, (March 1977), s. 129.

1.2.2 Arbitraj Fiyatlama Teorisi (APT)

Bu teori ve onun ekseninde gelişen arbitraj kavramı tezin mantıksal altyapısında önemli yer tuttuğu için bu bölümün ilerleyen kısımlarında tezin teknik yapısına ve literatür taramasına detaylı olarak yer verilecektir. Bu noktada ise konu bütünlüğü açısından hisse senetlerinin fiyatlandırılması konusunda Modern Portföy Teorisi ekseninde CAPM dışında gelişen bir diğer model olarak Arbitraj Fiyatlama Modeli'ne özet şekilde değinilecektir.

Yaklaşımın temelindeki düşünce bir finansal varlığın beklenen getirisinin çeşitli makroekonomik faktörlerin veya piyasa göstergelerinin doğrusal bir fonksiyonu olarak ifade edilebileceği olgusudur. Getirinin modele dahil edilen ilgili faktörlere hassasiyeti bu faktörlere özel beta katsayıları ile ifade edilmektedir. Daha sonra model yardımıyla bulunan getiri oranı varlığa ait gelecekteki nakit akışlarının bugüne çekilmesinde kullanılmakta ve varlığın teorik olarak doğru olan fiyatına ulaşılmaktadır. Eğer çıkan sonucun bugünkü fiyattan bir farkı var ise zaman içinde arbitraj olgusu fiyatı doğru seviyesine getirmelidir. Bu yaklaşım 1976 yılında ekonomist Stephen Ross²⁹ tarafından geliştirilmiştir.

$$E(R_i) = R_F + \beta_{i1} * RP_1 + \beta_{i2} * RP_2 + \beta_{i3} * RP_3 + \dots + \beta_{iN} * RP_N$$

Modelde:

$E(R_i)$: İlgili varlığın beklenen getirisi

R_F : Risksiz varlık getirisi

β_{iN} : Varlığın N numaralı faktöre olan hassasiyeti.

RP_N : N numaralı makroekonomik faktörün risk primi.

²⁹ Stephen Ross, "The arbitrage theory of capital asset pricing", **Journal of Economic Theory**, No.13, (May 1976), s. 341.

1.2.2.1 Arbitraj ve APT

Arbitraj kavramı ileride daha kapsamlı olarak yer verileceği üzere birden fazla piyasa arasında aynı varlığın fiyatı ile ilgili bir dengesizlik varsa buradan hareketle fon kullanmaksızın risksiz bir getiri elde etmek anlamını taşır. Rasyonel fiyatlama mantığının geçerli olduğu yerde arbitraj olmamalıdır.

APT modeli, arbitraj mekanizmasını, doğru fiyatlanmayan bir varlığın fiyatının yatırımcılar tarafından modelin beklediği fiyata getirilmesi olarak tarif eder. Bu noktada şu farkın net olarak ifade edilmesi gerekir: Normal arbitraj tanımında yatırımcı yaptığı işlemle garanti bir kara kilitlenir, öte yandan APT arbitrajında yatırımcı beklenen değeri pozitif olan bir işlem yapar. APT arbitrajı bir beklentidir ve yatırımcıların arbitraj arayışının fiyatları modern portföy teorisinin gösterdiği seviyeye götüreceği düşüncesine dayanır.

1.2.2.2 Arbitraj Mekanizmasının İşleyişi

APT yaklaşımında arbitraj en azından bir tanesinin fiyatında yanlışlık olan iki varlık üzerinde yapılan alım satımlardan oluşur. Arbitrajör görece pahalı olan varlığı satar ve buradan edindiği kaynağı görece ucuz olan varlığa yatırır. Modele göre bir varlığın şu anki fiyatı modelin tahmin ettiği fiyattan farklı ise bu noktada yanlış bir fiyatlama sözkonusudur, çünkü varlığın fiyatının, ileri vadelerdeki nakit akışlarının APT modelinden çıkan getiri beklentisinden bugünkü değere çekilmesiyle çıkan değer olması gerekmektedir. Getiri beklentisi de modele konan çeşitli faktörlerin doğrusal bir fonksiyonudur.

Bu noktada doğru fiyatlanan varlık sentetik olarak yaratılmış bir varlık, yani başka varlıkların belli bir kombinasyonu ile oluşmuş bir portföy de olabilir. Bu şekilde oluşturulan portföyün ekonomik faktörlere duyarlılığı, yanlış fiyatlandığı düşünülen varlığın ekonomik faktörlere olan duyarlılığı ne ise tam olarak ona eşit şekilde ayarlanır. Arbitrajör portföyünün içine alacağı varlıkların betalarını buna göre seçer.³⁰

³⁰ Richard Roll ve Stephen Ross, "An empirical investigation of the arbitrage pricing theory", **Journal of Finance**, Vol.35, No.5, (December 1980), s. 1073.

Örneğin yatırımcı fiyatının görece pahalı olduğunu düşündüğü varlıkta alım pozisyonuna ve ona göre oluşturduğu portföyde satım pozisyonuna sahipse, beklenen değeri pozitif olan bir pozisyon yaratmış olur. Varlığın getirisi ile portföyün getirisi arasında model sonucuna göre oluşması beklenen kara kilitlenirken, makroekonomik faktörlerden etkilenme düzeyi bir alım ve bir satım pozisyonundan ötürü sıfır olmaktadır. Bu şekilde risksiz bir kazançla kilitlenme hedefi güdülmektedir.

Şayet varlığın bugünkü fiyatı görece olarak düşükse:

Oluşturulacak ve bu varlıkla aynı özelliklere sahip olacak portföyün vadeye kadar APT modelinin öngördüğü ölçüde artması, ilgili varlığın ise bundan daha fazla getiri elde etmesi sözkonusudur. O zaman bugün oluşturulan portföy açığa satılacak, varlık alınacaktır. Vadede ise tam ters işlemler yapılarak varlık satılacak, açığa satılmış olan portföy geri alınarak açık pozisyon kapatılacaktır. Aradaki fark kar olacaktır.

Benzer şekilde eğer varlığın fiyatı olması gerekene göre yüksek addediliyorsa:

Oluşturulacak portföy APT modelinin öngördüğü kadar artarken ilgili varlığın buna göre daha düşük bir getiri elde etmesi gerekmektedir. O zaman bugün varlık satılır, tasarlanan portföy alınır. Vadede ise varlık geri alınır, oluşturulan portföy satılarak pozisyon sıfırlanır.

1.2.2.3 CAPM Yaklaşımı ile Karşılaştırma

Varlık fiyatlamasında bu iki önemli ve geniş kabul görmüş yaklaşımın arasındaki en önemli fark APT modelinin genel olarak CAPM yaklaşımına göre daha esnek kabullenmelere sahip olmasıdır. CAPM varlıkların getirileri konusunda daha çok istatistiksel bir modelle sınırlama getirirken APT getirileri onu etkileyebilecek faktörlerin bir bileşimi olarak daha serbest bırakmaktadır. Bu şekilde APT tüm yatırımcılara kendilerine özgü beta veri setleri doğrultusunda yine kendilerine özgü bir portföy tutma serbestisi sağlamış olur. Öte yandan CAPM ideal durumda tüm yatırımcıların piyasa portföyü adı verilen portföyü tutmaları gerektiği şartını getirmektedir.

Aslında, bir bakış açısıyla CAPM için APT'nin özel bir durumu olduğu değerlendirilmesini yapmak da yanıltıcı olmaz. Çünkü APT'nin sadece tek faktöre dayalı özel bir hali, bu faktörün piyasadaki değişiklikler olması kaydıyla CAPM'e eşit olmaktadır.

Ayrıca APT genel olarak beta katsayıları ile ilgili varlığın ekonomik faktörlere olan hassasiyetini gösterdiği için 'arz tarafına' ait bir model olarak değerlendirilir. CAPM ise daha çok 'talep tarafına' ait bir yaklaşımdır çünkü tek tek yatırımcıların fayda fonksiyonlarını maksimize etmesi düşüncesi ekseninde gelişmiş ve bunun yarattığı piyasa dengesi üzerine inşa edilmiştir.

1.2.2.4 Faktörlerin Belirlenmesi ve APT'nin Kullanımı

CAPM'de olduğu gibi APT'de de faktörlere özgü betalar geçmiş dönemdeki hisse senedi fiyatlarının yine aynı döneme ait ilgili faktör verileriyle doğrusal regresyona tabi tutulmaları sonucunda belirlenir.

APT fiyata ve getirilere etki eden bu faktörler üzerinde bir sınırlama getirmemiş, bunların zamana veya farklı ekonomilere göre değişiklik gösterebileceği ilkesini ortaya koymuştur. Dolayısıyla farklı durumlar için deneysel bulgulara göre hareket edilebilir. Yine de ele alınabilecek potansiyel faktörlerin sahip olması gereken ana özellikler aşağıdaki sıralandığı gibi genellenmiştir:³¹

- 1) Beklenmedik değişimlerinin fiyatlar üzerinde net etkileri olmalı.
- 2) Hisse fiyatlarına çeşitlendirme ile giderilemeyen nitelikte etkileri olmalı.
- 3) Bu faktörler hakkında zamanında ve tam bilgiler elde edilebiliyor olmalı.
- 4) Faktörlerin fiyatlara etkileri açıklanabilir bir ekonomik temele oturmalı.

Aşağıdaki makroekonomik faktörler hisse senetlerinin getirilerini açıklama konusunda önemli değişkenler olarak ortaya konmuşlardır:

³¹ Nai Fu Chen and Jonathan E. Ingersoll, "Exact pricing in linear factor models with finitely many assets: A note", **Journal of Finance**, Vol.38, No.3, (June 1983), s. 985.

- 1) Enflasyonda meydana gelen sürprizler.
- 2) Gayrisafi milli hasılda meydana gelen beklenmedik değişimler.
- 3) Yatırımcı güven endeksinde meydana gelen ani değişiklikler.
- 4) Faiz eğrisinde sürpriz değişiklikler.³²

Pratikte endeksler, spot veya vadeli piyasa fiyatları genellikle daha uzun periyotlarla raporlanan makroekonomik faktörler yerine kullanılabilirler. Bu yaklaşımla faktör olarak kullanılacak bazı büyüklükler ise aşağıdaki gibidir:

- 1) Kısa vadeli faiz oranları.
- 2) Kısa ve uzun vadeli faiz oranları arasındaki farklılıklar.
- 3) İyi bir çeşitlendirmeye sahip endeksler.
- 4) Petrol fiyatları.
- 5) Altın veya diğer değerli metal fiyatları.
- 6) Para birimi pariteleri.

1.3 Etkin Piyasalar Hipotezi

Finans teorisinde Etkin Piyasalar Hipotezi finansal piyasaların bilgi anlamında etkin olduğunu yani alım-satım yapılan hisse senedi, bono veya emlak gibi tüm varlıkların fiyatlarının bu varlıklarla ve onların fiyatını etkileyen tüm faktörlerle ilgili tüm bilgileri içerdiğini ifade eder. Hipotez, piyasaların halihazırda bildiği verileri kullanarak daimi olarak piyasanın getirisinin üzerinde sonuçlar elde etmenin şanslı olmak dışında imkansız olduğu savını ortaya koyar. Veri veya haber ile bugünden bilinmeyen ve gelecekte varlık fiyatlarını gelişigüzel şekilde etkileyebilecek her şey kastedilmektedir.

³² E. Burmeister ve KD. Wall, "The arbitrage pricing theory and macroeconomic factor measures", **The Financial Review**, Vol.21, No.1, (February 1986), s. 1.

Etkin piyasalar kavramı 1960'lı yıllarda Paul Samuelson³³ ve Eugene Fama'nın³⁴ çalışmaları ile gündeme gelmiştir. 1970 yılında yine Eugene Fama'nın hem teorik altyapıyı kurduğu, hem de hipotezi ile ilgili kanıt niteliğinde bulgular da ortaya koyduğu çalışmasıyla genel kabul gören halini almıştır.³⁵

1.3.1 Teorik Altyapı

Tamamen faydalarını maksimize etme hedefi güden piyasa oyuncularının ötesinde, etkin piyasalar hipotezi oyuncuların rasyonel beklentiler içinde olmalarını da gerekli bir şart olarak ifade eder. Rasyonel beklentiler teorisi bireylerin gelecekle ilgili tahminlerini mevcut tüm bilgileri kullanarak ve piyasadaki dengeleri gözetenek en optimal şekilde yapacakları kabullenmesidir.

Bu yaklaşım doğrultusunda piyasadaki her oyuncu tek tek doğru değerlendirmeler içinde olmasa dahi tüm piyasa bir bütün olarak doğru değerlendirmeler içinde olacak ve oyuncular da yeni gelen bilgiler doğrultusunda beklentilerini ayarlayarak yollarına devam edeceklerdir.

Etkin Piyasalar Hipotezi genel anlamda piyasaların rasyonel beklentiler içinde olmasını şart koşmakla beraber şu fark da gözden kaçmamalıdır: Rasyonel beklentiler teorisinde bütün oyunculardan duygulardan ve nicel olmayan ölçümlerden uzak, rasyonel hedefleri doğrultusunda tüm bilgileri kullanan ve doğru beklentiler oluşturan yapıda olmaları beklenirken, Etkin Piyasalar Hipotezi'nde oyunculardan bazılarının yeni bir bilgi geldiğinde buna fazla tepki vermesine, bazılarının ise buna olması gerekenden az tepki vermesine imkan tanınmaktadır.

Önemli olan sadece verilen tepkilerin gelişigüzel bir özellik taşımaları ve normal dağılıma sahip olmalarıdır. Bu şekilde bazı bireylerin aşırı, bazılarının ise düşük tepki vermelerinin piyasa üzerindeki net etkisi ortadan kalkacak ve fiyatlar bazı oyuncuların normal dışı kazançlar elde etmelerine imkan vermeyecek şekilde dengeye

³³ Paul Samuelson, "Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly", **Industrial Management Review**, Vol.6, No.2, (Spring 1965), s. 41.

³⁴ Fama, "The Behavior of Stock Market Prices," s. 34.

³⁵ Eugene Fama, "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work", **Journal of Finance**, Vol.25, No.2, (May 1970), s. 383.

oturacaktır. Bu şekilde piyasadaki herkes tek tek tamamen doğru fiyatlamalar yapmasa bile piyasa bir bütün olarak doğru olacaktır.

Etkin piyasa için yeterli olacak şartlar şu şekilde sıralanmaktadır.³⁶

- Menkul kıymetlerin alım-satımında işlem maliyeti yoktur.
- Tüm piyasa oyuncuları elde edilebilir bilgilere maliyetsiz şekilde ulaşabilirler.
- Yatırımcıların bilginin menkul kıymet fiyatına etkisi hakkında görüşleri tektir.
- Bir menkul kıymetin piyasa fiyatını hiçbir yatırımcı kontrol edemez.

Bu noktada şu hususa dikkat edilmesi gerekir, bu şartlar piyasanın etkin olması için gerekli şartlar değildir, bir piyasa bu şartların tamamına uygun olmadan da etkin olabilir, bu sebeple bu şartlar yeterli şartlar olarak tanımlanmıştır.

Etkin Piyasalar Hipotezi içinde bulunan piyasanın özelliklerine göre üç farklı etkinlik düzeyi ile ifade edilmektedir. Aşağıda bu farklı etkinlik düzeyi ve bunları tanımlayan kabullenmelere yer verilmiştir. Onlara geçmeden önce etkin sermaye piyasalarıyla ilgili çalışmalara altyapı teşkil eden rastsal yürüyüş modeline de kısaca değinmek doğru olur. Rastsal yürüyüş teorisine göre bir menkul kıymetin fiyat seviyesinin gelecekte izleyeceği yol ancak gelişigüzel oluşturulan rastsal sayıların kümülatif olarak yaratacağı yol kadar tahmin edilebilir.³⁷ İstatistiksel anlamda bu birbirlerini takip eden fiyat değişimlerinin birbirlerinden tamamen bağımsız değişkenler olarak hareket etmeleridir.³⁸ Teori kısaca menkul kıymetlerin geçmişteki fiyat hareketlerine bakarak gelecekle ilgili anlamlı bir tahmin yapmanın mümkün olmadığını ortaya koyar. Eğer rastsal yürüyüş modeli menkul kıymet fiyatlarını doğru olarak açıklayabilirse sözkonusu piyasanın zayıf formda etkin olduğu söylenebilir.³⁹

³⁶ Stephen R. Sears, Gary Trennepohl, **Investment Management**, Florida, The Dryden Press, 1993, s.15.

³⁷ Fama, "The Behavior of Stock Market Prices", s. 34.

³⁸ Paul Samuelson, "Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly" **Industrial Management Review**, Vol.6, No.2, (1972), s. 41.

³⁹ Natalia Abrosimova ve Dirk Linowski, **Testing Weak-Form Efficiency of the Russian Stock Market**, Berlin, 2002, s.1.

Zayıf Formda Etkin Piyasa Hipotezi:

- Geçmiş hisse senedi verilerine dayanan herhangi bir yatırım stratejisi ile piyasanın normal getirisinin üzerinde getiriler sağlamak mümkün değildir.
- Teknik analizin kullandığı yaklaşımlara dayanarak sürekli bir şekilde normalin üzerinde getiriler elde etmek mümkün değildir.⁴⁰ Temel analizin bazı çeşitleri ile halen normal üzeri getiriler elde edilmesi durumuna rastlanabilir.

Yarı Kuvvetli Formda Etkin Piyasa Hipotezi:

- Yarı kuvvetli form hisse senedi fiyatlarının piyasaya yeni gelen bilgilere çok hızlı ve önyargısız şekilde cevap verdiğini ve bu sebeple bu yeni bilgiler baz alınarak yapılan alım-satımlarla normal üstü karlar elde edilmeyeceğini ifade eder.
- Gerek teknik analizle gerekse de temel analizle normal üstü karların elde edilemeyeceğini savunur.
- Yarı kuvvetli formu test etmek için piyasaların yeni gelen bilgilere verdikleri tepkilerin ardından gelen fiyat değişikliklerini incelemek gerekmektedir. Şayet bilginin ilk geldiği andaki reaksiyonun ardından ciddi düzeltme hareketleri yaşanıyorsa o zaman piyasanın ilk verdiği tepkilerin etkin olmadığı yönünde yorum yapılabilir.

Kuvvetli Formda Etkin Piyasa Hipotezi:

- Hisse senedi fiyatları resmi veya özel tüm bilgileri içeriyordur ve hiç kimse normal üstü getiriler elde edemez.
- Şayet şirketlere ait özel bilgilerin halka açıklanmasının önünde içerden ticaretin önlenmesi benzeri kurallar var ise o zaman kuvvetli formda etkinlik mümkün olmaz.

⁴⁰ Stephen Ross, Randolph Westerfield, Jeffrey Jaffe, **Corporate Finance**, Irwin, 1996, s.1.

- Kuvvetli formda etkinliğin gerçekleşmesi için piyasada uzun vadede daimi olarak piyasaya göre daha iyi getiriler elde eden yatırımcıların olmaması gerekmektedir. Tabi bunu yorumlarken dünyanın çeşitli ülkelerinde faaliyet gösteren binlerce fon yöneticisi içinden sadece normal dağılım gereği 20-30 adet yıllara yayılan çok üstün performansa sahip yöneticiler çıkacağı gerçeğini gözardı etmemek gerekmektedir.

1.3.2 i ote in Ge erliliğine İlişkin Değerlendirmeler

1960'lı yıllardan beri üzerinde birçok çalışma ve değerlendirme yapılan etkin piyasalar yaklaşımına geliştirilen çeşitli eleştirilere de kısaca yer vermek bu noktada uygun olur.⁴¹

Genel anlamda özellikle kuvvetli formda etkinlik konusundaki eleştiriler bilginin piyasalara dağılım hızının bu denli yüksek olamadığı, bazı piyasa oyuncularının diğerlerine göre belirgin şekilde daha kuvvetli oldukları ve piyasalara gelen şaşırtıcı haberler sonrasında bu bilgilerin fiyatlamalara anında doğru şekilde yansımalarının çok gözlemlenebilir bir durum olmadığı konularında yoğunlaşmaktadır.

Özellikle piyasaların ciddi yükselme veya düşme eğilimlerinin son dönemlerinde karşılaşılan alım-satımların rasyonel yatırımcı davranışı ile uyumlu olmadığı ifade edilmektedir. Yükseliş eğilimlerinin son döneminde alım yapan yatırımcıların aldıkları hisse senedinin gerçek içsel değerini ne kadar sorguladıkları veya piyasada yaşanan bir çöküşün son döneminde hisse senedi satışı yapanların yine ilgili hisse senedinin gerçek değerine ne kadar dikkat ettikleri bir tartışma konusudur. Özellikle sert piyasa hareketlerinin yaşandığı dönemlerde piyasa oyuncularının rasyonelliği sorgulanabilir bir hal almaktadır.

Bu noktada ileride daha detaylı olarak değineceğimiz Davranışsal Finans yaklaşımı yatırımcıların menkul kıymetin değerini düşük veya yüksek bulmaktan çok, fiyatının artacağına veya düşeceğine ilişkin beklentilerinden dolayı alım veya satım yaptıkları bakış açısını getirmektedir. Zaman zaman bu yaklaşımı dikkate almamanın

⁴¹ Eugene Fama, J. MacBeth. "Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests", **Journal of Political Economy**, Vol.81, No.3, (May-June 1973), s. 607.

ciddi sonuçları olabilir. Örneğin 1996 yılında Amerikan Merkez Bankası başkanı Alan Greenspan'ın yeni teknoloji hisse senetlerindeki artışı rasyonel olmayan bir fiyat şişmesi olarak değerlendirmesine rağmen, bu hisselerin bulunduğu değeri yüksek bulup açığa satış yapan yatırımcılar takip eden dönemdeki yükselişlerle çok büyük zararlarla karşılaşmışlardır. Gerçekten de ilerleyen yıllarda yeni teknoloji hisse fiyatlarında büyük düşüşlerle düzeltme hareketleri yaşansa da konuyla ilgili en çarpıcı hatırlatma John Maynard Keynes'in şu sözü ile yapılabilir: “Piyasalar bireylerin sermayelerinin zararları taşımaya yeteceği süreden çok daha uzun süre rasyonellikten uzak davranabilir.”

Etkin piyasalar hipotezine şüphe ile yaklaşanların ortaya koyduğu bir başka durum ise Warren Buffett⁴², George Soros⁴³ ve Peter Lynch⁴⁴ gibi yatırımcıların çok uzun dönemler boyunca piyasa getirisinin üzerinde getiriler elde etmeleri olmuştur.

Özellikle bu yatırımcıların hepsinin uzun vadeli stratejilerinin, fiyatların menkul kıymetlerin gerçek değerlerini yansıtmadıklarına inandıkları zaman alım yapma yönünde olması, piyasa fiyatlarının daima doğruları gösterdiği yönündeki yaklaşıma karşı bir örnek olarak gösterilmektedir. Her ne kadar bu yatırımcıların başarılarının altındaki gerçek nedenin doğru yatırım stratejileri mi, doğru iş yönetimi mi, içeriden alınan bilgiler mi veya sadece şans mı olduğunu ispatlamak teorik olarak mümkün olmasa da, Warren Buffett'ın bu konudaki yorumu yine de dikkate almaya değerdir: ‘Etkin Piyasa Hipotezini ortaya koyan profesörler hisse senedi tablolarına dart atmak yoluyla yapılan seçimlerle en zeki ve en çok çalışan piyasa analistlerinin yapacağı seçimler arasında bir farklılık olamayacağını ifade etmişler. Bence piyasaların çoğu zaman etkin olduğu gözleminden yola çıkarak hatalı bir şekilde onun daima etkin olduğu yargısına varıyorlar.’

Son olarak hipotezin piyasalarda zaman zaman meydana gelen sıradışı hareketleri açıklamakta yetersiz kaldığı eleştirisi getirilmektedir. Bununla ilgili en net

⁴² Yatırımcı, Berkshire Hathaway Fonu İcra Kurulu Başkanı, 62 milyar dolar ile dünyanın en zengin kişisi – Forbes 2008

⁴³ Yatırımcı, Soros Fon Yönetimi İcra Kurulu Başkanı, 8 milyar dolar ile dünyanın en zengin 80. kişisi. – Forbes 2008

⁴⁴ Yatırımcı, Fidelity Yatırım Danışmanı

örnek 1987 yılında hisse senedi fiyatlarında kasım ayı içerisinde yeni bir haber veya olay olmaksızın yaşanan 20% ve üzerindeki düşüşlerdir. Bu ve buna benzer oluşumlar piyasa oyuncularının zaman zaman rasyonel davranışların dışına ciddi şekilde çıkabilmelerine örnek olarak gösterilmektedir. Etkin Piyasa Hipotezi'ne karşı zaman içinde gelişen eleştiriler ekseninde piyasaların sadece yatırımcıların rasyonel davranmaları ile açıklanamayacağı düşüncesiyle ve insan davranışlarının rasyonel beklentilerin dışına çıkabilmesinden hareketle alternatif bir yaklaşım olarak Davranışsal Finans ortaya çıkmıştır.

1.4 Davranışsal Finans

Davranışsal ekonomi ve davranışsal finans alanları insanların ekonomik kararlarını ve bunların piyasalarda oluşan fiyatlara oluşan etkilerini daha iyi anlamak için onların sahip oldukları bilişsel veya duygusal karar mekanizmalarını bilimsel yöntemlerle incelerler. Ekonomik birimlerin kaynak tahsislerini yaparken ne kadar rasyonel olduklarını irdelemek en çok üzerinde durulan konudur. Davranışsal modeller bu anlamda genel olarak psikoloji ve neo-klasik ekonomik teorinin irdelenmesi ekseninde çalışmalar oluştururlar.

Klasik dönemde ekonomi ile psikoloji arasında yakın bir ilişki vardır. Bu akımın önde gelen isimleri bireysel ekonomik davranışın psikolojik sebepleri⁴⁵ veya bireylerin fayda ile ilgili yaklaşımlarının psikolojik temelleri üzerine çalışmalara önem vermişlerdir. Neo-klasik ekonomi akımının kuvvetlenmesi ile zaman içerisinde ekonomistlerin kendilerine temel bilimler içerisinde yer bulma çabası kuvvetlenmiş ve ekonomi ile psikoloji birbirlerinden uzaklaşmaya başlamıştır. Bu dönemde geliştirilen 'homo economicus' yani tamamen rasyonel şekilde fayda maksimizasyonu hedefi ile yaşayan birey kavramı da bunda etkin rol oynamıştır. Özellikle 20. yüzyılın ortalarında beklenen fayda modellerinin geniş kabul görmeye başlaması ve belirsizlik altında karar verme konusunda test edilebilir hipotezlerin gelişimiyle psikoloji ekonomi alanından oldukça uzaklaşmıştır.

⁴⁵ Adam Smith, **The Theory of Moral Sentiments**, Londra, A. Millar, 1790.

Bunu takip eden dönemde ise piyasalarda rasyonel beklentilerin dışına çıkan gözlemlerin başka metodlarla açıklanmasına çalışılması gereği davranışsal finans alanını ortaya çıkarmıştır. 1979 yılında Kahneman ve Tversky⁴⁶ neo-klasik teorinin beklentilerinin dışında kalan fiyat hareketlerinin sebeplerinin bilişsel psikolojik tekniklerle açıklanmasına çalışmışlar ve bu yeni alanda önemli adımlar atmışlardır. Bu noktada beklenen fayda teorisinin gerçek hayatta yaşanan piyasa hareketlerini tanımlamada güçlük çektiği noktalarda, çalışmanın İkinci Bölümü'nde daha detaylı olarak değinileceği gibi, yeni açılımlar geliştirilmiştir.

1.4.1 Ana yaklaşım

Davranışsal ekonomi bakış açısının temelini üç ana yaklaşım oluşturur.⁴⁷

- Buluşsal Yöntemler: Bireyler genellikle kararlarını derin rasyonel analizlerle değil, yaklaşık sonuç verebilecek basit kurallarla yaparlar.
- Çerçeve: Karar vericilerin son yargılarını etkileyen en önemli kriter problemin gerçekte ne olduğu değil bu problemin kendilerine ne şekilde sunulduğudur.
- Piyasanın etkin olmadığı noktalar: Piyasalarda ortaya çıkmış ve rasyonel beklentiler hipotezleri ile açıklanamayan yanlış fiyatlama, mantıkdışı karar verme süreçleri ve getiri anormallikleri vardır.⁴⁸

Bu kavramsal çerçevede piyasalarda ortaya çıkan aşırı tepkilerin ve bunları takip eden normalizasyon süreçlerinin incelendiği çalışmalar yapılmıştır.^{49,50} Bu modeller birbirinde farklı ekonomik birimlerin yaptıkları değerlendirme hatalarının her zaman birbirlerinin etkilerini yok edici nitelikte olmadıklarını ortaya koymuştur.

⁴⁶ Daniel Kahneman, Amos Tversky, "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk", **Econometrica**, Vol.47, No.2, (March 1979), s. 263.

⁴⁷ R. M. Hogarth, M. W. Reder, **Rational choice: The contrast between economics and psychology**, Chicago, University of Chicago Press, 1987, s.1.

⁴⁸ Thomas Russell, Richard Thaler, "The Relevance of Quasi Rationality in Competitive Markets", **American Economic Review**, Vol.75, No.5, (December 1985), s. 1071.

⁴⁹ Nicholas Barberis, Andrei Shleifer, Robert Vishny, "A Model of Investor Sentiment", **Journal of Financial Economics**, Vol.49, No.3, (September 1998), s. 307.

⁵⁰ Daniel Kent, David Hirshleifer, Avandhar Subrahmanyam, "Investor Psychology and Security Market Over- and Underreactions", **Journal of Finance**, Vol.53, No.6, (December 1998), s. 1839.

Genelleştirilirse, değerlendirme hatalarına yol açan bilişsel önyargıların geniş gruplara yayılarak ciddi anormallikler yaratabilecek etkileri olabildiği savı geliştirilmiştir.

Davranışsal finansın ilgilendiği konuların başında yatırımcıların veya para yöneticilerinin neden sistematik hatalar yapabildikleri ve bu hataların piyasada etkin olmayan fiyatlama ve getirilere nasıl yol açabildiği gelmektedir. Piyasanın etkin çalışmadığı durumlara ilişkin gözlemler özellikle piyasalara yeni gelen haberlere verilen aşırı tepkiler veya normalin altında tepkiler üzerinde yoğunlaşmaktadır.⁵¹

Piyasalarda zaman zaman oluşan, balon olarak ifade edilen oldukça yüksek fiyatlara veya fiyatların mantıkdışı ölçülerde ucuzladığı çökme durumlarına daha çok bu olguların sebep olduğu üzerinde durulmaktadır. Rasyonel yatırımcıların sahip olmaması gereken aşırı iyimserlik, sürü psikolojisi veya kaynağı belirsiz duyumlara göre hareket etme gibi davranışların da gerçek hayatta yatırım kararları üzerindeki etkilerine önem atfedilmektedir.⁵²

Davranışsal finansın kritik gözlemlerinden biri de ‘kafesteki kuş ikilemi’ olarak da adlandırılan bireylerin kendileri açısından duygusal anlamlar da taşıyan yatırımlar sözkonusu olduğunda riskten kaçınma eğilimlerinin çok yüksek olmasıdır. Ayrıca ‘zarardan kaçınma’ güdüsü yatırımcıların halihazırda piyasa koşullarında zararda oldukları menkul veya gayrimenkul kıymetleri ellerinden çıkartıp zararı yazmak istememeleri olgusudur.

Sıralanan bu iki faktör özellikle emlak fiyatlarında yaşanan dalgalanmalarda talepteki azalmaya karşı gelecek kadar büyük fiyat düşüşleri yaşanmamasını açıklamak açısından oldukça başarılıdır. Bireyler kendileri için özel değeri olan ev gibi kıymetleri genel olarak elden çıkartmak istememenin yanısıra özellikle zarar etmekten kaçınmak için aldıkları fiyatın altında satmamak konusunda çok ısrarcı olabilmektedirler.⁵³

⁵¹ Rabin Matthew, “Psychology and Economics,” **Journal of Economic Literature**, Vol.36, No.1, (March 1998), s. 11.

⁵² Andrei Shleifer, **Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance**, New York, Oxford University Press, 1999, s.1.

⁵³ Luce R. Duncan, **Utility of Gains and Losses: Measurement-theoretical and Experimental Approaches**, New Jersey, Lawrence Erlbaum Publishers, 2000, s.1.

Literatürde ‘Equity Premium Puzzle’ olarak bilinen, Türkçe’ye ‘Hisse senetlerinin yüksek kazanç bilmecesi’ olarak çevirilebilecek olgu, yani hisse senetlerinin sabit getirili menkul kıymetlere göre rasyonel beklenti modellerinin öngördüğünden daha fazla getiri sağlama durumu da davranışsal finans yaklaşımında insanlardaki kayıptan ve riskten kaçınma güdüsünün yatırım kararlarına tahminlerin ötesinde etki edebilmesi ile açıklanmaktadır.⁵⁴

1.4.2 Davranışsal Finans Modellerine İlişkin Değerlendirmeler

Davranışsal finansa ilişkin eleştiriler doğal olarak etkin piyasalar hipotezinin doğruluğuna inanan çevrelerde yoğunlaşmaktadır. Davranışsal finansın, yeni ve farklı bir kol olmaktan çok piyasada dönem dönem ortaya çıkan anormalliklerin bir derlemesi olduğu ifade edilmektedir. Karşıt görüştekilerin düşüncelerine göre bu alanın üzerinde durduğu piyasa anormallikleri zaman içinde fiyatlara yansiyarak ortadan kalkacak niteliktedir.⁵⁵

Etkin piyasalar hipotezine geniş bir çerçeveden bakılacak olursa aslında şayet piyasalarda böyle bir anormallik ve kar fırsatı oluşabiliyorsa, zaten bunu tespit eden ve modelleyebilen davranışsal finansçıların da bu bilgiyi paylaşmak yerine mümkün olan en yüksek kaldıraç etkisiyle bu pozisyonları almaları ve çok yüksek karlar elde etmeleri gerekir. Bu anlamda davranışsal finansın piyasa verimsizliğini ispatlaması kolay değildir, çünkü tıpkı fizikte Heisenberg Belirsizliği’nde bir atomik parçacığın yerini belirlemeye yönelik her adımın onun yerini değiştirmesi gibi, piyasa verimsizliğini ortaya koyacak herhangi bir çalışmada ortaya anormal karlar çıkması durumunda buna göre alınacak pozisyonlar da piyasaları daha etkin kılmaya yardım edecektir.⁵⁶

Piyasaların çalışma mekanizması ve fiyatlama modellerine temel teşkil eden modern portföy teorisi, etkin piyasalar hipotezi ve davranışsal finans gibi yaklaşımları derledikten sonra bu noktada Arbitraj Fiyatlama Teorisi’nin detaylı matematiksel

⁵⁴ Shlomo Benartzi, Richard H. Thaler, “Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle”, **The Quarterly Journal of Economics**, Vol.110, No.1, (February 1995), s. 73.

⁵⁵ Hersh Shefrin, **Beyond Greed and Fear: Understanding behavioral finance and the psychology of investing**, New York, Oxford University Press, 2002, s.1.

⁵⁶ C.F. Camerer, G. Loewenstein ve R. Rabin, **Advances in Behavioral Economics**, New Jersey, Princeton University Press, 2003, s.1.

modeline yer vermek uygun olur. Bölüm genelinde Huberman ve Wang'ın konuya ilişkin eserinden yararlanılacaktır.⁵⁷

1.5 Arbitraj Fiyatlama Teorisi Literatür Taraması

1.5.1 Teorik Altyapı ve Matematiksel Denklem

APT modeli, yatırımcıların, varlıkların tek periyotluk değişken r getirilerinin $n \times 1$ boyutlu bir vektör olarak aşağıdaki denklemi sağlayacaklarına inandıklarını varsayar.

$$(1) R = \mu + \beta f + e \quad ^{58}$$

e : $n \times 1$ boyutlu bir rastsal değişken vektörü

f : $k \times 1$ boyutlu, faktörleri ifade eden bir rastsal değişken vektörü

μ : $n \times 1$ boyutlu bir matrix

β : $n \times k$ boyutlu bir matrix

(1) numaralı denklem normalize edilirse, $E(\cdot)$ ifadesi beklenen değeri ifade etmek şartıyla, $E(f) = 0$ ve $E(e) = 0$ olacağından, $E(r) = \mu$ sonucuna ulaşılmış olur.

APT modelinin matematiksel ispatını yapabilmek için β ve covaryans matrisi $\Omega = E(ee')$ üzerinde bazı kısıtlamalara gereksinim duyulur.

Varlıkların sayısı n 'in faktörlerin sayısı k 'dan çok daha fazla olması gereği bu kabullenmelerden biridir. Bazı modellerde n sonsuz veya sonsuza yakınsayan bir değer olarak kabul edilir. Bu durumda (1) numaralı denklem bir sermaye piyasaları dizisi için geçerli olur; $(n+1)$ numaralı piyasadaki ilk n varlık, n numaralı piyasadaki varlıklara eşit olur, ayrıca $(n+1)$ numaralı piyasanın β matrisinin ilk n satırı da n numaralı piyasanın β matrisine eşit olur.

⁵⁷ Gur Huberman ve Zhenyu Wang, "Arbitrage Pricing Theory", **The New Palgrave Dictionary of Economics**, Palgrave Macmillan, 2008, s. 119.

⁵⁸ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 2.

APT modeli aşağıdaki eşitsizliğin geçerli olmasını sağlayacak bir a sabitinin varlığını ne sürer:

$$(2) \quad (\mu - X\lambda)Z^{-1}(\mu - X\lambda) \leq a \quad ^{59}$$

λ : (k+1) x 1 boyutlu bir vektör

Z : nxn noyutlu pozitif bir matris

Burada $X = (i, \beta)$ ve i birlerden oluşan n x 1 boyutlu bir vektördür.

λ_0 'ın λ setinin ilk bileşeni olduğunu ve λ_1 'in de geri kalan tüm bileşenlerden oluştuğunu varsayalım. şayet varlıklardan oluşan bir portföy risksiz olabiliyorsa, o zaman λ_0 da risksiz portföyün getirisi olacaktır. Pozitif Z matrisi de covaryans matrisi $E(ee')$ olmaktadır. Kusursuz arbitraj fiyatlama denklemine (2) numaralı denklemdede şu değişikliğin yapılması ile ulaşılır:

$$(3) \quad \mu = X\lambda = i\lambda_0 + \beta\lambda_1 \quad ^{60}$$

Bu yapıda λ_1 vektörüne risk primi, β matrisine de beta veya faktör risklerine olan yükleme denir.

(2) numaralı denklemin yorumu μ 'y oluşturan her bileşenin β matrisinin ilgili satırına yaklaşık olarak doğrusal bir ilintiyle bağlı olduğudur. Bu doğrusal bağıntı tüm varlıklar boyunca aynıdır ve a sabiti ne kadar küçükse, doğrusal bağıntıya o kadar yaklaşılır. Sabitin sıfır olması durumunda ise tam doğrusal bağıntı ortaya çıkar ve (3) numaralı denklem geçerli olur.

1.5.2 Matematiksel Modelin Arkasındaki Aklaşım

Bu modellemenin arkasında yer alan mantık, Arrow-Debreu menkul kıymet fiyatlama yaklaşımının arkasındaki mantık ile aynıdır. K adet temel menkul kıymetten oluşan bir dizi Arrow-Debreu modelinde gelecekteki tüm olası durumlardan oluşan uzayı gerer.

⁵⁹ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 2.

⁶⁰ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 2.

Her varlığın gelir-gideri k adet temel varlıktan oluşan bir portföy tarafından ifade edilebilir. Başka bir deyişle, bir varlığın gelir-gideri, temel varlıkların ağırlıklı ortalama gelir-giderleri olarak ifade edilebilir. Şayet piyasadaki fiyatlar arbitraj fırsatlarına imkan sağlamıyorsa, o zaman her bir varlığın fiyatı da temel varlıkların o andaki ağırlıklı ortalama fiyatlarına eşit olmalıdır.

Arrow-Debreu yaklaşımındaki gelir-giderler ve fiyatlar yerine getiriler ve beklenen getiriler parametreleri konularak da değerlendirme yapmak mümkündür. Eğer her bir varlığın getirisinin beklenmeyen kısmı, k adet temel menkul kıymetin beklenmeyen getirilerinin doğrusal bir kombinasyonu ise, o zaman her bir varlığın beklenen getirisi de k adet temel varlığın beklenen getirilerinin aynı doğrusal kombinasyonudur. Matematiksel olarak Arrow-Debreu yaklaşımının (1) numaralı denklemdeki faktör yapısından (3) numaralı denklemdeki kusursuz arbitraj yapısına ulaşması: (1) numaralı denklemin sağ tarafındaki e teriminin sıfıra eşitlenmesi ve yine sağ taraftaki k adet faktörün Arrow-Debreu modelinin temel menkul kıymetlerine transforme edilmesi ile olmaktadır.

(1) numaralı denklemdeki faktör yapısında kendine özgü e hata teriminin varlığı modeli daha genel ve gerçekçi hale getirmektedir. Aynı zamanda (1) ve (3) numaralı denklemler arasındaki ilişkiyi de daha yüzeysel kılmaktadır. Zaten sıfır arbitraj yaklaşımları genel olarak daha zayıf bir form olan (2) numaralı denklemi ispatlar. Dahası, (1) numaralı denklemden (2)'ye gitmek için arbitrajın daha zayıf bir tanımına, başka bir deyişle sıfır arbitrajın daha kuvvetli bir tanımına ihtiyaç duyarlar.⁶¹

(2) numaralı denklemin ispatları genellikle Arrow-Debreu yaklaşımına büyük sayılar yasasını ekler. Bu yasa sayesinde e teriminin ortalama etkisinin ihmal edilebilir düzeyde kalacağını ifade eder ve argüman olarak e terimini oluşturan bileşenler arasındaki bağımsızlığı kullanır. Gerçekten de e terimini oluşturan bileşenler arasındaki korelasyonun ne kadar az olduğu kabul edilirse, (3) numaralı denklemde ifade edilen kusursuz arbitraj durumundan sapma da o kadar sınırlandırılmış olur.

⁶¹ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 3.

1.5.3 Sıfır Arbitra Modellemeleri

Huberman⁶², Ross'un⁶³ sezgisel argümanını formülize etmiştir. Bir v portföyü $n \times 1$ boyutunda bir vektördür. Bu portföyün maliyeti v 'i ve geliri $v'r$ ise buna göre getirisi de $v'r / v$ 'i olacaktır. Arbitraj da $\{w\}$ alt dizileri aşağıdaki denklemi sağlayabilen bir sıfır maliyetli portföyün varolabilmesi olarak tanımlanır:

$$(4) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} E(w'r) = \infty \quad \text{ve} \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \text{var}(w'r) = 0 \quad 64$$

Bu denklemde $\text{var}(\cdot)$ ifadesi de varyansı temsil etmektedir.

(4) numaralı denklemin geçerlilik kazanması için ilk şart w yatırımının beklenen gelirinin varlık sayısı arttıkça giderek büyümesidir. İkinci şart ise gelirlerin varyansı olarak ölçülen riskin varlık sayısı arttıkça azalarak sıfırlanmasıdır. Buna göre, bir piyasa dizisi eğer (4) numaralı denklemi sağlayan bir $\{w\}$ alt dizisine sahip değilse o zaman arbitraj imkanı vermiyor demektir.

Huberman⁶⁵ (1) numaralı faktör modelinin geçerli olduğunu göstermiş ve eğer kovaryans matrisi $E(ee')$ tüm n değerleri için diyagonal ve düzgün sınırlı ise o zaman arbitrajın olmamasının (2) numaralı denklemde $Z = I$ eşitliği ve sonlu sınırlı a sabitinin varlığı anlamına geldiğini ortaya koymuştur.

İspatın arkasındaki düşüncüyü şu adımlarla ifade etmek mümkündür: X matrisinin sütunları tarafından gerilen doğrusal uzayda, μ vektörünün dik projeksiyonunu ele alacak olursak:

$$(5) \quad \mu = X\lambda + \alpha \quad 66$$

Burada $\alpha'X = 0$ ve λ ise $k \times 1$ boyutunda bir vektördür. Bu projeksiyon şu anlamı içerir:

⁶² Gur Huberman, "A simple approach to arbitrage pricing", **Journal of Economic Theory**, No.28, (1982), s. 183.

⁶³ Ross, a.g.m., s. 341.

⁶⁴ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 4.

⁶⁵ Huberman, a.g.m., s. 183.

⁶⁶ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 4.

$$(6) \quad \alpha' \alpha = \min(\mu - X\lambda)'(\mu - X\lambda) \quad 67$$

$\{\alpha' \alpha\}$ dizisinin şayet sonsuza yakınsayan bir alt dizisi var ise o zaman (2) numaralı denklem sağlanmaz. α vektörüne fiyatlama hatası denir ve arbitraj oluşturmak için kullanılır. Herhangi bir h skalar değeri için, $w = h\alpha$ portföyünün maliyeti sıfır olur çünkü X matrisinin ilk sütunu i vektörüdür. (1) numaralı faktör modeli ve onun (5) numaralı denklemdeki projeksiyonu

$$E(w'r) = h(\alpha' \alpha) \quad \text{ve} \quad \text{var}(w'r) = h^2(\alpha' E(ee') \alpha)$$

eşitliklerinin sağlanmasını gerektirir. Eğer σ^2 , $E(ee')$ matrisinin diyagonal elemanları için bir üst sınır teşkil ediyorsa o zaman aşağıdaki denklem de geçerli olur:

$$\text{var}(w'r) \leq h^2(\alpha' \alpha) \sigma^2$$

Şayet h değeri $(\alpha' \alpha)^{2/3}$ olacak şekilde seçilirse, o zaman

$$E(w'r) = (\alpha' \alpha)^{1/3} \quad \text{ve} \quad \text{var}(w'r) = (\alpha' \alpha)^{1/3} \sigma^2$$

dengeleri kurulur ki bu da (4) numaralı denklemin $\{(\alpha' \alpha)^{2/3} \alpha\}$ şeklindeki sıfır maliyetli portföy alt dizisi tarafından sağlanması anlamına gelir.

Sıfır arbitraj argümanı kullanılarak, kusursuz arbitraj fiyatlama teorisinin iyi çeşitlendirilmiş portföylerde limit değerleri için sağlandığı ispat edilebilir. Bir w portföyü şayet $w'i = 1$ ve $\text{var}(w'e) = 0$ denklemlerini sağlıyorsa iyi çeşitlendirilmiş demektir. Bu denklemler portföyün getirisinin sadece tek faktörlü bir varyansa sahip olduğu anlamına gelirler. $\{w\}$ portföyler dizisi ise şayet

$$w'i = 1 \quad \text{ve} \quad \lim(n \rightarrow \infty) \text{var}(w'e) = 0$$

şartları sağlanırsa iyi çeşitlendirilmiş demektir. İyi çeşitlendirilmiş portföylerden m adet diziye sahip olduğu ve m 'in de $k+1$ değerinden daha büyük bir sabit sayı olduğu varsayılırsa, her n için W^n 'nin $n \times m$ boyutunda bir matris olduğu ve her sütunun da iyi çeşitlendirilmiş portföylerden biri olduğu düşünülürse: Kusursuz arbitraj fiyatlama

⁶⁷ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 4.

teorisi iyi çeşitlendirilmiş portföyler için limitte sadece ve sadece aşağıdaki denklemi sağlayan bir $k+1$ boyutlu vektör altdizisi $\{\lambda\}$ varsa sağlanır:

$$(7) \lim(n \rightarrow \infty) ((W' \mu - X \lambda)' (W' \mu - X \lambda)) = 0 \quad 68$$

Burada $X = (j, W' \beta)$ ve j de $m \times 1$ boyutlu birlerden oluşan bir vektördür. $W' \mu$ matrisinin X matrisinin sütunlarına projeksiyonu $W' \mu = X \lambda + \alpha$ sonucunu verir ve burada $\alpha' X = 0$ olur. Eğer (7) numaralı denklem sağlanmazsa o zaman bir α altdizisi pozitif sabit bir δ değeri için $\alpha' \alpha > \delta$ eşitsizliğini sağlar. Ve bu α altdizisi arbitraj oluşturmak için şu şekilde kullanılır: Herhangi bir h skalar değeri için $v = h W \alpha$ şeklinde bir portföy tanımlanırsa o zaman bu portföy maliyetsizdir çünkü bu durumda $v' i = h \alpha' W' i = h \alpha j = 0$ olur. $\alpha' X = 0$ olduğundan $E(v' r) = h \alpha' \alpha$ ve $\text{var}(v' r) = h^2 \alpha' W' E(ee') W \alpha$ sonuçları çıkar. Ve h değeri $(\alpha' W' E(ee') W \alpha)^{1/3}$ 'e eşit olacak şekilde seçilirse o zaman $\text{var}(v' r) = h^1$ olur. $\{W\}$ iyi çeşitlendirilmiş, $E(ee')$ diyagonal ve düzgün sınırlı olduğundan, buradan $\lim(n \rightarrow \infty) h = \infty$ sonucu çıkar. Bu da $\{v\}$ portföy dizisinin bir arbitraj olduğu ve (4) numaralı denklemi sağladığını ispatlar.

Ingersoll⁶⁹ Huberman'ın yukarıda anlatılan çalışmasının sonuçlarını genelleştirmiş ve tek faktörlü model, β 'nin elementlerinin düzgün sınırlı olması ve 'sıfır arbitraj' yaklaşımlarının (2) numaralı denklemde diyagonal olması gerekmeyen $Z = E(ee')$ sonucunu ortaya koyduğunu göstermiştir. Ingersoll'ün argümanına göre $Z = U U'$ şeklinde (U , $n \times n$ boyutlu tekil olmayan bir matris olmak kaydıyla) bir çarpım olarak tanımlanan pozitif Z matrisi ve $U^1 \mu$ vektörünün $U^1 X$ uzayında dik bir projeksiyonu ele alınırsa

$$(8) U^1 \mu = U^1 X \lambda + \alpha \quad 70$$

denkleme yazılabilir ve $\alpha' U^1 X = 0$ olur. Argümanın devamı önceki örneklerdeki gibidir.

Chamberlain ve Rothschild⁷¹ ise mümkün olduğunca sonsuz sayıda varlıkla temsil edilen sermaye piyasaları üzerinde çalışmak için Hilbert'in uzay germe

⁶⁸ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 4.

⁶⁹ Jonathan Ingersoll, "Some results in the theory of arbitrage pricing", **Journal of Finance**, No.39, (1984), s. 1021.

⁷⁰ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 5.

tekniklerini kullanmışlardır. Arbitrajın olmadığı varsayılması Hilbert uzayında maliyetin sürekliliğini gerektirir. Şayet L limit kovaryans matrisi $E(ee')$ 'nin maksimum eigenvalue değerini ifade ediyorsa ve d terimi de en azından bir varlıkta sıfırdan farklı bir ağırlığı olan maliyetsiz tüm portföylerin gelirlerinin standart sapmaları ile ilgili beklenti oranlarının en yükseği olursa, bu durumda Chamberlain ve Rothschild varlık fiyatları arbitraja imkan vermediğinde (2) numaralı denklemin $a = Ld^2$ ve $Z = I$ şeklinde sağlandığını ortaya koymuşlardır.

Chamberlain⁷² iki ilave kabullenme yaparak (2) numaralı denklemin sol tarafı için alt ve üst sınırları oluşturmuş ve kusursuz arbitraj fiyatlama sürecinin sadece ve sadece etkin ortalama kovaryans sınırında iyi çeşitlendirilmiş bir portföyle olabileceğini ortaya koymuştur. Bunu yaparken ilk kabullenmesi tüm faktörlerin alınıp satılan varlıkların limit değerleri olarak ifade edilebilmesi, ikinci kabullenmesi ise limitlerde iyi çeşitlendirilmiş ve faktörlerle korele olmayan portföylerden oluşan bir dizide gelirlerin varyansının da sıfıra yakınsayacağıdır.

1.5.4 Fayda Maksimizasyonunu Baz Alan Aklaşımalar

Fayda bazlı argümanlar ekseninde yatırımcıların şu problemi çözmeleri beklenir:

$$(9) \text{ Max}(c_0, c_t, w) E[\mu(c_0, c_t)] \text{ kısıtlar : } c_0 \leq b - w'i \text{ ve } c_t \leq w'r \quad 73$$

b : başlangıçta sahip olunan servet

$\mu(c_0, c_t)$: tüketimin fayda fonksiyonu

c_0 : başlangıçtaki tüketim

c_t : t zamanındaki tüketim

⁷¹ Gary Chamberlain, Michael Rothschild, "Arbitrage, factor structure and mean variance analysis on large asset markets", **Econometrica**, Vol.51, (1983), s. 1281.

⁷² Gary Chamberlain, "Funds, factors and diversification in arbitrage pricing models", **Econometrica**, Vol.51, (1983), s. 1305.

⁷³ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 5.

Fayda fonksiyonunun başlangıçtaki tüketimle ve zaman geçtikçe yapılan tüketimle arttığı kabul edilir. Burada 1. derece koşul şudur:

$$(10) \quad E(rM) = i \quad 74$$

$$M = (\partial\mu / \partial c_t) / (\partial\mu / \partial c_0)$$

(10) numaralı denklemi sağlayan M rastsal değişkenine stokastik iskontolama faktörü denir^{75,76}. (1) numaralı denklemin (10) numaralı birinci derece kısıt denkleminin içine yerleştirilmesiyle (11) numaralı denkleme ulaşılır:

$$(11) \quad \mu = i\lambda_0 + \beta\lambda_1 + \alpha \quad 77$$

$$\lambda_0 = 1 / E(M)$$

$$\lambda_1 = \frac{E(fM)}{E(M)}$$

$$\alpha = \frac{E(eM)}{E(M)}$$

(11) numaralı denklemin bir çıkarımı olarak:

$$(12) \quad (\mu - X\lambda)'(\mu - X\lambda) = \alpha'\alpha \quad 78$$

$$X = (i, \beta) \text{ ve } \lambda = (\lambda_0, \lambda_1)'$$

Görüldüğü gibi (2) numaralı arbitraj fiyatlama teorisi denkleminin $Z = I$ ve a için $\alpha'\alpha$ teriminin a ile düzgün sınırlı olması şartıyla sağlanmaktadır. Ross⁷⁹ $\alpha'\alpha$ teriminin düzgün sınırlı olduğu kabullenmesinin yapıldığı bir ekonomik yaklaşımı ilk tesis eden kişi olmuştur. (3) numaralı denklemden kusursuz arbitraj fiyatlama teorisi denklemini sadece ve sadece şu şartla sağlanır:

⁷⁴ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 6.

⁷⁵ Lars Hansen, Ravi Jagannathan, "Implications of security market data for models of dynamic economies", **Journal of Political Economy**, Vol.99, (1991), s. 225.

⁷⁶ Lars Hansen, Ravi Jagannathan, "Assessing specification errors in stochastic discount factor models", **Journal of Finance**, Vol.52, (1997), s. 557.

⁷⁷ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 6.

⁷⁸ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 6.

⁷⁹ Ross, a.g.m., s. 341.

$$(13) E(eM) = 0^{80}$$

Eğer stokastik iskontolama faktörü arbitraj fiyatlama teorisindeki faktörlerin doğrusal bir fonksiyonuysa o zaman (13) numaralı denklem sağlanır. Aynı şekilde, eğer (13) numaralı denklem sağlanıyorsa bu da faktörlerin doğrusal kombinasyonu olan bir stokastik iskontolama faktörünün varlığına işaret eder ve (10) numaralı denklem sağlanır. Fakat, kusursuz arbitraj fiyatlama için stokastik iskontolama faktörünün, faktörlerin bir doğrusal kombinasyonu olması mutlak gerekli bir şart değildir. Faktörlerin stokastik iskontolama ile doğrusal olmayan bir $M = g(f)$ bağıntıları olması da $E(e/f) = 0$ kabullenmesiyle (13) numaralı denklemi gerektirir.

Connor⁸¹ piyasa portföyünün iyi çeşitlendirilmiş olması durumunda tüm yatırımcıların da ellerinde piyasa portföyü tuttuklarını göstermiştir. Bu şekilde, birinci dereceden şartın tüm yatırımcılar tarafından yerine getirilmesi rekabetçi bir dengeye oturmuş piyasa ortamında kusursuz arbitrajın çalıştığı çıkarımını getirir.

Connor ve Korajczyk⁸², Connor'un daha önceki çalışmasını geliştirerek bazı yatırımcıların getiriler hakkında diğerlerine göre daha fazla bilgi sahibi oldukları durum için de modellemişlerdir. Daha fazla bilgiye sahip yatırımcıların sayısının yeterince küçük olması durumunda fiyatlamaya etki kısıtlı kalmaktadır.

Connor ve Korajczyk⁸³ ayrıca Connor'un tek dönemli modelini çok dönemli bir modele de genişletmişlerdir. Bunu yaparken tüm dönemlerde aynı varlıkların olduğunu, varlık gelir/giderlerinin her dönem faktörlere bağlı bir yapıya sahip olduklarını ve rekabetçi denge fiyatlarının ekonomideki yatırımcıların üstel faydalarını maksimize etmeleri sonucunda oluştuğu kabullenmelerini yapmışlardır. Bu şekilde zamana bağlı risk primleriyle kusursuz arbitraj fiyatlamasının gerçekleştiğini ortaya koymuşlardır.

⁸⁰ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 6.

⁸¹ G. Connor, "A unified beta pricing theory", **Journal of Economic Theory**, No.34, (1984), s. 13.

⁸² G. Connor, R. Korajczyk, "Performance management with the arbitrage pricing theory: a framework for analysis", **Journal of Financial Economics**, No.15, (1986), s. 373.

⁸³ G. Connor, R. Korajczyk, "Risk and return in equilibrium APT: theory and tests," **Northwestern University Banking Research Center**, Working Paper 129, (1985), s.1.

Chen ve Ingersoll⁸⁴ ise çalışmalarında eğer iyi çeşitlendirilmiş bir portföy varsa ve bu portföy faydalarını maksimize eden bazı yatırımcılar için optimum portföy ise, o zaman birinci dereceden koşulun sağlanmasının otomatikman kusursuz arbitraj fiyatlamayı gerektirdiğini ortaya koymuşlardır.

Dybvig⁸⁵ ile Grinblatt ve Titman⁸⁶ ise sınırlı sayıda varlık bulunması durumunu değerlendirmişler ve kusursuz arbitraj fiyatlamadan olabilecek sapmalar için sınırlar ortaya koymuşlardır. Bu sınırlar birim sermayeye düşen varlık arzı, riskten kaçınma konusundaki bireysel kısıtlar, faiz ve varlığa özel risklerin varyansı gibi parametrelerin bir fonksiyonu olmaktadır.

Bu sınırı oluşturmak için Dybvig kendine özgü e hata teriminin dağılımının alt taraftan sınırlandırılmış olduğunu kabul etmiştir ki bu da yatırımcıların mutlak riskten kaçınma katsayılarının artmadığı ve rekabetçi denge portföy oluşumlarının koşulsuz Pareto optimalliği taşıdığı anlamlarına gelir.

Grinblatt ve Titman ise sınırlamayı oluştururken yatırımcıların mutlak riskten kaçınma katsayıları ve birbirinden bağımsız k adet maliyetsiz ve iyi çeşitlendirilmiş portföyün varlığından yola çıkmıştır.

1.5.5 Ortalama-Varyans Etkinliği

Arbitraj fiyatlama teorisi CAPM varlık fiyatlama modelinin bir genellemesi olarak geliştirildi. Üzerinde önceki bölümlerde de durulan bu modelde varlık getirileriyle ilgili beklentiler, varlık getirilerinin piyasa portföyünün getirisiyle kovaryansı değerlendirilerek ve aralarındaki doğrusal ilişki ele alınarak oluşturuluyordu.

Bu anlamda CAPM piyasa portföyünün erişilebilir tüm varlıkların bulunduğu yatırım evreninde ortalama-varyans etkinlik sınırı üzerinde bulunduğunu ortaya

⁸⁴ Nai-Fu Chen, Jonathan Ingersoll, "Exact pricing in linear factor models with infinitely many assets: a note", **Journal of Finance**, No.38, (1983), s. 985.

⁸⁵ Philip Dybvig, "An explicit bound on deviations from APT pricing in a finite economy", **Journal of Financial Economics**, No.12, (1983), s. 483.

⁸⁶ Mark Grinblatt, Sheridan Titman, "Factor pricing in a finite economy", **Journal of Financial Economics**, No.12, (1983), s. 497.

koyuyordu. (1) numaralı denklemdeki faktörler alım-satımı yapılan varlıklar ile tanımlanabilirse o zaman (3) numaralı kusursuz fiyatlama denklemi bir portföyün sadece r adet varlıktan oluşan bir yatırım evreninde de ortalama-varyans etkinliğine sahip olduğunu göstermektedir.

Huberman ve Kandel⁸⁷, Jobson ve Korkie^{88,89} ve Jobson⁹⁰ çalışmalarında arbitraj fiyatlama ile ortalama-varyans etkinliğine dikkat çekmişlerdir. (1) numaralı denklemdeki faktörleri bir rastsal değişken dizisi olarak tanımlayıp (3) numaralı denklemde kusursuz arbitraj fiyatlamasının çalışması olgusunu ortak bir hipotez olarak ele alan olasılık oranı testleri kurgulamışlardır.

Öte yandan Grinblatt ve Titman⁹¹ (1) numaralı denklemdeki faktörler alım-satımı yapılan varlıklardan oluşturulmasa bile yine de (3) numaralı kusursuz arbitraj fiyatlamının geçerliliğini ortaya koymuştur. (1) numaralı faktör denkleminin sağlandığı ve risksiz varlığın erişilebilir olduğu kabullenmesiyle k adet varlıktan oluşan ve ortalama-varyans etkinliği sadece (3) numaralı denklem geçerli olursa sağlanan bir portföy kurabilmişlerdir. Hubermann, Kandel ve Stambaugh⁹² onların çalışmasını genişleterek k adet alım-satımı yapılan varlıktan oluşan bu özelliğe sahip diziyi tanımlamışlar ve bu varlıkların ancak global minimum varyans portföyünün sistematik riski sıfır değilse bir portföy olarak tanımlanabileceklerini belirtmişlerdir. Bu varlık dizisini bulmak için $\beta\beta'$ ve $E(ee')$ matrislerinin bilinmesi gerekmektedir. Şayet ikinci matris diyagonalse o zaman faktör analizi hem onun için hem de $\beta\beta'$ matrisi için tahmini değerler oluşturabilmektedir.

(3) numaralı denklemdeki önermenin ortalama varyans etkinliği ile ilgili olarak yorumlanmasının arbitraj fiyatlama teorisinin test edilmesine yönelik tartışmalara

⁸⁷ Gur Huberman, Shmuel Kandel, "Likelihood ratio tests of asset pricing and mutual fund separation", **University of Chicago, Center for Research in Security Prices**, Working Paper 149, (1985), s.1.

⁸⁸ John Jobson, Bob Korkie, "Potential performance and tests of portfolio efficiency", **Journal of Financial Economics**, No. 10, (1982), s. 433.

⁸⁹ John Jobson, Bob Korkie, "Some tests of linear asset pricing with multivariate normality", **Canadian Journal of Administrative Sciences**, No.2, (1985), s. 114.

⁹⁰ John Jobson, "A multivariate linear regression test of the arbitrage pricing theory", **Journal of Finance**, No.37, (1982), s. 1037.

⁹¹ Mark Grinblatt, Sheridan Titman, "The relation between mean-variance efficiency and arbitrage pricing", **Journal of Business**, No.60, (1987), s. 97.

önemli katkısı olmuştur. Öte yandan Shanken^{93,94} ve Dybvig ve Ross⁹⁵ APT'nin test edilebilirliği konusuna (3) numaralı önerme ve ortalama varyans etkinliğini ele almadan da değinmişlerdir. Teorinin kullanacağı faktörlerin özellikleri hakkında kapsamlı bilgi vermiyor olması, APT ile ilgili yapılacak her testi fiyatlama ilişkisi ve faktörlerin doğruluğu üzerine yapılacak ortak bir test haline getirmektedir. Ortalama varyans etkinliğine sahip bir portföy daima var olduğu için, daima (3) numaralı denklemi sağlayacak faktörler bulunabilir olmaktadır. Aslında, etkin sınırdaki her portföy bir faktör olarak hizmet edebilir. Dolayısıyla, ortalama varyans etkinliğine sahip portföyler bulabilmek veya bulamamak APT'nin geçerliliğini ne tam anlamıyla desteklemekte ne de onunla ters düşmektedir. Ancak (1) numaralı faktör yapısı ve (3) numaralı denklemin beraber ele alınması varlık getirileri hakkında kanıtlarla değerlendirilebilecek hipotezler kurulmasına olanak sağlamaktadır. Faktör yapısı şu iki özelliğe sahip faktörlere odaklanmaktadır:

- 1) Zamana bağlı hareketleri varlıkların fiyatlarında zamana bağlı olarak meydana gelen değişiklikleri yüksek oranda açıklamalıdır.
- 2) Varlık getirilerinde zamana bağlı değişikliklerde açıklayamadığı kısımlar farklı varlık gruplarında korele olmamalıdır.

1.5.6 Deneysel Test Çalışmaları

APT üzerine yapılan deneysel testler genel olarak (2) numaralı denklem üzerinde durmayarak (3) numaralı kusursuz arbitraj fiyatlama yaklaşımına odaklanırlar. Bu tip çalışmaların birinci adımını faktörlerin veya en azından β matrisinin tahmini, ikinci adımını da kusursuz arbitraj fiyatlamasının sağlanıp sağlanmadığının sınanması oluşturur. Birinci adımda faktör modelindeki parametrelerin tahmini için yoğunlukla kullanılan regresyon modeli:

⁹² Gur Huberman, Shmuel Kandel, Robert Stambough, "Mimicking portfolios and exact arbitrage pricing," **Journal of Finance**, No.42, (1987), s. 1.

⁹³ Jay Shanken, "The arbitrage pricing theory: is it testable?" **Journal of Finance**, No.37, (1982), s. 1129.

⁹⁴ Jay Shanken, "A multibeta CAPM or equilibrium APT?" **Journal of Finance**, No.40, (1985), s. 1189.

⁹⁵ Philip Dybvig, Stephen Ross, "Yes, the APT is testable", **Journal of Finance**, No. 40, (1985), s. 1173.

$$(14) \quad r_t = \alpha + \beta f_t + e_t \quad ^{96}$$

Bu denklemde r_t , f_t ve e_t ilgili değişkenlerin t zamanındaki gerekleşmeleridir. Deneysel çalışmalarda gözlemlenen faktörlerin genel olarak sıfırdan farklı bir ortalamaları vardır ve bu fark δ sembolü ile ifade edilir. T toplam periyot sayısı ve Σ da $t=1, \dots, T$ dönemlerindeki toplamı vermek üzere en küçük kareler tekniği ile yapılmış tahminler aşağıdaki şekildedir:

$$(15) \quad \text{ort}(\mu) = 1/T * \Sigma r_t \quad \text{ve} \quad \text{ort}(\delta) = 1/T * \Sigma f_t \quad ^{97}$$

$$(16) \quad \text{ort}(\beta) = (\Sigma (r_t - \text{ort}(\mu))(f_t - \text{ort}(\delta)))' * (\Sigma (f_t - \text{ort}(\delta))(f_t - \text{ort}(\delta)))^{-1} \quad ^{98}$$

$$(17) \quad \text{ort}(\alpha) = \text{ort}(\mu) - \text{ort}(\beta)\text{ort}(\delta) \quad ^{99}$$

$$(18) \quad \text{ort}(\Omega) = 1/T * \Sigma \text{ort}(e_t)\text{ort}(e_t)' \quad \text{ve} \quad \text{ort}(e_t) = r_t - \text{ort}(\alpha) - \text{ort}(\beta)f_t \quad ^{100}$$

Aynı şekilde gelirlerin ve faktörlerin zamandan bağımsız olmaları ve çok değişkenli normal dağılıma sahip olmaları durumunda maksimum olasılı tahminler de yapılabilir ve ikinci adımda (3) numaralı kusursuz fiyatlama denklemi ve (14) numaralı denklem üzerinden gidilerek aşağıdaki kısıtlı regresyon modeline ulaşılabilir:

$$(19) \quad r_t = i \lambda_0 + \beta(f_t + \lambda_1) + e_t \quad ^{101}$$

Varlık getirilerinin ve faktörlerin ayrımsız bağımsız normal dağılımlara sahip oldukları kabullenmesi ile maksimum olasılı tahminler:

$$(20) \quad \text{tah}(\beta) = (\Sigma (r_t - i \text{tah}(\lambda_0))(f_t + \text{tah}(\lambda_1)))' * (\Sigma (f_t + \text{tah}(\lambda_1))(f_t + \text{tah}(\lambda_1)))^{-1} \quad ^{102}$$

$$(21) \quad \text{tah}(\Omega) = 1/T * \Sigma \text{tah}(e_t)\text{tah}(e_t)' \quad \text{ve} \quad \text{tah}(e_t) = r_t - i \text{tah}(\lambda_0) + \text{tah}(\beta)(f_t + \text{tah}(\lambda_1)) \quad ^{103}$$

⁹⁶ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 8.

⁹⁷ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 8.

⁹⁸ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 8.

⁹⁹ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 9.

¹⁰⁰ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 9.

¹⁰¹ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 9.

¹⁰² Huberman ve Wang, a.g.m., s. 9.

¹⁰³ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 9.

$$(22) \quad \text{tah}(\lambda) = ((\text{tah}(X)' \text{tah}(\Omega)^{-1} \text{tah}(X))^{-1} \text{tah}(X)' \text{tah}(\Omega)^{-1} (\text{ort}(\mu) - \text{tah}(\beta) \text{ort}(\delta)))^{-1} \quad 104$$

ve $\text{tah}(X) = (i, \text{tah}(\beta))$.

Bu tahminleyicilerin yukarıdaki 3 denklemde eşzamanlı olarak çözümleri gerekmektedir. Burada $\text{tah}(\beta)$ ve $\text{tah}(\Omega)$ (19) numaralı denklemde belirli bir $\text{tah}(\lambda)$ değeri için varolan normal en küçük kareler tekniği tahminleyicileridir.

Son denklem göstermektedir ki, $\text{tah}(\lambda)$ değeri $(\text{ort}(\mu) - \text{tah}(\beta) \text{ort}(\delta))$ ifadesinin $\text{tah}(X)$ 'e kesit alan regresyonunda ve $\text{tah}(\Omega)$ ifadesinin de ağırlıklandırma matrisi olduğu durumda genel en küçük kareler tekniği tahminleyicisidir. Kusursuz APT'nin şart koştuğu kısıtlama da dikkate alındığında aşağıdaki olasılık dağılımı istatistiksel değeri kullanılır.

$$(23) \quad LR = T (\log (\text{abs}(\text{tah} \Omega)))^{-1} \log (\text{abs}(\text{ort}(\Omega))) \quad 105$$

Bu ifade gözlemlenen T değerleri sayısının da yüksek olması şartıyla bir chi-kare dağılımına ve $n \rightarrow \infty$ özgürlük derecesine sahiptir. Faktörler alım-satım yapılan varlıklarından oluşuyorsa veya risksiz bir varlık var ise, o zaman kusursuz APT daha fazla sınırlamayı beraberinde getirir. Bu durumlar için Campbell, Lo ve MacKinley¹⁰⁶ genel bir bakış açısı getirmişlerdir. Şayet getiriler ve faktörler ile ilgili gözlemler bağımsız normal bir dağılım göstermiyorlarsa, o zaman benzer testler momentler genel tekniği (GMM) yapılabilir. Jagannathan ve Wang¹⁰⁷ ve Jagannathan, Skoulakis ve Wang¹⁰⁸ APT'nin de içinde bulunduğu varlık fiyatlama modellerine GMM testleri uygulama yaklaşımları sunmuşlardır.

Araştırmacıların ilgisi çoğu zaman bazı özel faktörlerin fiyatlanıp fiyatlanmadığı veya onların denklemlere tanımlanmalarının beklenen varlık getirileri

¹⁰⁴ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 9.

¹⁰⁵ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 9.

¹⁰⁶ John Campbell, Andrew Lo, Craig MacKinley, **The Econometrics of Financial Markets**, Princeton University Press, 1997, s.1.

¹⁰⁷ Ravi Jagannathan, Zhenyu Wang, "Empirical evaluation of asset pricing models: a comparison of the SDF and beta methods", **Journal of Finance**, Vol.57, (2002), s. 2337.

¹⁰⁸ Ravi Jagannathan, Georgios Skoulakis, Zhenyu Wang, "Generalized method of moments: application in finance", **Journal of Business and Economic Statistics**, Vol. 20, (2002), s. 470.

yüzeyini açıklayıp açıklayamadıkları ekseninde oluşur. Bu sebeple çoğu araştırmacının tercih ettiği kesit alan regresyon modeli aşağıdaki gibidir:

$$(24) \text{ort}(\mu) = \text{ort}(X) \lambda + v \quad \text{veya} \quad \text{ort}(\mu) = i \lambda_0 + \text{ort}(\beta) \lambda_1 + v \quad ^{109}$$

Burada $\text{ort}(X)=(i, \text{ort}(\beta))$ ve v de denklemin $n \times 1$ boyutlu hata vektörüdür. Bu regresyonda normal en küçük kareler tekniği tahminleyicisi λ 'nın sıfırdan farklı olup olmadığı test edilir. Bu özelliğin test edilmesi için, örneğin firma büyüklüğü gibi varlığa özgü ve ortalama varlık getirileriyle korele özellikler de z parametresi ile regresyona dahil edilirler.

$$(25) \text{ort}(\mu) = i \lambda_0 + \text{ort}(\beta) \lambda_1 + z \lambda_2 + v \quad ^{110}$$

Geçerli bir λ_1 ve geçersiz bir λ_2 belirlenen faktörlerin kusursuz APT'nin bir parçası olduklarını destekleyen kanıtlar olarak addedilir. Black, Jensen ve Scholes¹¹¹ ve Fama ve MacBeth¹¹² de bu kesit alan yaklaşımını CAPM varlık fiyatlama modelini test etmekte kullanmışlardır. Chen, Roll ve Ross¹¹³ da aynı yaklaşımı kusursuz APT modelini test etmek için kullanmışlardır. Shanken¹¹⁴ ve Jagannathan ve Wang¹¹⁵ kesit alan testleri için istatistiksel yaklaşımlar geliştirmişlerdir ve şu anda bu yaklaşım tanımlanan faktörlerin risk primlerine etkilerini analiz etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır.

1.5.7 Arbitra Fiyatlama Faktörlerinin Belirlenmesi

Yukarıda açıklanan testler β matrisinin doğru tahmin edilip edilmediğini ve kusursuz arbitrajın sağlanıp sağlanmadığını eşzamanlı olarak irdeleyen testlerdir. Faktör tanımlama matrisi β ile ilgili tahmin yapılması bu faktörlerin bir şekilde

¹⁰⁹ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 9.

¹¹⁰ Huberman ve Wang, a.g.m., s. 10.

¹¹¹ Fischer Black, Michael Jensen, Myron Scholes, "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests", **Studies in the Theory of Capital Markets**, 1972, s. 1.

¹¹² Eugene Fama, J. MacBeth, a.g.m., s. 607.

¹¹³ Nai-Fu Chen, Richard Roll, Stephen Ross, "Economic forces and the stock markets", **Journal of Business**, Vol.59, (1986), s. 383.

¹¹⁴ Jay Shanken, "On the estimation of beta pricing models", **Review of Financial Studies**, No.5, (1992), s. 1.

¹¹⁵ Ravi Jagannathan, Zhenyu Wang, "An asymptotic theory for estimating beta pricing models using cross-sectional regression", **Journal of Finance**, Vol.53, (1998), s. 1285.

tanımlanmalarını gerektirir. Aşağıda açıklanacak olan 3 yaklaşım bu faktörleri tanımlamaya yönelik bakış açılarıdır.

Birinci yaklaşım varlık gelirlerinin tahminlenen covaryans matrislerinin algoritmik analizinden meydana gelir. Roll ve Ross¹¹⁶, Chen¹¹⁷ ve Lehman ve Modest¹¹⁸ faktör analizini, Chamberlain ve Rothschild¹¹⁹ ve Connor ve Korajczyk^{120,121} ana bileşenler analizini kullanmışlardır.

İkinci yaklaşım ise araştırmacının varlık gelirlerinin tahminlenen covaryans matrisi ile başlaması ve kendi yargısı doğrultusunda faktörleri seçmesi ve β matrisini oluşturmasıdır. Huberman ve Kandel¹²² firmaların hisse senedi getirilerinin korelasyonunun firma büyüklüklerindeki benzerlikle doğru orantılı olarak arttığına dikkat çekmişlerdir. Bu sebeple faktör olarak kullanmak üzere bir küçük firmalar endeksi, bir orta ölçekli firmalar endeksi bir de büyük firmalar endeksi seçmişlerdir.

Benzer şekilde Fama ve French¹²³ küçük ve büyük ölçekli firmaların hisse senedi getirileri arasındaki makası bir faktör olarak kullanmışlardır. Rosenberg, Reid ve Lanstein¹²⁴ ile Chan, Hamao ve Lakonishok'in¹²⁵ bulgularıyla da örtüşen şekilde Fama ve French¹²⁶ hisse senetlerinin beklenen getirilerinin ve korelasyonlarının firmanın defter değerinin piyasa değerine olan oranı ile de ilişkili olduğunu gözlemlemişlerdir.

¹¹⁶ Roll, Ross, a.g.m., s. 1073.

¹¹⁷ NaiFu Chen, "Some empirical tests of the theory of arbitrage pricing", **Journal of Finance**, Vol.38, (1983), s. 1393.

¹¹⁸ Bruce Lehman, David Modest, "The empirical foundations of the arbitrage pricing theory", **Journal of Financial Economics**, Vol.21, (1988), s. 213.

¹¹⁹ Chamberlain, Rothschild, a.g.m., s. 1281.

¹²⁰ G. Connor, R. Korajczyk, "Risk and return in equilibrium APT: theory and tests", **Northwestern University Banking Research Center**, Working Paper 129, (1985), s.1.

¹²¹ G. Connor, R. Korajczyk, "Performance management with the arbitrage pricing theory: a framework for analysis", **Journal of Financial Economics**, No.15, (1986), s. 373.

¹²² Gur Huberman, Shmuel Kandel, "A size based stock returns model," **University of Chicag, Center for Research in Security Prices**, Working Paper 148, (1985), s.1.

¹²³ Eugene Fama, Kenneth French, "Common risk factors in the returns on stocks and bonds", **Journal of Financial Economics**, No.33, (1993), s. 3.

¹²⁴ Barr Rosenberg, Kenneth Reid, Ronald Lanstein, "Persuasive evidence of market inefficiency", **Journal of Portfolio Management**, No.11, (1984), s. 9.

¹²⁵ Louis Chan, Yasushi Hamao, Josef Lakonishok, "Fundamentals and stock returns in Japan", **Journal of Finance**, No.46, (1991), s. 1739.

¹²⁶ Eugene Fama, Kenneth French, "The cross-section of expected stock returns", **Journal of Finance**, No. 47, (1992), s. 427.

Bu doğrultuda değere yatırım yapan ve büyümeye yatırım yapan yatırımcıların tercih ettikleri şirketler arasındaki makası da bir faktör olarak ele almışlardır.

Bu konudaki üçüncü yaklaşım ise tamamen araştırmacının kendi yargısı doğrultusunda faktörleri seçmesi, etkilerini tahminlemesi ve sonrasında bu faktörlerin tahminlenen beklentisel getirilerin kesit alanlarındaki sapmaları açıklama gücünü test etmesidir. Chan, Chen ve Hsieh¹²⁷ ve Chen, Roll Ross¹²⁸ finansal ve makroekonomik değişkenleri faktörler olarak seçmişlerdir. Hisse senedi endeks getirisi, uzun ve kısa vadeli faiz oranları arasındaki makas, özel sektörün yükümlülüklerini yerine getirememesi riski, enflasyon oranı, üretim ve tüketimdeki büyüme oranları gibi parametrelere analizlerinde yer vermişlerdir.

İlk iki yaklaşım teknik özellikleri itibariyle APT'ye baz teşkil eden faktör yapısını daha aktif şekilde kullanan bakış açılarıdır. Üçüncü yaklaşımsa faktör yapısını çok dikkate almaksızın varlıkların beklenen getirisini varlık getirilerinin covaryansıya başka faktörler doğrultusunda ilişkilendirmek ister ve bu anlamda Merton'un¹²⁹ CAPM yaklaşımının felsefesine daha yakındır.

Önceki bölümde anlatılan deneysel testler kusursuz APT yaklaşımının varlık getirilerindeki kesit alanı sapmayı CAPM ile kıyaslandığında ne ölçüde açıklayabildiği üzerinde durmaktadırlar. Ayrıca özellikle spesifik firma özellikleri gibi başka bir takım faktörlerin de açıklama güçlerini araştırmaktadırlar. Sonuçlar genel anlamda APT'nin CAPM'e kıyasla daha kullanışlı bir model olduğunu ortaya koymaktadır.

1.5.8 Arbitra Fiyatlama Teorisi Uygulamaları

APT kullanım kolaylığı ve esneklik gibi özelliklerinden ötürü birçok pratik uygulama alanı bulmuştur. Üç önemli kullanım alanı kaynakların varlıklara

¹²⁷ Louis Chan, Nai-Fu Chen, David Hsieh, "An exploratory investigation of the firm size effect", **Journal of Financial Economics**, No.14, (1985), s. 451.

¹²⁸ Nai-Fu Chen, Richard Roll, Stephen Ross, "Economic forces and the stock markets", **Journal of Business**, No.59, (1986), s. 383.

¹²⁹ Robert Merton, "An intertemporal capital asset pricing model", **Econometrica**, No.41, (1973), s. 867.

yönlendirilmesi, sermaye maliyetinin hesaplanması ve yönetilen fonların performanslarının değerlendirilmesi olmuştur.

Modelin kaynakların varlıklara yönlendirilmesinde ve portföy oluşturmada kullanımının arkasında yatan ana motivasyon faktör yapısı ve ortalama- σ varyans etkinliği arasındaki bağlantıdır. k adet faktörden oluşan bir yapı etkin sınırı oluşturan k adet varlığın bulunmasını gerektirdiğinden yatırımcı da ortalama- σ varyans etkinliğine sahip bir portföyü ancak k adet varlıkla oluşturabilir. Özellikle k adet faktör alım-satım yapılan menkul kıymetlerin gelir-giderleri olarak belirlenmişse yapılacak işlem basitleşmektedir. k sayısının küçük olması durumunda model tek boyutlu bir optimizasyon problemine dönüşmektedir. APT'nin optimum portföy oluşumunda kullanılması APT'nin ortalama- σ varyans analizinde ortalama getiri ve covaryans matrisi tahminlemelerine getirdiği kısıtlamalara uyulması anlamına gelmektedir. Böyle bir kısıtlama da bilinmeyen parametrelerin sayısını azalttığı için tahminlerin güvenilirliğini arttırmaktadır. APT'de ortaya konan faktör yapısının doğru olmaması durumunda, oluşturulan optimal portföy ortalama- σ varyans etkinliğine sahip olmayacaktır. Bu belirsizliği ortadan kaldırmak için ortalama getiri ve covaryans matrisi için yapılan tahminlemeler üzerinde düzeltmeler yapılabilir. Bu düzeltmelerin seviyesi daha çok yatırımcının modele olan güvenine bağlıdır. Pastor ve Stambaugh¹³⁰ çalışmalarında bu düzeltmeyi Bayesian tahminlemesi ile yapmaya çalışmışlardır. Wang¹³¹ da getiri dağılımlarının Bayesian tahminlemesi ile oluşturulan değerlerin APT tarafından kısıtlandırılmış dağılımlar ile geçmiş verilerden yola çıkılarak elde edilen dağılımların ağırlıklı ortalaması olduğunu göstermiştir.

Bir varlık fiyatlama modeli olarak APT'nin doğal kullanım alanlarından biri de sermaye maliyetinin hesaplanmasıdır. Elton, Gruber ve Mei¹³² ve Bower ve Schink¹³³

¹³⁰ Lobos Pastor, Robert Stambaugh, "Comparing asset pricing models: an investment perspective", **Journal of Financial Economics**, No.56, (2000), s. 335.

¹³¹ Zhenyu Wang, "A shrinkage approach to model uncertainty and asset allocation", **Review of Financial Studies**, No.18, (2005), s. 673.

¹³² Edwin Elton, Martin Gruber, Jianping Mei, "Cost of capital using arbitrage pricing theory: A case study of nine New York utilities", **Financial Markets, Institutions and Instruments**, No.3, (1994), s. 46.

¹³³ Richard Bower, George Schink, "Application of Fama-French model to utility stocks", **Financial Markets, Institutions and Instruments**, No.3, (1994), s. 74.

APT modelini New York Belediye Komisyonu için elektrik dağıtım sisteminin sermaye maliyetinin hesaplanmasında kullanmışlardır.

Elton, Gruber ve Mei faktörleri faizlerin vade yapısındaki beklenmedik değişiklikler, faizlerin genel seviyesi, enflasyon, gayrisafi milli hasıla büyüme oranı, döviz kurlarındaki değişiklikler gibi değişkenler olarak almışlardır. Bower ve Schink de Fama ve French'in¹³⁴ önerdiği faktörlerle aynı çalışmayı yapmışlardır.

APT'nin sermaye maliyeti hesaplamalarında kullanılması konusunda başka çalışmalar ise Bower ve Logue¹³⁵ ile Goldenberg ve Robin'in¹³⁶ kamu şirketlerinin sermaye maliyetlerini belirleme çalışmaları ve Antoniou, Garrett ve Priestly'in¹³⁷ APT ile Avrupa'nın ERM sisteminin sermaye maliyetini araştırmalarıdır.

Farklı çalışmalar farklı faktörleri kullandıkları için sonuçların da çeşitlilik gösterebiliyor olması teorinin hangi faktörlerin kullanılması gerektiği konusunda kesin bir çizgi çekmeyi tercih etmemesinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Varlık fiyatlama modellerinin para yöneticilerinin performanslarının ölçülmesi alanında kullanılması ise Jensen¹³⁸ ile başlamış bir olgudur. APT modeli ile fon yönetici performansı değerlendirmesinde, idare edilen fonların getirisi faktörlere karşı regresyona sokulmakta ve ortaya çıkan sonuçlar hazine bonusu devlet tahvili gibi referans menkul kıymetlere göre değerlendirilmektedir.

Arbitraj Fiyatlama Teorisi alanındaki matematiksel denklem, sıfır arbitraj modellemeleri, fayda maksimizasyonu, ortalama varyans etkinliği gibi teknik konuların ardından bu kısımda arbitrajın pratik anlamda piyasalarda kullanımına değinilecektir.

¹³⁴ Eugene Fama, Kenneth French, "Common risk factors in the returns on stocks and bonds", **Journal of Financial Economics**, No.33, (1993), s. 3.

¹³⁵ Richard Bower, Dennis Logue, "Arbitrage pricing and utility stock returns", **Journal of Finance**, No. 39, (1984), s. 1041.

¹³⁶ David Goldenberg, Ashok Robin, "The arbitrage pricing theory and cost of capital estimation: The case of electric utilities", **Journal of Financial Research**, No.14, (1991), s. 181.

¹³⁷ Antonios Antoniou, Ian Garrett, Richard Priestly, "Calculating the equity cost of capital using the APT: the impact of the ERM", **Journal of International Money and Finance**, No.14, (1998), s. 949.

¹³⁸ Michael Jensen, "The performance of mutual funds in the period 1945-1964", **Journal of Finance**, No.23, (1968), s. 389.

1.6 Arbitraj

Arbitraj bir veya birden fazla piyasada aynı varlığın farklı fiyatları var ise bu dengesiz durumdan faydalanarak herhangi bir fon kullanmaksızın risksiz kar yaratma olgusuna denir. Akademik olarak arbitraj hiçbir olasılık altında negatif bir nakit akışı yaratmayan ve en azından bir durumda pozitif nakit akışı yaratabilme olasılığı olan bir işlem olarak nitelendirilir. Arbitraja imkan vermeyen piyasalar ise arbitraj dengesine sahip piyasalar olarak tanımlanır. Arbitraj dengesi genel ekonomik dengenin de ön şartlarından biri olarak kabul edilir ve arbitrajın var olamayacağı veya var olmaması gerektiği gerçeği tüm türev ürünlerin fiyatlanmasında kullanılır.¹³⁹

İstatistiksel arbitraj kavramı ise beklenen nominal değerler arasındaki bir dengesizliktir. Örneğin şans oyunları oynatan bir kurum oyunların tamamında beklenen değer olarak oyuncular için küçük negatif sonuçlar ve dolayısıyla da kendisi için küçük pozitif sonuçlar yaratacak oyunlar sunar.

1.6.1 Arbitraj şartları

Arbitrajın var olması için aşağıdaki şartlardan birinin var olması gerekmektedir.

- Aynı varlığın farklı piyasalarda farklı fiyattan alınıp satılıyor olması,
- Aynı nakit akışlarına sahip iki yatırım enstrümanının aynı fiyatta olmaması,
- Gelecekteki fiyatı bilinen bir varlığın bugünkü fiyatının gelecekteki fiyatının risksiz getiri oranından bugüne çekilmesiyle oluşan sonuçtan farklı olması.

Arbitraj sadece bir malı bir piyasada almak ve başka bir zamanda başka bir piyasada daha yüksek fiyattan satmak değildir. Piyasa riskine maruz kalınmaması için işlemlerin eşzamanlı yapılması gerekir, aksi halde fiyatlarda oluşabilecek herhangi bir hareket hedeflenen arbitraj karından çok daha büyük zararlara yol açabilir. Pratikte eşzamanlı işlemlerin gerçekleştirilmesi daha çok elektronik ortamda alım-satımı yapılabilen hisse senedi, bono ve benzeri finansal araçlarda mümkün olabilir. Bu

¹³⁹ Walter Schachermayer, "The Notion of Arbitrage and Free Lunch in Mathematical Finance", **Aspects of Mathematical Finance**, Springer Berlin Heidelberg, 2008, s. 15.

sebeple arbitraj kavramı akademik tanımı olan ve görece dar ‘risksiz kazanç yaratan işlemler’ ifadesinin ötesinde değişik piyasalardaki fiyat farklılıklarına yatırım yapma anlamında genişletilmiş şekliyle de kullanılmaktadır.

Günlük hayata ilişkin verilebilecek en basit örnek bir malı bir piyasadan alıp bir başkasında satmaktır. Tüccarlar tarımsal bölgelerde daha düşük fiyattan bulabildikleri buğdayı, daha yüksek fiyat bulabilecekleri şehirlere getirerek satabilirler. Arbitrajın aslında en genel hali olan bu yapıda taşıma maliyetleri, depolama ve fiyat oynaklığı gibi riskler vardır. Teorik açıdan arbitrajda bu riskler olmamalıdır fakat pratikte arbitraj mantığı ile hareket edilen birçok işlemde bu tip riskler olabilir. Aşağıda kavramı daha iyi tanıtmak amacıyla bu mantıkla yapılan işlemlere örnekler verilmiştir.

Para birimleri arasında üçgen arbitrajı: usd/eur, eur/gbp ve usd/gbp para birimleri ele alındığında şayet teoride sağlanması gereken $usd/gbp = usd/eur * eur/gbp$ eşitliği farklı ülkelerdeki döviz piyasalarında sağlanmıyorsa o zaman teoriye göre ucuz olan para birimini alıp pahalı olanı satma işlemidir.¹⁴⁰

Para birimleri ve farklı para birimlerinin faizleri arasındaki spot kur-vadeli kur arbitrajı: Bir para biriminin gelecekteki paritesi ile ilgili en doğru gösterge

$$\text{Vadeli Kur} = \text{Spot Kur} * (1+\text{Faiz1}) / (1+\text{Faiz2})$$

şeklinde hesaplanabildiği için, piyasada bu formülün sonucundan farklı bir vadeli kur varsa spotta ters işlem yapılarak bu farklılığın kara dönüştürülmesidir. Kendisi New York borsasına, vadeli sözleşmesi de Chicago borsasına kote olan bir hisse senedi ele alındığında şayet vadeli sözleşmedeki fiyat piyasada geçerli borçlanabilme faizinden geri çekildiğinde bugünkü fiyattan daha farklı bir sonuç ortaya çıkıyorsa, çıkan fiyata göre vadede alım spotta satım veya tam tersi yapılarak kara kilitlenilebilir.

Ekonomistlerin global işgücü arbitrajı olarak ifade ettikleri kavram ise üreticilerin, yatırımlarını, birim çıktı başına işgücünün en ucuz oldukları ülkelere doğru kaydirmaları olgusudur.

¹⁴⁰ Jeff Madura, **International Finance**, Thomson SouthWestern, 8th edition, 2006, s.214.

1.6.2 Fiyatların akınsaması

Arbitraj mekanizması farklı piyasalardaki fiyatlamaların birbirlerine yakınsamasına olanak sağlar. Farklı fiyatlar genel olarak piyasa oyuncularında ucuz olanı alma ve pahalı olanı satma eğilimi yaratacağı için bunun talebe ve arza etkisiyle gerek para birimleri, gerek malların fiyatları, gerekse finansal varlıkların değerleri arbitrajın işlemesi sonucunda birbirlerine yakınsar ve ilgili piyasaların etkinlik düzeyi artar. Fiyat düzeltmelerinin gerçekleşme hızı da zaten piyasa etkinliğinin bir göstergesidir.

Birbirinden farklı ülkeler arasında arbitraj en genel anlamda satın alma gücü paritesine etkisiyle kendini gösterir.¹⁴¹ Bir mal bir ülkede başka bir ülkeye göre daha ucuzsa o zaman malın pahalı olduğu ülkenin vatandaşları diğer ülkenin para birimini satın alarak gidip o ürünü oradan satın alabilirler. Bu durumda hem talep arttığı için malın başlangıçta ucuz olduğu ülkedeki fiyatı yükselecek hem de malın ucuz olduğu ülkenin para birimine malı almak için talep oluştuğundan bu para birimi değer kazanacaktır. İlave maliyetler veya kısıtlamalar olmaması halinde bu durum her iki ülkede de malın aynı satın alma gücüne karşılık gelmesine kadar sürmelidir. Tabii ki gerçek hayatta vergiler ve taşıma maliyetleri olduğundan teori pratiğe bire bir yansımayacaktır ama arbitraj olgusu, devletlerin koyduğu başka kısıtlamalar yok ise en azından ülkeler arasındaki satın alma gücü farklılığını sadece taşıma depolama gibi görece ufak maliyetler seviyesine kadar yakınlaştıracaktır.

Arbitraj aynı mantık doğrultusunda daha hızlı ve etkin şekilde farklı ülkelere ait finansal varlık fiyatlamalarını da birbirlerine yakınlaştıracaktır.

1.6.3 Riskler

Arbitraj amaçlı işlemler yapılırken karşılaşılabilecek risklerin başında işlemin tamamen eşzamanlı yapılamaması durumunda iki ters işlem arasında geçen zamanda piyasa fiyatlarının değişme ihtimali gelir.

¹⁴¹ Tony Warren, Gary Hufbauer, Erika Wada, **The Benefits of Price Convergence: Speculative Calculations**, Washington DC, Institute for International Economics, 2002, s. 1.

Kredi riski kapsamında yer alan karşı taraf riski tüm işlemlerde olduğu gibi bu işlemlerde de kayda değer bir risktir. Tek arbitraj işlemi için bir alım bir de satım yapıldığı ve bu iki işlem iki farklı ekonomik birimle yapıldığı için her iki tarafın da kredi riski alınmış olur. Özellikle küçük bir arbitraj karına kilitlenebilmek için kaldıraç etkisi yardımıyla çok büyük tutarlarda işlem gerçekleştirildiyse bu risk çok yükselebilir.

Risk arbitrajı olarak ifade edilen ve birbirleriyle birebir aynı olmayan fakat aralarında yüksek korelasyon olan varlıklar ile yapılan arbitraj türünde, korele hareket etmesi gereken varlıkların bu özelliği göstermemeleri durumunda büyük zararlar oluşabilir. İçinde çeşitli riskler barındırdığı için arbitrajın 'risksiz getiri' şeklindeki akademik tanımına uymasa da arbitraj yaklaşımı kapsamında finans çevrelerinde uygulanan pozisyon alma tekniklerine bu noktada yer verilmesi uygun olur.

1.6.4 Arbitraj çeşitleri

1.6.4.1 Birleşme Arbitrajı

İki şirket arasında bir satın alma veya birleşme sözkonusuysa alım veya birleşmeden avantajlı çıkacak şirketin senetlerini alıp, diğer şirketin senetlerini satarak pozisyon oluşturmazdır. Genellikle satın alınmaya maruz kalacak şirketin defter değeri ona ödenecek miktarın altında kaldığından ve birleşmede iki hissenin fiyatları birbirlerine yakınsayacağından bu iki hisse arasındaki değer farkı en çok birleşme olasılığına bağlı olmaktadır. Birleşme olasılığını hisse fiyatları arasındaki farkın öngördüğünden daha yüksek gören yatırımcının bu şekilde pozisyon alması beklenir.¹⁴²

1.6.4.1 Hazine Bonosu Arbitrajı

Aynı borçlanıcının farklı bonoları veya farklı borçlanıcıların birbirlerini ikame edebilecek çeşitli bonoları arasında şayet küçük yatırımcıların tercihleri veya farklı vergi uygulamaları sebebiyle bir takım fiyat farklılıkları oluşursa kurumsal yatırımcılar getirisi daha düşük olan bonoyu açığa satıp diğerini alarak aradaki fiyat farkının zaman içinde erimesi yönünde pozisyon alabilirler.

¹⁴² Roger Lowenstein, **When genius failed: The rise and fall of Long-Term Capital Management**, New York, Random House, 2000, s. 56.

Bonolarla ve faiz swapı ürünü kullanılarak kanun koyucuların farklı vergi uygulamalarından kar etme amacı güden arbitrajlar da üretilebilir. Daha yüksek getirili ve dolayısıyla yüksek gelir vergisi gideri yaratacak bononun açığa satılarak giderlerinin vergiden düşülmesi ve bu işlemde oluşan faiz riskinin daha düşük getirisiyle düşük vergi gideri yaratan faiz swapı işlemleriyle eşleştirilmesi bu tip arbitrajın ana mantığıdır.

1.6.4.3 Değişirilebilir Tahvil Arbitraji

Değişirilebilir tahvil içinde bir opsiyon barındıran bir tahvildir. Bu opsiyon istendiği zaman belirli bir fiyattan tahvili çıkaran şirketin hisse senedini alabilme hakkıdır. Bir değişirilebilir bononun fiyatı bu özellikten dolayı faiz oranlarına, hisse fiyatına ve şirketin kredi değerliliğine bağlı olur. Çünkü faizler değiştikçe tüm bonoların fiyatları etkilenmekte, hisse senedi değiştikçe bononun içindeki gizli opsiyonun fiyatı değişmekte ve şirketin kredi değeri değiştikçe bononun hazine bonolarına göre ne kadar daha fazla faiz getirmesi gerektiği değişmektedir. Bu faktörleri dikkate alan arbitrajör yatırımcı, kurduğu modelle teorik fiyatını bu üç unsura göre hesapladığı bonoların ucuz olanlarını almak, pahalı olanlarını satmak ve fiyatları etkileyen üç faktörden ikisinde tersi pozisyon almak yoluyla kar etmeyi dener.¹⁴³

1.6.4.4 Kanun Koyucuya Karşı Yapılan Arbitraj

Genellikle vergi minimizasyonu amacıyla yapılan bu arbitraj türünde, uluslararası şirket iş yapmak veya karlarını oluşturmak için kanunları ve vergi politikaları daha esnek olan ülkeleri seçer. Özellikle finans sektöründeki gibi bir üretimin sözkonu olmadığı ve varlıkların fiziksel bir lokasyona ihtiyaç duymadıkları bir sektörde, farklı ülkelerdeki farklı vergi kesintileri uluslararası faaliyet gösterme şansı olan şirketlerin bu işlem tipine yönelmelerinin önünü açar.

Tüm örneklerden anlaşılacağı gibi arbitraj her yatırımcı ve her birey tarafından sürekli aranan bir olgudur. Yapılması bireyin faydasını artırırken, bir başka kişi tarafından kendisine karşı uygulanması da bireyin toplam faydasını azaltır.

¹⁴³ Lowenstein, a.g.e., s. 58.

Arbitraj doğası gereği herkesin aradığı bir değeri ifade ettiği için, fiyatların yakınsaması konusunda da değinildiği gibi uygulanmasıyla sürekli olarak piyasaları daha etkin hale getirecektir. Dolayısıyla bir piyasanın arbitraj imkanı vermesi ile etkinlik düzeyi arasında ters orantı vardır. Bir piyasa ne kadar daha çok sayıda yatırımcı tarafından kullanılıyorsa, oyuncu sayısı ne kadar fazlaysa ve bu piyasa ile ilgili sağlıklı bilgilere ne kadar fazla oyuncu mümkün olan en kısa zamanda ulaşabiliyor ve fikirlerini fiyatlara sağlıklı şekilde aksettirebiliyorsa, o piyasada arbitraj da o kadar daha zor olur ve piyasa da o denli etkin olur. Şekil 4'te gösterilen, herkesin erişimi olan eur/usd piyasasında arbitraj ana hatlarıyla imkansızdır. Bütün dünyaya eşzamanlı aktarım sağlayan birçok sistemde izlenebilen bu veriyle ilgili aynı anda birbirinden farklı ve kar imkanı veren iki işlem bulmak neredeyse olanaksızdır.

ekil

Eur Usd Piyasasının Son yıllardaki Seyri



Reuters EUR Penceresi

Oysa ki birçok kişinin hakkında bilgi sahibi olmadığı yeni bir ileri teknoloji ürünü iki farklı yerde oldukça farklı fiyatlardan alışverişlere konu olabilir. Zaman

içerisinde etkin piyasalar yaklaşımı kapsamında arbitrajı gören daha fazla bireyin işlem yapması sonucu malların fiyatları arbitraja imkan tanımayacak noktalara gelir.

Günümüzde birçok piyasada kolaylıkla gözlenebilir arbitraj olanakları kalmamıştır. Bu sebeple daha komplike piyasa oyuncuları önceki bölümlerde özetlenen, tam olarak risksiz olmayan ama arbitraj felsefesi güden karmaşık ürünlere yönelmişlerdir.

Şayet herhangi komplike bir yaklaşımla da olsa, önceden belirlenen bir algoritma bir piyasada daimi karlar yaratabiliyorsa, o piyasanın etkin olmaması durumu sözkonusudur. Birbiriyle bire bir karşılıklı olmasalar veya eşleştirilmeseler bile tüm dengelimi bir yaklaşım neticesinde kendini tekrar eden birçok işlemin sonucunda oyunun taraflarından birinin lehine avantaj oluşması, yani istatistiksel arbitrajın varlığını sorgulama bu noktada etkinliği test etmek için değerli bir kriter oluşturabilir.

Bu çalışmada ilerleyen bölümlerde kullanılacak metot ile hedeflenen, oluşturulan portföyler ile istatistiksel olarak pozitif getiriler elde etmenin mümkün olup olmayacağını test etmek ve piyasanın etkinliği hakkında buna istinaden yorum yapmaktır. Bu sebeple ikinci bölümde davranışsal finansın piyasanın etkin olmadığına dair bulgularına geçmeden önce bu noktada istatistiksel arbitrajın net örneği olan şans oyunlarına ilişkin bilgi verilmesi uygun olur.

1.6.5 İstatistiksel Arbitra

İstatistiksel arbitraj fırsatı, her durumda ya pozitif ya da negatif olmayan beklenen değerler üreten bir alım-satım stratejisidir.¹⁴⁴ Olguyu kolaylıkla ortaya koyabilmek açısından şans oyunları uygun bir alandır. Şans oyunları içerisinde de rulet matematiksel anlatım kolaylığı açısından doğru bir örnek olacaktır.

Rulet oyununda masanın üzerinde 1'den 36'ya kadar sıralanmış rakamlar ayrıca siyah ve kırmızı olarak da renklendirilmiş, sıfır rakamı bunun dışında bırakılarak yeşile boyanmıştır. Bu rakamlara tercih edilen herhangi bir şekilde, tek-çift, kırmızı-□

¹⁴⁴ Oleg Bondarenko, "Statistical Arbitrage and Security Prices", **Review of Financial Studies**, Vol.16, No.3, (Fall 2003), s. 875.

siyah, ilk 12, ikinci 12, yan yana 2 rakam, yakın bölgedeki 6 rakam ve benzeri her kombinasyonla para yatırmak mümkündür.

Çarka atılan topun denk geldiği rakama göre hesaplaşmalar yapılır. Oyundaki tüm dengeleri değiştiren ve bu oyunu karşılıklı tamamen adil bir oyun olmaktan çıkaran sıfır rakamıdır. Sıfır kırmızı veya siyah renklerin dışında kalır, tek veya çift sayılmaz.

Yukarıda özetlenen oyunda sıfır rakamının var olmadığı düşünülürse: 36'da bir olasılıkla gelecek 36 farklı rakamın herhangi birine para konulur. Bu rakam geldiğinde 1'e 36, yüzde elli olasılıkla gelecek kırmızı veya siyaha para konulduğunda 1'e 2 veya ilk 12 rakama koyup 1'e 3 kazanılır. Bu düzenle tüm oyun dengede olur, çünkü beklentisel değerler hesaplandığında örneğin 23 rakamına 1 birim para konulduğunda (beklentisel değer = konulan anapara * gelme olasılığı * gelince kazanılan tutar) $1 * (1/36) * 36 = 1$. Sonuç konulan anaparaya eşit olmaktadır. Veya ilk 12 rakama 10 birim para yatırdığımızda $10 * (1/3) * 30 = 10$ şeklinde sonuç alınır. Matematiksel olarak adil bir oyunda konulan tutar ve beklentisel kazanç değeri aynı olacaktır. Bu sonuç oyun tekrar tekrar oynandığında 'limit oyun sayısı giderken sonsuza' karşılıklı kar ve zararın da sıfıra gideceğinin matematiksel göstergesidir.

Ruletteki kırmızı siyah örneğinin daha sade bir uygulaması bir parayla yazı tura atılmasıdır. İki birey hilesiz bir parayla ne kadar çok atış yaparlarsa toplamda turaların ve yazıların sayısının birbirlerine yakınlığı oransal olarak o kadar artacaktır.

Oyunlar bu şekilde oynanırsa yeterli sermayeye, teorik olarak da sonsuz sermayeye sahip bireyler kumarhaneler karşısında sonsuza kadar oyun oynayabilir. Dönem dönem oyuncunun, dönem dönem oynatanın lehine oluşan durum çok yüksek bir güven aralığında başlangıçtan sonra da birçok defalar beraberlik noktasına gelir ve oyuncu kayıpsız olarak oyunu tamamlayabilir. Oyunun bu şekilde oynanması durumunda oyunu oynatan kuruluşların para kazanması mümkün olmayacaktır. Aynı durum iddia, toto, loto veya milli piyango gibi oyunlar için de geçerlidir. Fakat şans oyunları oynatan kuruluşlar kar edebilmekte ve faaliyetlerini sürdürebilmektedirler.

Pratikte gerçekleşen rulet masasına sıfırın eklenmesi ile tüm dengelerin hafifçe oynatan lehinde değiştirilmesidir. Sıfır tek veya çift, kırmızı veya siyah kabul edilmez.

Çarkta sıfırla beraber 37 rakam olduğu için oyunculara 1'den 36'ya kadar rakamları tutturduklarında 1'e 37 verilmez. 1'e 36 verilmeye devam edilir, bunun da anlamı 23 numaraya 100 birim konulduğunda beklentisel kazanım değerinin $100 * (1/37) * 3600 = 97,30$ olmasıdır. Bu şekilde her 100 birimlik oyunda istatistiksel olarak oyuncular sadece 97,30 birim kazanma ve oynatan da 2,70 birim kar etme noktasına gelir. Tabii ki bir oyuncu 100 birim koyarak, koyduğu rakamın gelmesi neticesinde 3600 birim kazanabilir. Ama örnekler arttıkça, oyuncu ve oynanan el sayısı arttıkça bu işlem den oluşacak 3500 birimlik zarar başkaları tarafından istatistiksel olarak kompanse edilecektir. Özellikle 37 kişinin ayrı ayrı 37 rakama 100 birim koyduğu durumda oyunu oynatan kuruluş henüz çark dönmeden 100 birimi kar hanesine yazabilir çünkü 37 kişiden toplanan tutar 3700 birimdir ama kazanan rakama ödenecek tutar 3600 birim olacaktır.

Bir yatırımcı istatistiksel olarak lehine çalışan bir oyun kurabiliyor ve bu oyunu oynamaya istekli bireyler bulabiliyorsa hedef oyuncu ve oyun sayısını maksimize etmek olmalıdır. Bu noktada akla neden bireylerin oynamaya devam ettikleri sorusu gelebilir. Genelde bunun cevabı çok sayıda kişiden küçük tutarlarda karlar elde edilmesi prensibiyle verilebilir. Bu olguyu milli piyango, sayısal loto gibi oyunlar ile örneklendirmek uygun olur. Bir milyon katılımcının bir birim para yatırarak sayısal loto oynadıklarını varsayılırsa: Bunun adil bir oyun olması için milyonda bir olasılıkla bir birim karşılığında bir milyon birim kazanılması gerekir. Oysa büyük ikramiye bir milyonun altında olacaktır, çünkü kurumun kar hedefi oyundaki dengeleri bozar. Bu da kupon fiyatını istatistiksel anlamda pahalı kılar ve kuponu alan kişi beklentisel değer olarak zararda olmayı kabul eder. Fakat istatistiksel fiyatı örneğin 0,98 olması gereken bir kuponu bir birim karşılığında almak birçok oyuncunun gözardı ettiği bir gerçektir, çünkü zarar kişisel bazda çok düşüktür. Öte yanda çok sayıda oyuncunun bu ufak zararlarının toplamı oyuncu için çok yüksek bir gelir kaynağıdır.

2. BÖLÜM

ULUSLARARASI Pİ ASALARDA İSSE SENEDİ PORTFÖ ÖNETİMİ U GULAMALARI VE TÜRKİ E Pİ ASASI

2.1 Uluslararası Piyasalarda İsse Senedi Portf y netimi

2.1.1 Geleneksel Metotlar e eni A ılımlar

Geleneksel anlamdaki hisse senedi yatırımlarının odaklandığı nokta kendisinde yükseliş potansiyeli görülen hisse senetlerini bulmaya çalışmaya ve bunları almaya yönelikti. Normalde bulunması gereken seviyelerden daha pahalı olan hisse senetlerini bulmaya yönelmek ve bunların açığa satışını yaparak karlar yaratmaya çalışmak ise genel olarak üzerinde çok düşünülen bir anlayış değildi. Son yıllarda, gelişmiş piyasalarda işlem yapan artan sayıda yatırımcı, hisse senedi portföylerinde uzun hisse senedi pozisyonlarıyla beraber kısa hisse pozisyonlarını da tutmaya ve bir fırsat olarak görmeye başladılar. Bunun sebebi ana hatlarıyla alım-açığa satım kombine yatırım stratejilerinin yatırımcılara klasik metodlardan farklı birtakım kar fırsatları sunmasıydı.

Alım-açığa satım hisse senedi yatırım stratejilerinde alternatif metodlar olarak ‘piyasa nötr strateji’, ‘hisse senedi pozisyonu ile bütünleştirilmiş strateji’ ve ‘hedge stratejisi’ yaklaşımları değerlendirilmelidir.

Piyasa nötr strateji, yatırımın her anında, alınan ve açığa satılan hisse senedi miktarını parasal değer olarak aynı tutar. Bu yaklaşımla, net hisse senedi pozisyonu ve dolayısıyla piyasa riskinin elimine edilmesi amaçlanır. Piyasanın aşağı veya yukarı gitmesi, hisse senedi fiyatlarının artışı veya azalışı, portföyü ana ekseninde etkilemezken, kar veya zararlar uzun veya kısa tutulan hisse senetlerinin birbirleriyle göreceli fiyat hareketlerinden, bir başka deyişle performans farklılıkları arasındaki makastan oluşur.

Hisse senedi pozisyonu ile bütünleştirilmiş strateji, birbirlerine eşit tutarda alınmış ve açığa satılmış hisse senedi pozisyonlarının yanısıra, piyasa riskine maruz bırakılmak istenen anapara tutarında vadeli endeks sözleşmesi alma yaklaşımıdır. Bu şekilde yatırım zamanı boyunca hem anapara tutarında bir piyasa pozisyonu alınmış

olur ve piyasanın iniş ve çıkışları kar zarar oluşturur, hem de alınan ve açığa satılan hisseler arasındaki makasın daralmasına yapılan yatırımla risk dağılımı çeşitlendirilmiş olur.

Hedge stratejisinde de alım ve açığa satım pozisyonları, zaman içerisinde piyasanın görünümüne ve yatırımcıların beklentilerine göre değişen ağırlıkta vadeli endeks işlemleri ile bütünleştirilerek kullanılır.

2.1.2 Açığa Satış Olgusu

Alım-açığa satım hisse senedi yatırımları yaklaşımında, geleneksel metodlara göre yaratıcı ve yenilikçi olan taraf açığa satıştır. Bu noktada tüm bu çalışmanın arkasındaki mantığın önemli bir bileşenini oluşturan açığa satış olgusundan bahsedilmesi ve öneminin ortaya konması yerinde olur.

Açığa satışın varlığının sermaye piyasaları açısından çok önemli etkileri ve avantajları vardır. 70 yıl kadar önce Hoffman¹⁴⁵ konunun önemini şu şekilde ifade etmiştir: “Organize bir piyasanın en önemli fonksiyonu, piyasadaki tüm farklı görüş ve çıkar sahiplerinin değişik fikir ve isteklerini tam olarak yansıtmasıdır. Sadece daha yüksek fiyatlar oluşacağı beklentisini dikkate alan bir fiyatlama sistemi tek yönlü bir piyasa oluşumuna yol açar. Ancak hem alma tercihi, hem de açığa satma tercihi bulunan yatırımcıların görüşlerinin biraraya geldiği bir piyasa çift yönlü olur.”

Bu anlamda, yaygın olarak kabul gören denge modelleri, açığa satış olgusu ve hisse senetleri fiyatları arasındaki ilişkiler oldukça açıklayıcı nitelik taşır. Çalışmanın Birinci Bölümü’nde detaylı olarak anlatılan önde gelen denge modellerinden CAPM ve APT yaklaşımlarının her ikisi de açığa satışa ilişkin bir sınırlama olmadığı varsayımından hareketle kurulmuş modellerdir.

Açığa satışa izin verilmeyen, dolayısıyla olumsuz beklentilere sahip yatırımcı fikirlerinin piyasada oluşan fiyatlara tam olarak yansımalarının sağlanmadığı durumlarda

¹⁴⁵ G. Wright Hoffman, “Short Selling,” *The Security Markets*, 1935, s. 1.

ekonomideki riskin verimli bir şekilde dağıtılamayacağına William F. Sharpe¹⁴⁶ da dikkat çeker.

Oysa ki gerçek hayatta yatırımcıların açığa satış yapmasının önünde pek çok engeller vardır. Yatırımcılar, açığa satıştan gelen kaynakların tamamını istedikleri şekilde kullanamazlar. Bu tutarların tamamı için faiz alamaz veya genellikle açığa satış yapabilmek için yüklü miktarda teminat tutmak durumunda bırakılırlar. Bazı hisseleri borçlanma imkanı bulamadıkları için açığa satma şansını yakalayamazlar. Ayrıca açığa satış emrini pasif olarak yazabilme ve fiyatı düşmekte olan bir hisse senedini açığa satma şansı bulunmaması da problem yaratıcı nitelikteki bir başka engeldir.

Genel olarak tüm piyasalarda açığa satışın önünde halen bu tip engeller olmakla beraber, piyasaların gelişmişlik düzeyiyle, açığa satış imkanı da pozitif korelasyon gösterir. Daha organize ve daha verimli çalışan piyasalarda açığa satışın önündeki engeller de daha düşük düzeydedir. Gelişmekte olan piyasalarda ise spekülatif veya manipülatif kullanımlardan endişe edilmesinin de yarattığı etkiyle açığa satışın kullanımının önünde irrasyonel sayılabilecek engeller bulunmaktadır.

Yatırımcıların önemli bir kısmının açığa satış olgusunu, bir hisse senedini satın almaya oranla daha riskli bir yatırım olarak addetmesi de, açığa satışın yaygın kullanımının önündeki önemli bir engeldir. Teorik olarak bir hisse senedinin fiyatının çıkabileceği seviyenin önünde herhangi bir engel bulunmadığı için, bir açığa satış işleminden sınırsız zarar edilebilir. Fakat özellikle başka hisse senetlerinin alımıyla dengelenmiş olan açığa satış işlemlerinde, satılan tüm hisselerin fiyatlarının ciddi şekilde artması, ama alınan hisse senetlerinin fiyatlarında bu zararı azaltıcı veya ortadan kaldıracı yönde hiçbir yükseliş olmaması durumu çok düşük bir olasılıktır.

Açığa satış konusundaki kısıtlamaların piyasanın dengesi üzerindeki etkisi aslında, yatırımcıların piyasanın ve dolayısıyla hisse senedi fiyatlarının yönü hakkındaki fikirlerinin çeşitliliğinin bir fonksiyonudur. Eğer tüm yatırımcıların fikri aynı ise, bu durumda tüm oyuncular piyasadaki tüm yatırım ürünlerine alış yönünde yatırım

¹⁴⁶ William F. Sharpe, "Capital Asset Prices with and without Negative Holdings," *Journal of Finance*, 1991, s.489.

yapmayı seçerler, açığa satma eğilimi taşıyan bir oyuncu olmaz ve açığa satış üzerindeki kısıtlamaların da piyasanın verimliliği anlamında bir etkisi olmaz.

Eğer yatırımcıların birbirlerinden farklı fikir ve düşünceleri varsa ve açığa satış üzerinde kısıtlamalar bulunmuyorsa, o zaman da piyasa portföyü etkindir, CAPM ve APT denge modelleri tutarlı olur. Piyasa portföyü tek olur ve açığa satış üzerinde kısıtlama olmadığı için hisse senedi fiyatları olumlu ve olumsuz tüm yatırımcı fikirlerini yansıtan etkin fiyatlar olarak oluşurlar. Fakat eğer açığa satış üzerinde kısıtlamalar var ise, o zaman arbitraj imkanları doğabilir, çünkü piyasa hakkında kötümser yatırımcıların fikirleri fiyatlara yansımıyor demektir. Bunun matematiksel bir sonucu olarak, piyasa portföyü etkin olmayabilir, CAPM ve APT yaklaşımları geçerliliklerini yitirebilir.

Aslında gerçek dünyada birçok piyasa bu tarif edilen durumların içerisinde son duruma yakın özelliklere sahip olabilir. Çünkü piyasa oyuncularının fikirleri gerçekten de ciddi anlamda çeşitlilik gösterir ve açığa satış üzerinde de ciddi kısıtlamaların varlığı sözkonusudur.

Edward Miller¹⁴⁷, yatırımcı düşüncelerinin çeşitliliği ve açığa satış üzerindeki kısıtlamaları analiz ederek, bu tarz kısıtlamaların hisse senetlerinde olması gerekenin üzerinde değerlendirilmeye yol açtığını göstermiştir. Bunun sebebini de iyimser yatırımcıların alımlarıyla piyasayı yükseltmeleri ve kötümser yatırımcıların açığa satmakta zorlanmalarından dolayı buna karşılık verememeleri olarak değerlendirmiştir.

Genel olarak yatırımcıların görüşlerindeki farklılık ne kadar yüksekse ve açığa satış üzerindeki kısıtlamalar ne kadar fazlaysa, hisse senetlerinin olması gereken fiyatların üzerine çıkışları da o kadar yüksek olmaktadır.

Miller aslında bu noktada, alım-çıkış mantığının pratik avantajlarından önemli birinin temelini oluşturacak bir gerçeğe işaret etmiş olmaktadır. Aşırı değerlendirilmiş hisse senetlerini bulmak, ucuz kalmış hisse senetlerini bulmaya kıyasla daha kolay olmalıdır çünkü geleneksel yatırımcıların büyük bir kısmı analizlerini ucuz hisse senetlerini bulmaya yönlendirmişlerdir.

¹⁴⁷ Edward Miller, "Bounded Efficient Markets: A New Wrinkle to the EMH", **Journal of Portfolio Management**, Vol.13, No.4, (Summer 1987), s. 4.

Alım-açığa satım yatırım yaklaşımının bir diğer pratik avantajı ise geçmiş dönemde hem kazandırmış, hem de kaybettirmiş hisse senetlerinden çift yönlü olarak kar etmeye yönelik bir yaklaşım olmasıdır.

Türkiye Piyasası'nda açığa satış olgusu ile ilgili hükümleri 14 Temmuz 2003 tarihli resmi gazetede yayınlanan 25168 sayılı tebliğ düzenler.¹⁴⁸

2.1.3 Alım-Açığa Satım Yatırım Stratejisinin Uygulanması

Alım-açığa satım yatırım stratejileri ya portföy yöneticisinin yargısına dayalı bir seçim yöntemi ya da tamamen matematiksel bir hisse seçim yöntemi kullanımı ile uygulanabilir. Yargıya dayalı yaklaşımlar genel olarak daha derinlemesine analizler kullanılarak yapılır, fakat bu sebeple de ancak daha az sayıda hisse senedi incelenebilir. Bu durum da olası fırsatları sınırlandırır ve performansı belirleyecek makası daraltabilir. Bu yaklaşım özellikle bir şirkette ciddi bir problem, bir kötüye kullanım veya bilanço makyajı gibi durumların farkına varılması durumunda önemli fırsatlar yaratabilir.

Günümüzde, alım-açığa satım portföy yatırımı yapan fon yöneticilerinin önemli bir kısmı yargısal analizlerdense matematiksel hisse seçim yöntemlerini tercih etmektedirler. Sayısal modeller genel olarak daha fazla sayıda hisse senedine daha az maliyetle uygulanabildikleri için daha büyük bir alım-açığa satım portföy makası oluşturma şansına sahip olabilmektedirler. Matematiksel modellerin insan faktörünün yarattığı subjektiviteden uzak olmaları da onları daha güçlü kılmaktadır. Özellikle portföyün riskini de kontrol altına alma imkanı veren yapılandırılmış portföy oluşturma teknikleri üst düzey yatırımcıların tercih ettikleri metodolojiler haline gelmektedir.

Yapılandırılmış portföyler içerisinde 'dolar nötr' ve 'beta nötr' portföyler en yaygın olanlarıdır. 'Dolar nötr' portföyler oluşturulurken, karar vericinin amaç fonksiyonu, açığa satılardan gelen miktarın, alımı yapılacak senetlerin maliyetini bire bir karşılması kısıtı gözetilerek optimize edilir. Böylece, hisse senedi piyasasına yapılan net yatırım sıfır olur. 'Beta nötr' portföylerde ise hisse senetlerinin betalarının ağırlıklı ortalamasının sıfır olması sağlanır. Bu şekilde piyasa riski elimine edilmiş olur.

¹⁴⁸ Sermaye Piyasası Kurulu, Sermaye Piyasası Araçlarının Kredili Alımı, Açığa Satış ve Ödünç Alma ve Verme İşlemleri Hakkında Tebliğ, 2003, <http://www.alomaliye.com/spk/seri/V/no/65.htm>.

Yaygın olarak kullanılmalarına rağmen Jacobs, Levy ve Starer'in¹⁴⁹ çalışmalarında gösterdikleri gibi, gerek dolar nötr portföyler gerekse beta nötr portföyler matematiksel olarak mutlaka riski optimal şekilde minimize etme özelliği olan portföyler olmak durumunda değildir. Rasyonel bir yatırımcının ikinci derece olma özelliği gösteren fayda fonksiyonunun maksimize olabilmesi için hisse senedi portföyünün toplam standart sapmasının minimize olması gerektiği varsayımından hareket edildiğinde, dolar nötr portföylerin de beta nötr portföylerin de sub-optimal olabildikleri ilgili çalışmada gösterilmiştir. Bu gerçek, hisse senedi fiyatlarının gelecekteki volatiliteleri hakkında daha sağlıklı tahminlerin yapılmasının mümkün olduğu gelişmiş piyasalarda dahi dikkate alınması gereken bir veridir.

2.2 Uluslararası Piyasalarda Hisse Fiyat Hareketleri Literatür Taraması

2.2.1 Aşırı Tepkiler

Aşırı tepki ifadesi aslında anlam olarak normal olarak kabul edilen belli düzeydeki bir tepkiyle karşılaştırma içermektedir. Bu nedenle önce piyasaya gelen bir bilgiler bütününe veya gelişmelere verilen normal tepkiyi tarif etmek uygun olacaktır.

Ana ekseninde piyasayı etkileyecek bilgilere fiyatlamaların vereceği tepki, o yeni bilginin ilgili hisse senedinin geleceğini etkileme konusunda nasıl bir olasılıklar bütününe karşılık geleceğinin hesabı doğrultusunda olmalıdır. Ama bireyler zaman zaman rasyonellikten uzaklaşma riski taşır ve bu idealize edilmiş yaklaşımı bireylerin yeni verilere olan tepkilerini değerlendirmede tek dayanak olarak almanın doğru olmadığı yönünde Kahneman ve Tversky'nin¹⁵⁰ önemli çalışmaları vardır.

Yaklaşımlarını ve hislerini gözden geçirirken bireyler, yeni gelen verilere daha fazla ağırlık verme ve eskiden oluşmuş bilgi bazına daha az önem atfetme eğilimi taşırlar.

¹⁴⁹ Jacobs Bruce, Kenneth Levy, David Starer, "Long-Short Portfolio Management: An Integrated Approach", **Journal of Portfolio Management**, Vol.25, No.2, (Winter 1999), s. 23.

¹⁵⁰ Daniel Kahneman, Amos Tversky, **Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases**, Cambridge, Cambridge University Press, 1982, s.1.

İnsanların tahminlerini şu basit kurala göre yaptıkları kabullenmesi oldukça akla yatkındır: “Tahmin edilen rakam, bireyin aklındaki izlenimlerin istatistiksel dağılımı nasılsa, gelecekteki olası sonuçların da öyle dağılmasını sağlayacak şekilde seçilir.”¹⁵¹

Aslında bu anlayış istatistiğin temel prensibi olan normal dağılımdan çok ekstrem sapmaları, verileri değerlendirirken dışarıda tutma yaklaşımına terstir. De Bondt’un¹⁵² çalışması da profesyonel hisse senedi analizcilerinin veya ekonomik tahmin yapanların beklentilerinin de aşırı tepki verme yanılıgısı taşıdığına dair kabul edilebilir bulgular olduğuna işaret etmektedir.

Aşırı tepki veya olması gerekenden farklı değer atfederek rasyonel olmayan tepki verme konusunda ilk gözlemler çok önceden J. M. Keynes¹⁵³ tarafından “... aslında belirgin şekilde önemsiz olması gereken yatırımların günlük kar/zarar dalgalanmaları, piyasanın üzerinde toplam olarak bakıldığında uçuk sayılabilecek düzeyde etkili görünmektedirler.” şeklinde yapılmıştır. Williams¹⁵⁴ ise fiyatları açıklamada kısa vadeli olası gelir bileşeninin uzun vadede kar payı ödeme gücüne kıyasla çok daha fazla kullanıldığına dikkat çekmektedir.

Mevcut bilgiye gereğinden fazla reaksiyon verilmesini gösteren iki ciddi örnek, Arrow’un¹⁵⁵ ifade ettiği gibi, hisse senedi fiyatlarındaki aşırı volatilitite ve fiyat kazanç örneklerindeki anormallik bulgularıdır.

Schiller¹⁵⁶ aşırı volatilititeyi hisse senedi fiyatlarını Modigliani Miller bakış açısıyla fiyat/temettü olasılık fonksiyonu olarak değerlendirerek analiz etmiştir. Çıkarımı ise, geçtiğimiz yüzyıl içerisinde, temettülerin toplam fiyat hareketlerindeki

¹⁵¹ John Burr Williams, **The Theory of Investment Value**, Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 1964, s. 72.

¹⁵² Werner F. M. De Bondt, “Does the Stock Market overreact to New Information?” (Unpublished Ph.D. dissertation, 1985), Cornell University, s. 1.

¹⁵³ John Maynard Keynes, **The General Theory of Employment, Interest and Money**, New York, Harcourt Brace, 1964, s. 1.

¹⁵⁴ Williams, a.g.e., s. 72.

¹⁵⁵ Kenneth J. Arrow, “Risk Perception in Psychology and Economics”, **Economic Inquiry**, Vol.20, No. 1, (January 1982), s. 9.

¹⁵⁶ Robert J. Shiller, “The Volatility of Long-Term Interest Rates and Expectations Models on the Term Structure”, **Journal of Political Economy**, Vol.87, No.6, (December 1979), s. 1190.

aşırı oynaklığı rasyonel kılacak kadar değişkenlik göstermediği olmuştur. Bu sonuçlar, Kleidon'un¹⁵⁷ bulgularıyla biraraya getirildiğinde, hisse senedi hareketlerinin bir sonraki yılın gelir oynaklıklarıyla ciddi şekilde korelasyon göstermesi gerçeği, ciddi bir aşırı tepki verme örneği oluşturmaktadır. Temettülerdeki görece stabil trende rağmen, yatırımcılar kısa vadeli ekonomik değişkenlere, olması gerekenin daha üzerinde bir önem atfetmektedirler ve bu realite de fiyatlara yansımaktadır.

Fiyat/kazanç oranı anormalliği ise, düşük fiyat/kazanç oranına sahip hisse senetlerinin yüksek fiyat kazanç oranlı hisse senetlerine göre daha yüksek 'riske göre düzeltilmiş getiriler' kazanıyor olmaları gözlemdir. Basu¹⁵⁸ düşük fiyat/kazanç oranlı hisse senetleri üzerine yapılan tartışmaları önemli ölçüde derleyen çalışmasında "Yatırımcılar gelecekteki büyüme konusundaki beklentilerini hem düşük hem de yüksek fiyat/kazanç oranlı hisse senetlerinde abartarak, yüksek fiyat/kazanç oranlı hisse senetleri hakkında aşırı iyimserliğe, düşük fiyat/kazanç oranlı hisse senetlerinde de aşırı karamsarlığa kapılma eğilimi gösterirler." ifadesini kullanmıştır. Bu şekilde piyasa bu iki fiyat/kazanç grubunu sistematik olarak yanlış fiyatlar. Daha sonra, Dreman¹⁵⁹ düşük fiyat/kazanç hipotezinin daha geniş bir versiyonu olan yatırımcı aşırı tepki hipotezini açıklamış, karşıt stratejilerin başarısını davranışsal bulguların yardımıyla açıklama yoluna gitmiştir.

2.2.2 Uzun Vadeli Ortalamalara Dönme Eğilimi

Aşırı tepkime sonrasında uzun vadeli ortalamalara dönüş konusunda, Basu'nun düşük ve yüksek fiyat/kazanç oranlı hisse senetlerinin beklenmedik getirileri konulu çalışmasını takip eden Dreman ve Berry¹⁶⁰ tarafından çok ciddi çalışmalar yapılmıştır. İkili, hisse senedi analizcilerinin üç aylık tahmin hatalarına yatırımcıların nasıl tepki verdiklerini incelemişlerdir.

¹⁵⁷ A. W. Kleidon. "Stock Prices as Rational Forecasters of Future Cashflows," (Working Paper, 1981) University of Chicago, s. 1.

¹⁵⁸ S. Basu, "Investment Performance of Common Stocks in Relation to Their Price/Earnings Ratios: A Test of the Efficient Market Hypothesis," **Journal of Finance**, Vol.32, No.3, (June 1977), s. 663.

¹⁵⁹ David Dreman, **Contrarian Investment Strategy: The Psychology of Stock Market Success**, 1980, s.1.

¹⁶⁰ David Dreman, Michael A. Berry, "Overreaction, Underreaction, and the Low P/E Effect," **Financial Analysts Journal**, Vol.51, No.4, (July 1995), s. 21.

Önceden yapılan yanlış fiyatlamaların daha sonra düzeltileceği fikrine dayanarak geliştirdikleri hipotezlerinde, yatırımcıların en iyi olarak addedilen yatırımların gelecekteki getirilerini olması gerekenden fazla, en kötü olarak addedilen yatırımların getirilerini de olması gerekenden az tahmin etmeleri yaklaşımından yola çıkmışlardır.

Yakın zamanda yaşanan olumlu veya olumsuz gelişmeler geleceğe doğru ekstrapole edilirler ve fiyatlar iyice şişkin veya iyice iskontolu hale gelir. Özellikle son dönemde en iyi ve en kötü performans göstermiş hisseler yanlış fiyatlanabilir.

Ekstrapole etme olgusu matematiksel olarak basit olsa da, davranışsal kökenleri oldukça karmaşıktır. Risk ve belirsizlik şartları altında karmaşık bir karar verme sürecinde yeni gelen verileri süzmenin zorlukları konusunda Dreman'ın¹⁶¹ çalışmaları olmuştur. Birbirleriyle de etkileşebilen birçok faktör, geçmişteki performansın geleceğe doğru ekstrapole edilmesinde etkilidir. Bu faktörlerin içinde o gün en iyi olan senetlerin çekiciliği, en kötü olanların iticiliği, olumlu ve olumsuz faktörlerin aynı şekilde süreceği inancı ve bu düşüncenin işin uzmanları tarafından da dayatılıyor olması vardır.

Psikoloji alanındaki araştırmalar kişisel yargılara dayanan tahminlerin ciddi şekilde mevcut durumun etkisi altında kalma ve etkilenme olgusunun bir fonksiyonu oldukları yönünde bulgular elde etmiştir. Kısavadecilik ve yakın geçmişteki gelişmelerin etkisinde fazla kalış, yatırımcıları, kısa vadeli getirilere yüksek önem atfetmeye ve bunu yaparken uzun vadeli olasılıkları daha az dikkate almaya doğru iter. Bu şekilde fiyat/kazanç oranı çok yüksek ve çok düşük hisse senetleriyle ilgili beklentiler geleceğe doğru da ekstrapole edilmiş olurlar. Bu tip önyargıların ortadan kalkması ise ancak karışık bilgi işleme süreçleri basitleştirilirse mümkün olabilir.¹⁶²

Dreman ve Berry'nin¹⁶³ bulgularıyla analizcilerin yaptıkları hataların yüksek ve düşük fiyat/kazanç oranlı hisse senetlerine son derece asimetrik etkileri olduğunu

¹⁶¹ Dreman, a.g.e., s.1.

¹⁶² Daniel Kahneman and Amos Tversky, **Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases.** Cambridge, Cambridge University Press, 1982, s. 1.

¹⁶³ David Dreman, Michael A. Berry, "Overreaction, Underreaction, and the Low P/E Effect," **Financial Analysts Journal**, Vol.51, No.4, (July 1995), s. 21.

göstermiştir. Kötü olarak addedilen düşük fiyat/kazanç oranlı hisse senetleriyle ilgili pozitif sürprizler piyasa getirilerinden ciddi şekilde daha yüksek getirilerle neticelenirken, iyi olarak addedilen yüksek fiyat/kazanç oranlı hisse senetlerinde ise bu tip pozitif sürprizler kısıtlı bir etki yaratmaktadır. Öte yandan benzer şekilde iyi olarak addedilen hisse senetlerinde olumsuz bir sürpriz olması ciddi düşük getirilerle neticelenirken, fiyat/kazanç oranı düşük senetlerde olumsuz haberlerin sadece kısıtlı ölçüde olumsuz etki yaptığı görülmektedir. Bu veriler de fiyatların şirketle ilgili olumlu veya olumsuz haberlerden hemen sonra değil de zaman içerisinde uzun vadeli ortalamalara yakınsayan bir karakterle düzeltildiklerine işaret etmektedir.

2.2.3 Aşırı Tepkiler Sonrasında Düzeltme Hareketleri

De Bondt ve Thaler¹⁶⁴ aşırı tepki hipotezini deneysel metodlarla ortaya koymaya konsantre olmuşlardır. Çünkü eğer hisse senedi fiyatları sistematik olarak olması gerekenden yüksek seviyelere fırlıyorlar ise, o zaman onların tekrar eski seviyelerine gelmeleri de geçmişteki getiri verisinden tahmin edilebilir olmalıdır.

Bu yaklaşıma göre iki önermeleri vardır:

- 1) Hisse senetlerindeki aşırı sert hareketleri tersi yönde hareketler takip eder.
- 2) İlk baştaki fiyat hareketi ne kadar sert ise, düzeltme hareketi de o ölçüde sert olur.

New York Borsası'na kote hisse senetleri üzerinde yaptıkları analizde sonuçların aşırı tepki verme hipotezine uygun davrandıkları bulgusuna varmışlardır. Son elli yıllık hisse senedi hareketlerine bakıldığında, portföyün kurulduğu zamanda 'kötü' yatırım olarak addedilen hisse senetlerinden kurulu portföyler, otuzaltı aylık süreler içerisinde, ortalamada piyasa getirisinden 19.6% daha fazla getiri elde etmişlerdir. Öte yandan 'iyi' oldukları öngörülen hisse senetlerinden kurulu portföyler piyasa ortalamasından 5% daha düşük getiri elde etmişlerdir. Bu şekilde portföy kurulumu anında en başarılı ve en başarısız görünen ekstrem hisse senetleri arasındaki

¹⁶⁴ Werner F. M. De Bondt, Richard Thaler, "Does the Stock Market overreact?", **Journal of Finance**, Vol.40, No.3, (July 1985), s.793.

toplam makas 24.6% düzeyinde gerçekleşmiştir. Bu noktada aşırı tepkimenin düzeltilmesi konusunda asimetrik bir yapı olduğu da gözden kaçmamalıdır. Haklarında kötümser beklentilerin yoğun olduğu hisse senetlerindeki olumlu düzeltme, haklarında aşırı iyimser beklentiler olan hisse senetlerindeki olumsuz düzeltmeye göre çok daha şiddetli gerçekleşmiştir.

Aşırı tepkime hipotezindeki ‘hisse senedindeki ani tepkime ne kadar büyükse, düzeltme de o kadar şiddetli olur’ yönündeki öngörü de yine verilerle tutarlılık göstermiştir.

Aşırı tepkime hipotezi ilk bakışta mantığa yakın ve kabul edilebilir gelmekle beraber, bu anormalliğin arbitraj sürecinde nasıl yok olmadığı sorusunu da beraberinde getirmektedir. Eğer bazı piyasa oyuncuları rasyonel davranmayı beklenilerini doğru şekilde ayarlayamıyorlarsa bile, o piyasanın rasyonel arbitrajörler tarafından dengeye getirilmesi gerekirdi.

Bu noktada Russell ve Thaler’in¹⁶⁵ çalışmaları piyasada bazı rasyonel oyuncuların varlığının, bazı irrasyonel yatırımcıların varlığına rağmen rasyonel beklentiler dengesinin kurulabilmesi için yeterli olamayabileceğini ortaya koymaya çalışmıştır.

Dreman ve Berry’nin¹⁶⁶ bulguları da bireylerin her zaman rasyonelliğin klasik ekonomik tanımına uygun davranmadığına işaret etmektedir. Yatırımcı bireyler yüksek risk ve belirsizlik ortamında, bilginin işlenmesinin de oldukça karmaşık bir süreç gerektirdiği durumlarda en rasyonel karar verme tekniklerini uygulayamayarak optimum davranmaktan uzaklaşabilirler.

2.2.4 Sermaye Piyasalarında Pöitif İstatistiksel Sonu lar Oluşturma

Birinci Bölüm’de istatistiksel olarak arbitraj yapabilecek bir mekanizma şeklinde kurgulanan şans oyunlarının mantığından bahsedilmişti.

¹⁶⁵ Thomas Russell ve Richard Thaler, “The Relevance of Quasi Rationality in Competitive Markets”, **American Economic Review**, Vol.75, No.5, (December 1985), s. 1071.

¹⁶⁶ David Dreman, Michael A.Berry, “Overreaction, Underreaction, and the Low P/E Effect”, **Financial Analysts Journal**, Vol.51, No.4, (July 1995), s. 21.

Para ve sermaye piyasalarında ise kurgu bu durumdan çok farklıdır çünkü kurumların ve para yöneticilerinin şansını denemek gibi bir hedefleri yoktur, kar maksimizasyonu hedefleri vardır. Dolayısıyla her kurum şans oyunlarını oynatan kurumlar gibi kendi lehine kurulu dengelerin olduğu oyunlarda yer almak ister ve her kurum da böyle istediğinden piyasa kimsenin birbirine karşı sürekli sistematik olarak avantaj elde edemeyeceği bir noktada dengelenir. Zaten bu şekilde dengelenmiş bir piyasanın anlamı da o piyasada arbitrajın olmamasıdır. Etkin piyasalar hipotezine göre düzgün bir şekilde çalışan, bilginin oyunculara sağlıklı şekilde yayıldığı piyasalarda arbitraj olmamalıdır.

Buradan hareketle de etkin bir piyasada geliştirilecek hiçbir algoritma o piyasada düzenli olarak pozitif getiriler sağlayamazdır. Başka bir ifadeyle ise eğer bir piyasada herhangi bir algoritmayla normalin üzerinde sıklıkla pozitif sonuçlar yaratılabiliyorsa o zaman o piyasa tam anlamıyla etkin olmamalıdır.

Piyasayla ilgili sınırlamalar ne kadar azsa, katılımcı sayısı ne kadar fazlaysa, piyasayla ilgili bilgiler ne kadar şeffaf ve erişimi kolay ise o piyasada fiyatlar yatırımcı görüşlerinin yansıtıldığı seviyelere o kadar yakın demektir. Etkin bir piyasa için en güzel örnek daha önce de sözünü ettiğimiz eur/usd para piyasasıdır. Rahatlıkla dünyanın her tarafından çok yüksek sayıda katılımcıyla oynanan çok büyük ve adil bir oyun olarak tarif edebileceğimiz bu piyasada kendisine ulaşan verilere bakarak ve analizler yaparak paritenin bir sonraki hareketinin yönü konusunda kendinden emin ifadeler kullanan bir bireyin rulet çarkında top dönerken kırmızı geleceğini söyleyen bir oyuncudan kaydadeğer bir farkı yoktur. Çünkü tüm veriler fiyatlara yansımış ve parite dünyanın herhangi bir noktasında herhangi bir yatırımcının kendi kişisel tercihiyle yapacağı bir sonraki öngörülemez alım veya satımı beklemektedir.

Öte yandan piyasayla ilgili sınırlamalar fazlaysa, katılımcı sayısı azsa, az olan katılımcılar içerisinde piyasayı etkileme gücü olanlar varsa ve piyasayla ilgili verilerin sağlıklı olduğu ve düzgün bir şekilde yayıldığı konusunda soru işaretleri varsa bu piyasa etkin olmaktan o derece uzaklaşır. Etkin olmayan piyasalarda zaman zaman tüm yatırımcıların fikrini yansıtmayan ve dolayısıyla tam anlamıyla doğru olarak nitelendirilemeyecek fiyatlamalar oluşabilir. Tabii bunlar da farkedilmeleri halinde kısa

sürede ortadan kaybolurlar. Dolayısıyla piyasalar etkin olmasa da arbitrajlar gözle görünür şekilde ve kolaylıkla yapılır konumda olmazlar.

Bu noktada istatistiksel arbitraj ve olasılıklar fark yaratabilecek tek yaklaşım olarak ortaya çıkabilmektedir. Hareketleri birbirlerine aslında bağlı ama bu bağlılığın tek tek kendileriyle ilgilenen oyuncular tarafından dikkate alınmadığı, dolayısıyla bazen bir enstrümanın çok iyi getiriler elde ettiği onu takip eden dönemde ise geride kalan başka bir enstrümanın daha iyi performans gösterdiği dönemler farkedilebilir ve bu durum matematiksel olarak ifade edilebilirse pozitif değerler yaratma ihtimali olabilir.

2.3 Türk Sermaye Piyasalarının Gelişimi ve İMKB

2.3.1 1980 Sonrası Dönem

1980 yılından önce, Türkiye ithal ikamesi üzerine kurulu bir ekonomik politika izlemekteydi. İç talebi karşılamak için ithal etmek yerine yurtiçinde üretimi sağlamak ana amaçtı. Yeni kurulan endüstri kolları ciddi gümrük sınırlamaları ve vergilerle korunarak ayakta tutulmaya çalışılıyordu.

Ülke ekonomisi tamamen çıkmaza girince 24 Ocak 1980 tarihinde çok köklü ekonomik reformlar hedefleyen ciddi bir stabilizasyon programının uygulanmasına karar verildi. Böylece Türkiye ithal ikamesine dayalı sanayileşme modelinden vazgeçerek ihracata öncelik veren bir modele geçiş yaptı. Bu şekilde 1980'ler ekonominin giderek daha liberalleşmesinin ve uluslararası piyasalarla entegrasyonun yılları oldu.

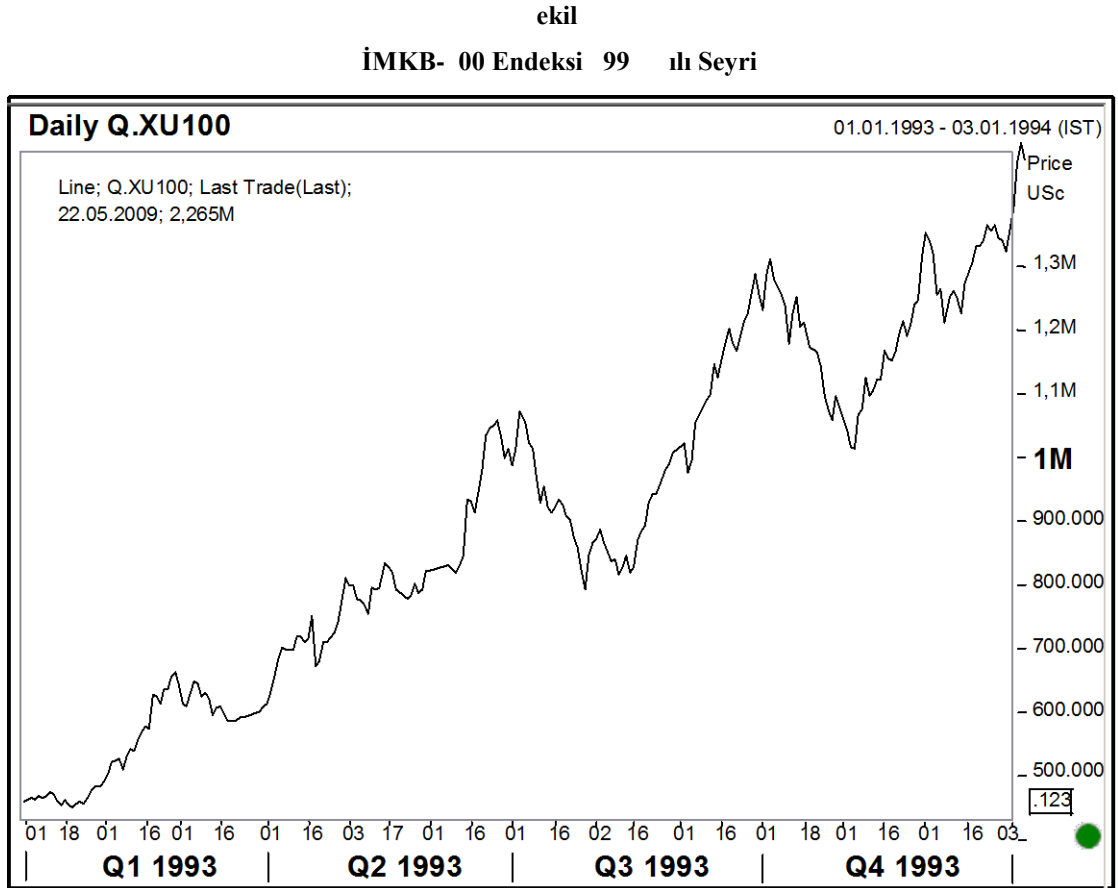
Ekonomi politikalarındaki reformlar ve yönetim felsefesindeki değişiklik giderek devletçi anlayış yerine piyasa mekanizmalarına daha konsantre olunan bir yapıya doğru gidilmesine imkan verdi. Sermaye piyasaları yasası da 1981 yılında sermaye piyasalarında yeniden yapılanmayı ve gelişmeyi sağlamak üzere yürürlüğe girdi. Yasanın hedefi bireylerin birikimlerini finansal sisteme aktarmalarını ve sisteme etkin ve geniş çaplı bir katılımı sağlamaktı.

Bunu takip eden yıl Sermaye Piyasası Kurulu denetleme ve düzenleme fonksiyonunu yerine getirmek amacıyla hayata geçirildi. Türk Piyasaları için oldukça

önemli bir fonksiyona sahip olacak İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) de 3 Ocak 1986'da aktif hale geldi. İMKB'nin hızlı büyümesini sağlayan etmenler arasında vergiyle ilgili kolaylıkların ve liberalleşmeyle yabancı yatırımcıların ülkeye girişinin önündeki engellerin kalkması yer aldı.

İMKB'nin performansı yıllar boyunca oldukça değişken bir seyir izlemiştir. 1987 ve 1990 yıllarında çok ciddi yükselişleri, sırasıyla 1988 ve 1992 yıllarında çok derin düşüşler takip etmiştir. İMKB'ye hareketlilik kazandırma amacıyla alınan önlemlerin etkisini göstermesi ve özellikle 1993 yılında en az 25% hisse senedi barındıran A tipi fonlara vergi muafiyeti getirilmesinin yarattığı momentumla endeks 200%'lük artışla 1.40 usd seviyelerine erişmiştir.

Şekil 5 endeksteki bu çarpıcı sıçramayı göstermektedir.



Reuters Q.XU100 Penceresi

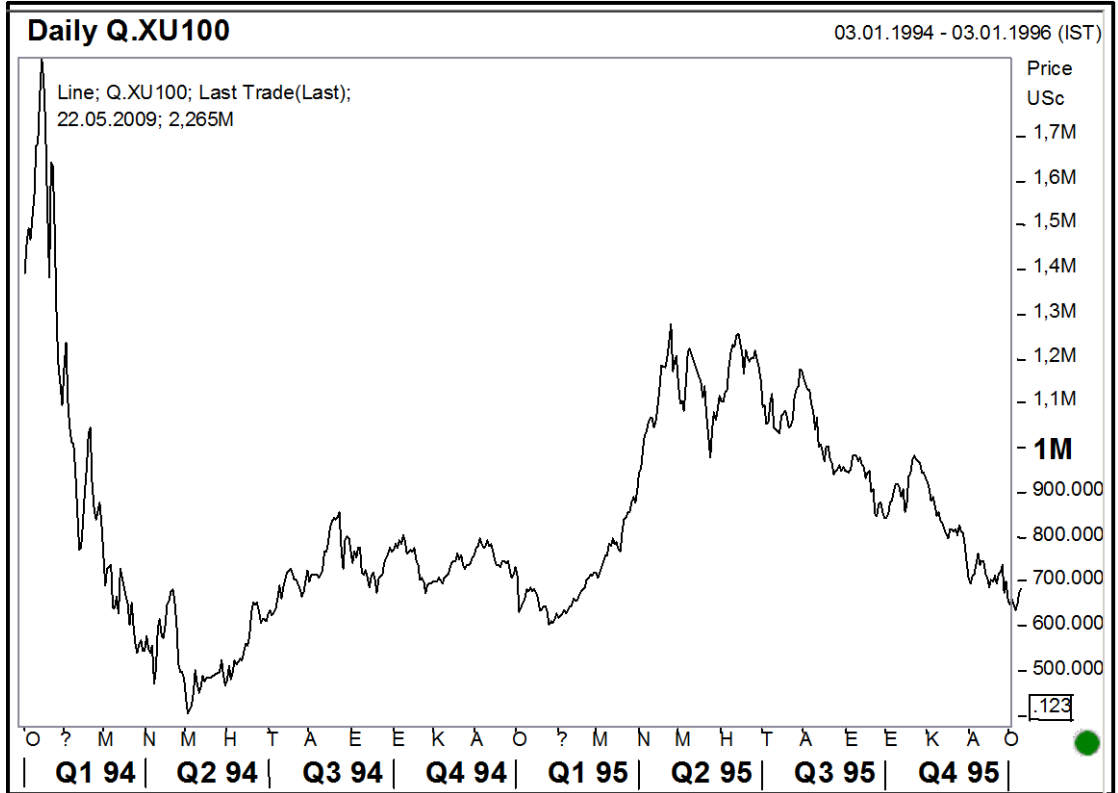
2.3.2 99 e 99 ilları

1994 yılında Türkiye üç haneli enflasyon ve devalüasyon değerleriyle karşılaşılan çok ciddi bir ekonomik kriz yaşanmıştır. Yüksek bütçe açıkları, ürkütücü cari açık, giderek artan iç ve dış borçla ekonomi süratle bir çıkmaza doğru gidince sermaye piyasaları da doğal bir sonuç olarak çok sert etkilenmiş, yıla 1.40 usd seviyelerinde başlayan endeks nisan sonunda 0.45 usd seviyesine gerilemiştir. Kısa sürede yaşanan bu çok ciddi düşüş Şekil 6'da net olarak görülmektedir.

Çok büyük kayıpların yaşandığı 1994 yılının ardından 1995 yılının ilk yarısında yaşanan belirgin toparlanmayla haziran dolaylarında 1.00 usd seviyeleri aşıldı. Fakat ekonomideki negatif görünüm ve olumsuz beklentilerle endeks yılı 0.65 usd noktasında kapatmıştır.

ekil

İMKB-100 Endeksi 1994-1995 ilları Seyri



Reuters Q.XU100 Penceresi

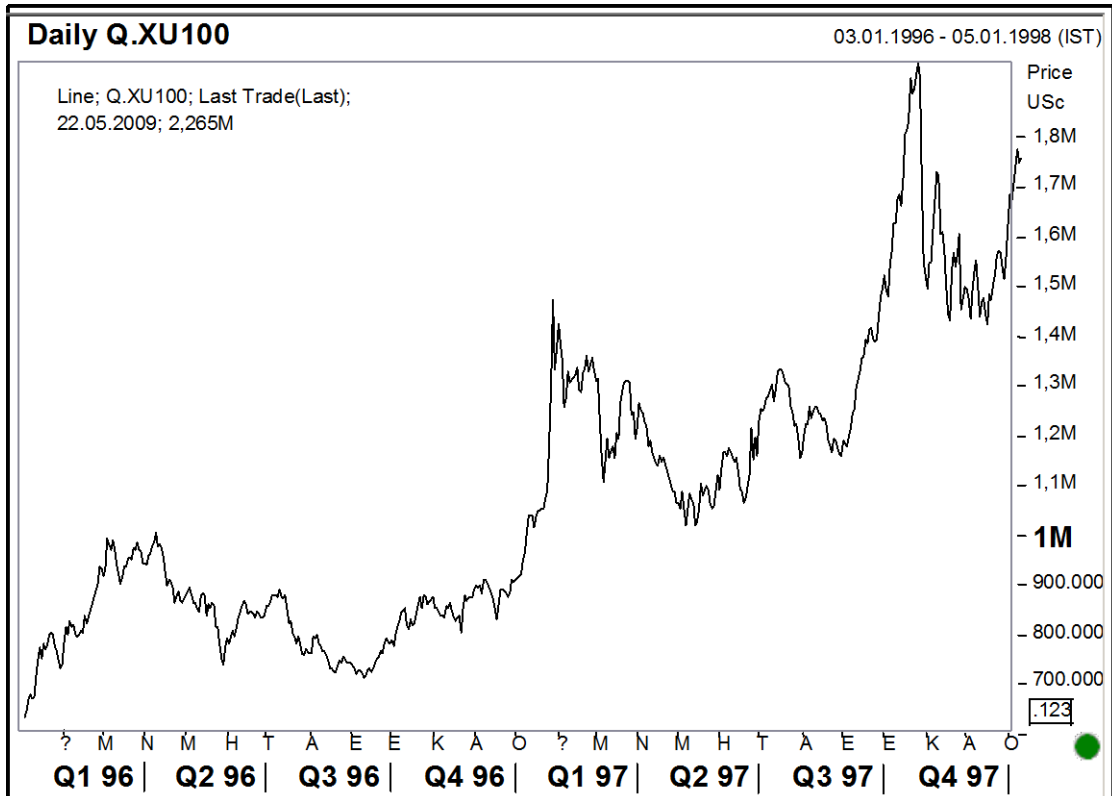
1996 yılının ilk çeyreğinde 0.65 dolar seviyelerinden 1.00 dolar düzeyine doğru yaşanan yükselişi ikinci çeyrekte itibaren olumsuz bir süreç takip etmiştir. Endeks 0.70 usd bölgelerini de test ettikten sonra yılın sonunda Şekil 7’de görüleceği gibi 0.85 usd noktasına gelmiştir.

1995 başından itibaren yaşanan aşağı yönlü piyasanın sona ermesiyle endeks 1997 yılının başında çok kuvvetli bir ivmeyle yukarı hareketlenmiş iki ay gibi kısa bir sürede 1.40 usd seviyelerine erişmiştir. 1.00 dolara doğru yaşanan düzeltme hareketinin ardından endeks eylül-ekim aylarında son derece güçlü bir seyirle 2.00 düzeyine yaklaşmıştır.

Kasım ayından itibaren ise yüksek bir volatilité içinde girilen düşüş seyri sonucunda endeks Şekil 7’de görüldüğü gibi 1.75 düzeyinde kapatmıştır.

ekil

İMKB-100 Endeksi 1996-1997 yılları Seyri



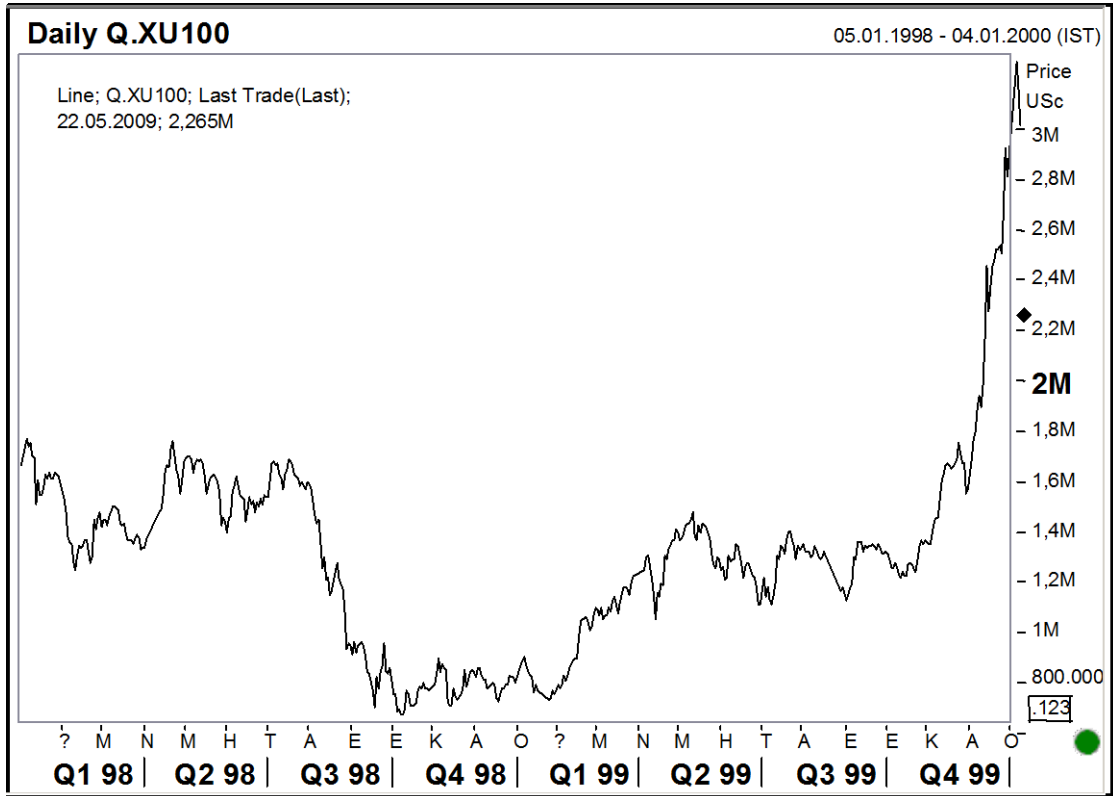
Reuters Q.XU100 Penceresi

Şekil 8’de 1998-2000 yıllarına yer verilmiştir. Endeks 1998 yılına 1.6 usd düzeyinde başlayan ve yılın ilk yarısında yatay seyretmiştir. Temmuz ayında başlayan Rusya Krizi tüm gelişmekte olan piyasalarda çok derin etkiler göstermiş ve endeks de süratle gerileyerek yılı 0.80 usd ile kapatmıştır.

Büyük kayıplarla sona eren bu yılı takiben endeks 1999 yılının ilk üç çeyreğini düzeltme hareketi ve onu takip eden yatay dönemler ile geçirmiş ve ekim ayında 1.20 usd düzeyine gelmiştir.

ekil

İMKB-100 Endeksi 1998-1999 yılları Seyri



Reuters Q.XU100 Penceresi

2.3.3 1999 Sonrası Dönem

1999 yılının son aylarında endeks yeni stabilizasyon programı beklentileriyle Şekil 8’deki çarpıcı yükselişi yaşamış, sabit kur rejimi yürürlüğe girmiş ve birçok yapısal önlem paketi mecliste kabul edilmiştir. Endeks 2000 yılının ocak ayında 3.50 usd

seviyesine gelmiş, bunu endeksin aşırı yükseldiği düşüncesiyle gelen realizasyon takip etmiştir.

Kasım 2000 yılında Türk Sermaye Piyasaları çok derin bir bankacılık kriziyle sarsılmıştır. Gecelik faiz oranlarının binli seviyelere ulaştığı, devalüasyon olasılıklarının sıkça gündeme geldiği güvensizlik ortamında endeks yılı Şekil 9'daki seyriyle 1.40 usd çizgisine gerileyerek kapatmıştır.

ekil 9

İMKB-100 Endeksi 2000-2002 yılları Seyri



Reuters Q.XU100 Penceresi

Türk Ekonomisi'nin karşılaştığı belki de en derin kriz olan Şubat 2001 Krizi ise yüksek bir devalüasyon ve ardından dalgalı kur rejimine geçişi getirmiştir. İlk etapta 1.00 usd seviyelerine gerileyen endeks; devam eden belirsizlikler, krizin derinliğini artıran, moratoryum ilanına varan olasılıkların dile getirilmesine sebep olan endişe ortamında, 11 Eylül saldırılarının da etkisiyle 0.50 usd noktasına kadar gelmiştir. 2002

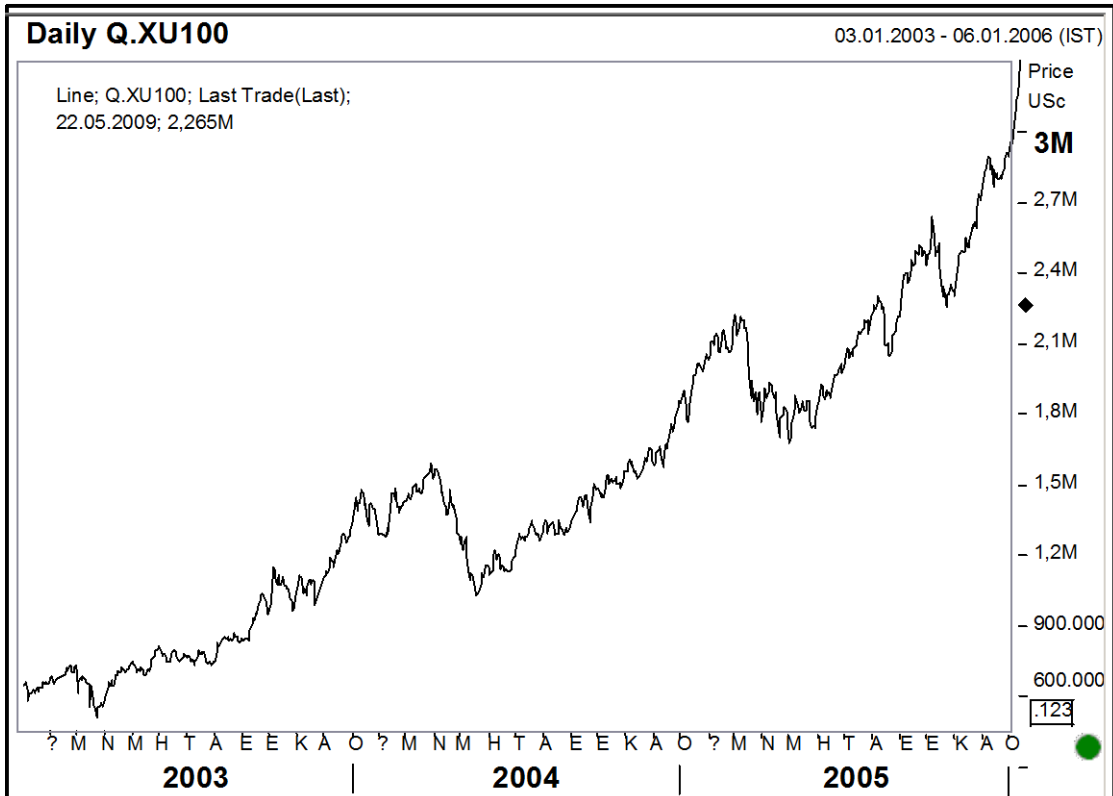
yılında geçici düzeltmeler yaşandıysa da artan politik risk ve yaklaşmakta olan seçimlerle endeks olumsuz seyrini sürdürmüştür.

Kasım 2002 seçimlerinden sonra seçim belirsizliğinin ortadan kalkması, ekonominin önceki yıllarda dip seviyelere gerilemiş olmasının getirdiği doğal düzelleme periyodu gibi olumlu etmenlerin tesiriyle endeks 2003 yılından itibaren istikrarlı bir yükselme trendine girdi.

Özellikle Avrupa Birliği ile ilgili beklentilerin getirdiği yakınsama oyunu olgusu, global likiditenin artmasının Türk Piyasaları'na akan paraya etkisi gibi faktörlerle endeks Irak Savaşı ve gelişmekte olan piyasalardaki zaman zaman oluşan türbülanslara rağmen artış trendinde oldu ve Şekil 10'da da görüldüğü gibi 2005 yılını 3.00 usd seviyelerini aşarak kapattı.

ekil 0

İMKB-100 Endeksi 2003-2005 yılları Seyri

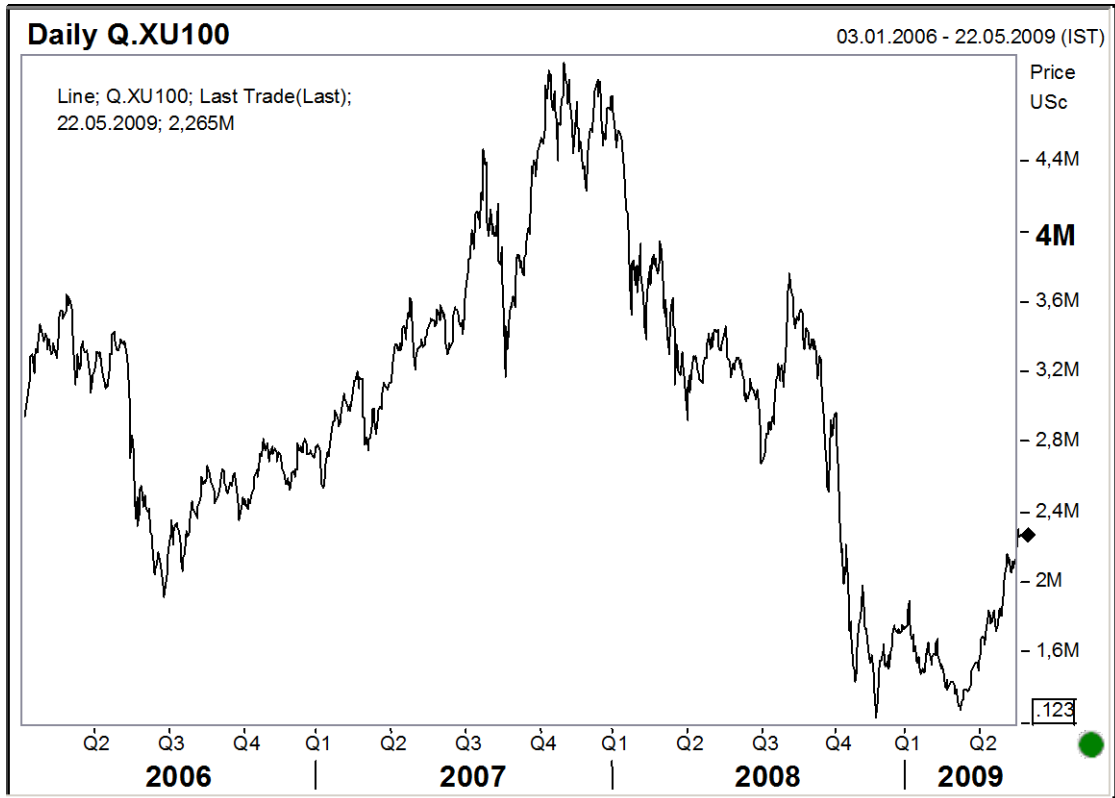


Reuters Q.XU100 Penceresi

2006 yılının başında devam eden momentum ile endeks ilk 5 ayda 3.20 – 3.40 usd aralığındaki bir seyir izledi. Mayıs ayında Türkiye'yi diğer gelişmekte olan piyasalara göre daha çok etkileyen türbülans ile özellikle kurdaki ani tırmanışın etkisiyle endeks 2.00 usd düzeyine indi.

Şekil 11'de de görülen yılın ikinci yarısındaki dalgalı toparlanma seyri ile aralık itibarıyla 2.80 usd düzeyine geldi.

ekil
İMKB-100 Endeksi 2006-2009 yılları Seyri



Reuters Q.XU100 Penceresi

2007 yılının ilk 7 ayında kurdaki değerlenmeyle beraber çok kuvvetli bir trend yakalayan endeks 4.00 usd seviyelerine erişmiş, 3. çeyrekte global piyasalardaki dalgalanmalardan ciddi şekilde etkilenip 3.30-3.40 seviyelerine çekildikten sonra tekrar olumlu beklentilerin oluşmasıyla son çeyrekte 4.40-4.80 aralığında plato oluşturarak yılı bu seviyelerden kapatmıştır.

2008 yılının başından itibaren tüm dünya piyasalarında Amerikan ekonomisindeki yavaşlama beklentilerinin kuvvetlenmesiyle önemli kayıplar verilmeye başlanmıştır. Bu paralelde ikinci çeyreğin ortalarında 2.8 usd seviyesine gerilemiştir. Şekil 11’de görüldüğü gibi 2008 yılının üçüncü çeyreğinde 3.60 seviyelerine doğru yaşanan yükseliş dünya piyasalarının belki de 1929 krizi dahil gördüğü en büyük kriz olan Amerika’daki konut kredilerinin tetiklediği finans kriziyle çok büyük bir düşüşe dönüşmüş ve endeks 1.20 seviyelerine çekilmiştir.

2009 Mayıs ayı itibariyle endeks üç aylık bir düzelme periyodu sonucu 2.30 usd düzeyine gelmiştir.

2.4 Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası (VOB)

Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası AŞ, kısaltılmış adıyla VOB, Bakanlar Kurulu kararıyla kurulmuş özel bir hukuk tüzel kişisidir. 26/01/2005 tarihinde VOB üyelik v işlem esasları ile vadeli işlem sözleşmelerine ilişkin genelgelerin yürürlüğe girmesinin ardından, 01/02/2005 tarihinde VOB’da işlemlere başlanmıştır.

2.4. Vadeli İşlem Piyasaları ve Türev Ürünler

Vadeli işlem piyasaları anlaşmanın bugünden yapıldığı ve spot piyasaların aksine yükümlülüklerin gelecek bir vadede yerine getirilmesini öngören piyasalardır. Bu piyasalar, vadeli işlem ve opsiyon sözleşmelerinin işlem gördüğü piyasa veya borsaları ve buna benzer sözleşmelerin işlem gördüğü diğer organize olmamış piyasaları kapsamaktadır.

Alivre sözleşmeler (forward), vadeli işlem sözleşmeleri (future), opsiyon sözleşmeleri ve swap sözleşmeleri gibi türev ürünler vadeli piyasalarda yaygın kullanılan araçlardır. Bu noktada bu ürünlerden kısaca söz etmek uygun olur¹⁶⁷.

Forward (Alivre)

Geleceğe yönelik (alivre) sözleşme, satıcının/alıcının belli bir ürünü ileri bir tarihte, baştan anlaşılan bir fiyat üzerinden alıcıya teslim etmesini/satıcıdan teslim

¹⁶⁷ Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası, Sıkça Sorulan Sorular, 2009, <http://www.vob.org.tr>, s. 15.

almasını öngören sözleşmelerdir. Sözleşmenin şartları (fiyat, miktar, kalite, vade ve yer) alıcı ile satıcı tarafından karşılıklı belirlenmektedir.

Alivire sözleşmeler tarafların gelecekte almak veya satmak istedikleri ürünlerin fiyat değişimleri nedeniyle oluşan riskten korunma ihtiyacı karşısında çözüm olarak türetilmiş, bu anlamda vadeli işlem sözleşmelerinin gelişmesine temel oluşturmuşlardır.

Alivire sözleşmeler taraflar arasında serbestçe yapıldığı için bu işlemlerde “kredi riski” vardır. Taraflardan birinin yükümlülüğünü yerine getirmeme riski garanti altında değildir. İki taraf arasında yapılan bu sözleşmeler diğer piyasa katılımcılarının bilgisine açık değildir. Bu nedenle alivire sözleşmeler geleceğe yönelik fiyatlar için referans özelliği taşımazlar. Alivire sözleşmeler, sözleşmede özel bir hüküm yoksa bir başkasına devredilemez. Hukuken mümkün olsa bile her sözleşme özel hükümler taşıdığından ve standart olmadığından devir kolay değildir.

Future Vadeli İşlem Sözleşmesi

Vadeli işlem sözleşmeleri standart hale getirilmiş alivire sözleşmelerdir. Vadeli işlem sözleşmesi (futures), ileri bir tarihte, önceden belirlenen fiyat, miktar ve nitelikte ekonomik veya finansal göstergeyi, sermaye piyasası aracını, malı, kıymetli madeni veya dövizli alma veya satma yükümlülüğü getiren sözleşmedir. Bu işlemlerde alım-satım konu mal veya finansal aracın niteliği, miktarı, süresi ve teslim yeri standart olarak tanımlanmıştır, tek değişken, alım-satım sırasında oluşan fiyattır.¹⁶⁸

Sözleşmeler, vadeli işlem borsalarında işlem görür ve borsa takas kurumunun garantisi altındadır. İşlemlerin borsa takas kurumu tarafından garanti edilmesi, uygulanan teminat sistemi ile mümkün olmaktadır. Sözleşme bazında teminatlar potansiyel zarar riskini karşılayacak şekilde borsa tarafından belirlenir.

Opsiyon Sözleşmesi

Opsiyonlar, belli bir vadeye kadar (veya belirli bir vadede), opsiyona dayanak varlık oluşturan belli miktardaki bir malı, finansal ürünü, sermaye piyasası aracını veya

¹⁶⁸ Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası, Sıkça Sorulan Sorular, 2009, <http://www.vob.org.tr>, s. 16.

ekonomik göstergeyi belli bir fiyattan (kullanım fiyatı) alma ya da satma hakkını, belli bir prim karşılığında opsiyonu satın alan kişiye (lehdara) veren ancak zorunlu tutmayan, buna karşın opsiyonun satıcısını (keşidecisini) lehdar tarafından talep edilmesi halinde satmaya ya da satın almaya zorunlu tutan sözleşmelerdir.¹⁶⁹

Opsiyon satan yatırımcı, opsiyonu alan kişiden tahsil ettiği prim karşılığında, opsiyonun vadesinde veya vadesi dolana kadar olan herhangi bir tarihte, opsiyona dayanak oluşturan belli miktardaki bir malı, finansal ürünü, bir sermaye piyasası aracını veya bir ekonomik göstergeyi, opsiyonu alan yatırımcının talebi halinde belirli bir fiyattan alma yada satma yükümlülüğünü üzerine alır.

Swap (Takas S leşmesi

Önceden belirlenmiş bir formüle ve vadelere göre, iki veya daha fazla taraf arasında gerçekleşecek olan nakit akısının mübadelesini sağlayan, özel olarak hazırlanmış sözleşmelere denir. Borçlanma senetlerine ve dövizde dayalı swap sözleşmeleri yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Genelde bir swap sözleşmesine taraf olanların (counterparty) gerçekleştirdiği nakit akışları, sözleşmeye konu olan borçlanma senetlerinin veya dövizin değişen değerine dayandırılır.¹⁷⁰

Yukarıda özetlenen bu 4 ana işlem türü ekseninde gelişen vadeli işlemler, gelecekteki fiyat belirsizliğinden kaynaklanan risklerin ortadan kaldırılması amacıyla alınıp satılmaya başlanmış, yapılan vadeli sözleşmelerde taraflara garanti sağlanması amacıyla da bu sözleşmeler organize borsa çatıları altında toplanmıştır. Sözleşmelerin standart hale getirilmesi ile spekülâtorler de bu sözleşmeler üzerinden işlem yapmaya başlamışlardır. Böylelikle fiyat riskine karşı korunma çabası içerisinde olan üreticiler ve tüccarlar bir çözüme kavuşurken, yatırımcılar ve spekülâtorler de uygun bir yatırım aracına sahip olmuşlardır.

Vadeli işlem piyasalarının tarihi çok eskiye dayanmakla birlikte, günümüzdeki modern vadeli işlemlerin başlangıcı 1800'lü yıllar olarak kabul edilmektedir. Bu yıllarda Chicago stratejik konumu sayesinde hızla gelişerek bir ticaret merkezi haline

¹⁶⁹ Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası, Sıkça Sorulan Sorular, 2009, <http://www.vob.org.tr>, s. 18.

¹⁷⁰ Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası, Sıkça Sorulan Sorular, 2009, <http://www.vob.org.tr>, s. 19.

geldi. Çevresinde yetiştirilen tarımsal ürünler bu bölgeye taşınıyor ve burada depolanarak ticaret yapılıyordu. Tarımsal ürünlerin arz ve talebindeki dalgalanmalar sonucu fiyatlar yılın belli dönemlerinde çok düşük olurken diğer dönemlerde aşırı yükseliyordu. Arzın, talebin çok üzerinde olduğu dönemlerde üreticiler zarar ediyorlar, aksi durumda ise aranan mal piyasada bulunamıyordu. Bu durum karşısında üretici ve tüccarlar çözüm olarak aralarında geleceğe yönelik ticari sözleşmeler yapmayı tercih etmeye başladılar. İlk kayıtlı geleceğe yönelik sözleşme, 13 Mart 1851 yılında 3.000 kilo mısır üzerine haziran ayı Chicago teslimi olarak yapıldı.¹⁷¹

İki taraf arasında karşılıklı güvene dayalı olarak yapılan geleceğe yönelik sözleşmeler ihtiyaca tam olarak cevap veremedi. Çünkü, fiyat değişimleri aleyhine olan taraf, yükümlülüğünü yerine getirmeyebiliyordu. Bunun üzerine 1848 yılında tarımsal ürünlerin alıcı ve satıcılarının merkezi bir yerde işlem yapmaları amacıyla Chicago Board of Trade (CBOT) kuruldu. Zamanla sözleşmelerin standart hale getirilmesi ve borsanın belirlediği bir takas kurumunun garantör olması kararlaştırıldı. Takas Kurumu, bu garantiyi alıcı karşısında satıcı, satıcı karşısında alıcı konumuna geçerek ve işlem yapan taraflardan teminat alarak vermeye başladı.

1970'li yıllara kadar Amerika'da sadece tarımsal ürünler üzerine vadeli işlem sözleşmeleri işlem gördü. 1972 yılında Bretton Woods sisteminin terk edilmesi ile birlikte döviz kurları ve faiz oranlarındaki değişim piyasa katılımcıları açısından risk oluşturmaya başlayınca vadeli işlem sözleşmeleri finansal araçlar üzerine de düzenlenmeye başladı. 1972 yılında Chicago Mercantile Exchange (CME) bünyesinde International Monetary Market'in (IMM) kurulması ile dövize dayalı ilk vadeli işlem sözleşmeleri (currency futures) işleme açıldı. 1975 yılında Chicago Board of Trade bünyesinde Government National Mortgage Association (GNMA) sözleşmeleri ile birlikte faize dayalı ilk vadeli işlem sözleşmeleri de işlem görmeye başlamış oldu.

Dünyada hisse senedi endeksi üzerine ilk vadeli işlemler 24 Şubat 1982 tarihinde Kansas City Board of Trade (KCBT) tarafından Value Line Composite Index üzerine düzenlenmiştir.

¹⁷¹ Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası, Sıkça Sorulan Sorular, 2009, <http://www.vob.org.tr>, s. 6.

1970’li yılların ikinci yarısında Avrupa kıtasında da vadeli işlem borsaları kurulmaya başlanmış ve hızlı bir gelişme göstermişlerdir. Almanya-İsviçre ortaklığı ile kurulan Eurex; Amsterdam, Paris, Lisbon, Londra ve Brüksel ortaklığı ile kurulan Euronext de bugün işlem hacminde Chicago’daki borsalarla yarışır konumdadırlar.

Dünyadaki borsaların 160 yıla ulaşan geçmişlerinin yanında VOB sadece 4 yıllık geçmişiyle son derece yenidir. Buna rağmen VOB-İMKB 30 sözleşmesi dünyadaki en likit 13. hisse senedi endeksi sözleşmesi konumuna gelmiştir.

2.4.2 VOB da İşlem G ren S leşmeler

Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası’nda aşağıdaki sözleşmeler işlem görmektedir¹⁷² :

VOB-İMKB 30 : İMKB 30 Endeksi değerine dayalı sözleşme

VOB-İMKB 100 : İMKB 100 Endeksi değerine dayalı sözleşme

VOB-DİBS 91 : 91 günlük Hazine Bonosu fiyatına dayalı sözleşme

VOB-DİBS 365 : 365 günlük Hazine Bonosu fiyatına dayalı sözleşme

VOB-TLDolar : TL/USD Paritesine dayalı sözleşme

VOB-TLEuro : TL/EUR Paritesine dayalı sözleşme

VOB-Egepamuk : Ege Standart 1 baz kalite pamuğun fiyatına dayalı sözleşme

VOB-Altın : 995/1000 saflıkta rafine edilmiş külçe altının fiyatına dayalı sözleşme

VOB-Anadolu Kırmızı Buğday : Anadolu kırmızı sert baz kalite buğdayın fiyatına dayalı sözleşme

Bu çalışmanın sonraki bölümlerinde uygulama kısımlarında kullanılacak İMKB-30 sözleşmesinin özellikleri hakkında burada kapsamlı bilgiye yer verilecektir.

¹⁷² Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası, Sıkça Sorulan Sorular, 2009, <http://www.vob.org.tr>, s. 23.

Dayanak Varlık : İMKB30 ulusal hisse senedi fiyat endeksinin hesaplama yöntemi kullanılarak bu endekse dahil olan şirketlerin hisse senedi fiyatlarından elde edilen değer.¹⁷³

Sleşme Büyüklüğü : İMKB30 ulusal hisse senedi fiyat endeksinin 1.000'e bölünmesinden sonra 100 TL ile çarpılması sonucu bulunan değer.

(İMKB30 Endeksi /1.000)*100 TL, (Örnek: 29,425*100 = 2.942,5 TL)

Kotasyon ekli : İMKB30 Endeksi'nin 1.000'e bölünmüş değeri virgülden sonra üç basamak halinde kote edilir. (Örnek 29,525 veya 29,550).

Günlük Fiyat hareket Sınırı : Baz fiyatın % +15'dir.

Minimum Fiyat Adımı : 0,025 (25 endeks puanı)

(Minimum Fiyat Adımı Değeri = 2,5 TL)

Vade Ayları : Şubat, Nisan, Haziran, Ağustos, Ekim ve Aralık

(Aynı anda içinde bulunulan aya en yakın üç vade ayına ait sözleşmeler işlem görür. Bu üç vade ayından biri Aralık ayı değilse, Aralık vade ayı ayrıca işleme açılır.)

Sleşmenin Vadesi : Her vade ayının son iş günü

Son İşlem Günü : Her vade ayının son iş günü

Uzlaşma ekli : Nakdi uzlaşma

Vade Sonu Uzlaşma Fiyatı : Son işlem günü Borsada seansın kapanmasından önceki 15 dakika içerisinde, İMKB'de gerçekleşen ve aralarında 30 saniyeden daha az süre olmaksızın rasgele seçilen 10 adet İMKB30 ulusal hisse senedi fiyat endeksi değerinin aritmetik ortalaması vadeli işlem sözleşmesinde vade sonu uzlaşma fiyatı olarak kullanılır. İMKB seansının Borsa seansından önce kapanması durumunda, yöntem aynı kalmak suretiyle hesaplamalar İMKB seansının son 15 dakikalık bölümünde gerçekleşen İMKB30 ulusal hisse senedi fiyat endeksi değerleri esas alınarak yapılır.

¹⁷³ Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası, Ürünler, 2009, <http://www.vob.org.tr>, s. 3.

Gün sonu Uzlaşma Fiyatı : Günlük uzlaşma fiyatı, ilgili sözleşmede açık pozisyonların yeniden değerlendirilmesinde esas alınan fiyattır. Seans sonunda günlük uzlaşma fiyatı şu şekilde hesaplanır:¹⁷⁴

Seans sona ermeden önceki son 10 dakika içerisinde gerçekleştirilen tüm işlemlerin miktarlarına göre ağırlıklı fiyatlarının ortalaması günlük uzlaşma fiyatı olarak belirlenir. Eğer son 10 dakika içerisinde 10'dan az işlem yapıldıysa, seans içerisinde geriye dönük olarak bulunan son 10 işlemin ağırlıklı fiyatlarının ortalaması alınır.

Seans sonunda yukarıda belirtilen yöntemlere göre günlük uzlaşma fiyatının hesaplanamaması veya bu şekilde hesaplanan uzlaşma fiyatının piyasayı yansıtmadığına Uzlaşma Fiyatı Komitesi tarafından kanaat getirilmesi durumunda, aşağıda belirtilen yöntemler tek başına ya da birlikte kullanılarak günlük uzlaşma fiyatı tespit edilebilir:

- Seans içerisinde gerçekleştirilen tüm işlemlerin ağırlıklı fiyatlarının ortalaması,
- Bir önceki günün uzlaşma fiyatı,
- Seans sonundaki en iyi alış ve satış kotasyonlarının ortalaması,
- Sözleşmenin vadesine kadar olan süre için geçerli olan ve Borsa tarafından belirlenen faiz oranı, dayanak varlığın spot fiyatı veya sözleşmenin diğer vade ayları için geçerli olan günlük uzlaşma fiyatı kullanılarak hesaplanacak “teorik” vadeli fiyatlar.

2.5 İMKB, VOB e Alım-A tışa Satım hisse Senedi Yatırımları

Bu konuda yapılan akademik çalışmalarda değinilen noktaları ana hatlarıyla biraraya getirecek olursak alım-atiş satış hisse senedi yatırımlarının temelindeki yaklaşım:

- Karmaşık bilgi akışında bireylerin tam anlamıyla rasyonel olamamaları,
- A tış satışın kısıtlı olması durumunda arbitraj imkanlarının doğabileceği,

¹⁷⁴ Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası, Ürünler, 2009, <http://www.vob.org.tr>, s. 4.

- Bireylerin davranışsal ve psikolojik etmenlerden dolayı kısa ve orta vadede yanlış fiyatlamalar yapabilecekleri, ama uzun vadede bu algılama yanlışlarının düzeleceği olguları üzerine inşa edilmektedir.

Türk Sermaye Piyasaları ülke ekonomisinden kaynaklanan volatilitenin karar verme süreçlerini karmaşık hale getirdiği, zaman zaman sert fiyat dalgalanmalarının yaşandığı, piyasada faaliyet gösteren yatırımcıların rasyonelitetlerinin sürekli olarak korumakta zorlanabilecekleri piyasalardır. Bunun ötesinde yukarıdaki maddelere ilişkin en önemli olgu açığa satış konusunda İMKB'ye kote hisse senetlerinin gerek yasal düzenlemeler anlamında gerekse pratikte aracı kuruluşların konuya bakışları anlamında ciddi kısıtlamaları olmasıdır. İlk 100, hatta ilk 30 sıradaki hisse senedine dahi odaklanılsa, orta vadeli bir dönemde bu hisse senetlerini borçlanmak oldukça zordur. Bu açıdan iyimser beklentileri olanların alımlarıyla fiyatların yukarı itilmesi ve olumsuz öngörüye sahip bireylerin piyasada yerlerini alamamaları sözkonusu olabilir. Eğer böyle bir asimetri var ise, teorik olarak bir arbitraj imkanı olmalıdır.

Bu değerlendirmelerin ışığında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası hem kendi içinde, hem de Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası ile beraber oluşturduğu bütün olarak ele alındığında etkinliği alım-açığa satım hisse senedi test portföyleri ile incelenebilecek bir ortamdır. Çalışmanın amacı, İMKB'de ve VOB'da sistematik olarak uygulanan alım-açığa satım hisse senedi yatırımları ile piyasa getirilerinin üzerinde kazanç elde etmenin mümkün olup olmayacağını sınamaktır. Üçüncü ve Dördüncü Bölüm'lerde buna ilişkin uygulama çalışmalarına yer verilecektir.

3. BÖLÜM

İMKB- 00 ENDEKSİNE GÖRE İSSE SENEDİ PERFORMANS ANALİZİ - SENAR O ALI MALARI -

3.1 Senaryoların Amacı

Aşağıda tarif edilecek analizin hedefi İMKB100 endeksine dahil hisse senetlerinin yaşadıkları aşırı tepkime sayılabilecek fiyat hareketlerini takiben uzun vadeli ortalamalara geri dönüş yapma eğiliminde olup olmadıklarını matematiksel olarak test etmektir. Bu testle varılmak istenen nokta bu piyasanın etkinliği ile ilgili görüş bildirmeye yarayacak sonuçlara ulaşmaktır.

Aşırı fiyat değişikliklerini takip eden dönemde düzeltme hareketleri yaşanıyorsa, tamamen bu gerçek üzerine inşa edilen matematiksel temellerle seçilen portföylerin belli bir zaman sonra karlı hale geçmesi gerekmektedir. Dolayısıyla tarif edilen metodoloji ile seçilecek olan hisse senetlerinden oluşan portföylerin getirileri İMKB’de öngörülebilir hisse senedi hareketleri yaşanıp yaşanmadığı konusunda gösterge niteliğinde olacaktır. Bu anlamda açığa satışın sınırlı olduğu bir piyasanın etkinliği hakkında yorum yapabilme fırsatı ortaya çıkacaktır.

Bu noktada şunu ifade etmek gerekir: Kurulan portföyler literatürdeki anlamıyla fon kullanımı olmadan risksiz kar elde eden ‘arbitraj portföyleri’ değil, sert fiyat dalgalanmalarını takip eden dönemdeki hareketlerde yüksek getiri arayan portföylerdir.

Eğer kurulan portföyler genele yayılan bir şekilde pozitif getiriler elde ederlerse o zaman bu matematiksel olarak öngörülebilir süreçlerin yaşandığına ve etkin bir piyasada olmaması gereken bir durumun varlığına işaret olacaktır.

Kurulan portföyler istatistiksel olarak rastsal getiriler oluşturursa, bu önceden belirlenen matematiksel bir algoritma ile kar oluşturulamadığına işaret edecektir.

Çalışmada test edilen uzun vadeli ortalamalarla olan farkın daralıp daralmadığını ölçmeye yarayan sezgisel bir araçtır. Portföy oluşumunda kullanılan bu aracın vereceği sonuçlar yüksek artı getirilerin oluşması durumunda piyasanın etkin

çalışmadığına dair kesin bir ispat olmayacaktır. Öte yandan gelişigüzel getiriler elde edilmesi durumunda piyasaların etkin çalıştığını da kanıtlamayacaktır.

3.2 Senaryoların Uygulanma Metodolojisi

3.2.1 İMKB Verilerinin Kalibrasyonu ve Dolarizasyonu

Bu çalışmada kullanılmak için İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın İMKB 100 endeksini oluşturan hisse senetlerine ait geçmiş veriler gerekmektedir. İleride daha detaylı şekilde anlatılacağı gibi, analizler yapılırken 2 farklı veri setinin kullanımı uygun görülmüştür. Bir grupta 1996 yılı başında İMKB 100 endeksi içinde olan 38 adet hisse senedinin incelenmesi için 1996 yılı başından 2007 yılı sonuna kadar olan zaman dilimindeki veriler ele alınmıştır. İkinci kolda İMKB 100 endeksine dahil olan hisse senetleri içerisinde 2002 yılı başında da endeks içinde olan 87 adet hisse senedi dikkate alınmıştır. Her iki grup için ilgili zaman aralıklarındaki haftalık kapanış fiyatlarına Reuters veri tabanından ulaşılmıştır.

Bu çalışmadaki analizin hedefleri dikkate alındığında, gelişmiş piyasalara göre oldukça yüksek seyreden enflasyon nedeniyle, fiyat hareketlerinin gerçek karları daha iyi ortaya koyabilmesi açısından para birimi olarak doların kullanımı daha uygun olmaktadır. Reuters veri tabanından Türk Lirası olarak indirilen verilerin dolarlaştırılması için Merkez Bankasının ilgili tarihlerdeki kapanış satış kurları esas alınmıştır. Dolar para biriminde risksiz oran olarak da 3 aylık liborun kullanımı uygun görülmüştür.

3.2.2 Logaritmik Getiriler ve Regresyon

Öncelikle tüm hisse senetlerini sent bazında ifade edebilmek için tüm fiyatlar ait oldukları tarihin dolar kuruna bölünmüşlerdir. Daha sonra hisse senetlerinin haftalık olarak getirileri $\ln(S_1 / S_0)$ formülüyle hesaplanmıştır. Burada S_0 ilgili hisse senedinin hafta başındaki fiyatını, S_1 ise hisse senedinin o haftanın sonundaki, bir başka deyişle de takip eden haftanın başındaki fiyatını ifade etmektedir.

Bunu izleyen adımda, haftalık risksiz getiri oranı 3 aylık usd liboru verisinden hareketle aşağıdaki formül doğrultusunda hesaplanır:

$$R_{f,Haftalik} = [(1+(R_{f,3\text{Aylık}})/4)^4]^{(7/365)} - 1$$

Bu risksiz getiri oranının hesaplanmasındaki amaç, hisse senetlerinin haftalık getirileri ile risksiz getiri oranlarının birbirleriyle karşılaştırılabilmesi ve aralarındaki ilişkilerin matematikselleştirilebilmesidir.

Tek bir hisse senedinin haftalık getirisi olan R_s ile risksiz getiri oranı R_f arasındaki fark olan $(R_s - R_f)$ ifadesi ile IMKB-100 endeksinin getirisini ifade eden R_m ile risksiz getiri oranı R_f arasındaki fark $(R_m - R_f)$ aşağıda belirtilen denklemle regresyona tabii tutulmaktadır:

$$(R_s - R_f) = \text{Alfa} + [\text{Beta} * (R_{Piyasa} - R_f)]$$

Regresyon işlemine incelemeye konu olan hisse senetlerinin tamamı tek tek tutulmaktadır.

$Y = mX + c$ şeklinde ifade bulan doğru denklemlerinde bilindiği üzere m doğrunun eğimini, c ise doğrunun X eksenini hangi noktada kestiğini ifade etmektedir. Regresyon modelindeki beta burada m ifadesine, alfa ise c ifadesine karşılık gelmektedir. Bağımsız değişken X 'in yerini $(R_m - R_f)$, yani endeksin risksiz oran üzerindeki getirisi, bağımlı değişken Y 'nin yerini ise $(R_s - R_f)$ almaktadır.

Alfa ilgili hisse senedinin risksiz oran üzerindeki getirisinin, endeksin risksiz oran üzerindeki getirisine göre kalıcı şekilde daha altta veya daha üstte olup olmadığının ifadesidir. Pozitif alfa ilgili hisse senedinin endekse göre sürekli şekilde daha iyi getirebilme özelliğine, negatif alfa ise sürekli olarak daha düşük getirme olumsuzluğuna işaret etmektedir.

Beta ise hisse senedinin risksiz oran üzerindeki getirisinin endeksin buna paralel getirisiyle olan ilişkisini ifade etmektedir. Betası yüksek bir hisse senedinin endeks yükselirken daha fazla yükselme veya endeks düşerken ondan daha fazla düşme davranışı gösterme olasılığını matematikselleştirmektedir.

Bu regresyon sonucunda istatistiksel olarak anlamlı alfalar çıkarsa o durumda portföy kurma aşamasında bu pozitif alfaların maksimizasyonu ana amaç olacaktır.

Genel olarak oturmuş piyasalarda regresyonun sonucunda ifade edilen alfa değerlerinin anlamlı olması için yüksek geçerlilik seviyeleri aranmaktadır. Özellikle regresyonun R^2 değerinin de yüksek olması, yani bağımlı değişkendeki sapmaların önemli ölçüde bağımsız değişkendeki sapmalar ile açıklanabilmesi durumunda alfalardan yola çıkarak portföy oluşturmak rasyonellik kazanmaktadır. Pozitif alfa senetlerin alımı ve negatif alfa senetlerin satımı neticesinde oluşacak çift alfa makası da kurulan portföyün beklentisel kar değeri olacaktır.

Tablo 1’de yapılan istatistiksel çalışmadan bir kesit ifade edilmektedir.

Tablo 1
Hisse Senedi Alfa ve Beta Değerlerinin Anlaşılması

İstatistikler	Güven Aralığı						Güven Aralığı			
	Alpha	Stan. Sap.	T-İstat.	99.90%	99%	97.50%	Beta	Stan. Sap.	T-İstat.	99.90%
AKBNK.IS	0.00176	0.00277	0.63	Değil	Değil	Değil	1.013	0.040	25.28	Anlamlı
ALARK.IS	-0.00095	0.00195	-0.49	Değil	Değil	Değil	0.914	0.028	32.46	Anlamlı
ANSGR.IS	0.00061	0.00332	0.19	Değil	Değil	Değil	0.925	0.048	19.29	Anlamlı
ARCLK.IS	0.00000	0.00215	0.00	Değil	Değil	Değil	1.075	0.031	34.58	Anlamlı
ASELS.IS	0.00085	0.00265	0.32	Değil	Değil	Değil	0.977	0.038	25.49	Anlamlı
BAGFS.IS	0.00117	0.00243	0.48	Değil	Değil	Değil	0.885	0.035	25.23	Anlamlı
BANVT.IS	0.00049	0.00344	0.14	Değil	Değil	Değil	0.736	0.050	14.83	Anlamlı
DGZTE.IS	-0.00046	0.00363	-0.13	Değil	Değil	Değil	1.022	0.052	19.47	Anlamlı
DOHOL.IS	0.00019	0.00289	0.07	Değil	Değil	Değil	1.213	0.042	29.08	Anlamlı

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi verileri ile hazırlanmıştır.

Analizde kullanılacak hisse senetleri Excel’in Linest fonksiyonu kullanılarak regresyona tabi tutulmuşlardır. Tabloda alfa ve beta değişkenleri için standart sapma, T-İstatistiği verileri ve ilgili aralıklarda anlamlı sonuçlar verip vermedikleri bilgileri özetlenmektedir.

Regresyon sonuçlarına göre İMKB-100 endeksi içerisinde incelenen hisse senetlerinin hiçbirinin 99% güven aralığında anlamlı alfa değerleri yoktur. Bu bulgu alfalardan yola çıkacak bir yaklaşıma değil, daha farklı bir optimizasyon sürecine yönelmesi gereğine işaret etmektedir.

Öte yandan incelenen hisse senetlerinin beta değerleri 99% güven aralığında anlamlı çıkmaktadırlar. Bu bulgu optimizasyon portföyünün mantığının beta değerleri üzerine inşa edilebileceği düşüncesine işaret etmektedir.

3.2.3 Geliştirilen Kavramların Tanımlanması

Alfalardan yola çıkarak güvenilir bir analiz yapmanın ve mantığı teorik altyapıyla da desteklenebilecek bir portföy oluşturma metodu geliştirmenin mümkün görünmemesi, başka bir strateji ve yaklaşımın gereğine işaret etmektedir.

Kar maksimizasyonu amaçlı bir hedef fonksiyonu için alternatif bir yaklaşımın fikir altyapısı çalışmanın İkinci Bölümü'ndeki aşırı tepkime hipotezi, yanlış fiyatlamaların düzeltilme hipotezi ve uzun vadeli ortalamalara dönme eğilimi hipotezlerinde bulunmaktadır. Bu çalışma buradan hareketle özellikle uzun vadeli ortalamalara dönme eğilimi üzerine inşa edilen, tamamen sayısal metodlara dayanan hisse senedi seçme prosedürleri tanımlamak ve bunlarla piyasa etkinliğini ölçmek üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu amaç için kullanılacak üç yeni kavramın tanımlarının yapılması gereklidir:

Anlık Oran hisse senedinin fiyatının herhangi bir zamanda İMKB 100 endeksinin fiyatına olan oranıdır.

Ortalama Oran hisse senedi fiyatlarının incelenmeye başladığı tarihten o ana kadarki anlık oranların ortalamasıdır. Ortalama oran bu tanımla bir hisse senedinin endeksle olan matematiksel ilişkisini ortaya koyan bir ifadedir. Zaman içerisinde oluşmuştur ve ilgili hisse senedinin genel olarak endekse göre durumunu ortaya koyar. Kavramsal olarak volatilitenin uzun vadeli ortalamaları üzerine bir analiz mekanizması olan ARCH ve GARCH yaklaşımları ile benzerlik taşır. Buradaki kabullenme hisse senedi ile endeks arasındaki fiyat ve dolayısıyla getiri hareketleri farklılıklarının uzun vadeli ortalamalara dönme eğilimi taşıyan bir fenomen olması halinde anlık oran ile ortalama oran arasındaki ilişki gözlemlenerek uzun vadeli ortalamalardan sapmış ve endekse göre daha iyi veya daha kötü performans göstermiş hisse senetleri matematiksel olarak bulunabilir.

Önceki bölümde ifade edildiği gibi test portföyünü oluşturmada ana hedef uzun vadede istatistiksel olarak pozitif getiriler yaratabilecek bir model kurulabilmesidir. Burada amaç herhangi bir hisse senedi alınacaksa son dönemde bağlı olduğu endeksin gerisinde kalmış bir hisselerin alınması veya bir senet açığa satılacaksa son dönemde

endekse göre daha iyi performans göstermiş bir senedin satılmasıdır. Bu teknik herhangi başka bir karar süreciyle alım-satım yapmaya göre daha akılcı olmalıdır. Şayet piyasada etkinliğin tam varolmamasından kaynaklanan fiyat hareketleri yaşanacaksa bu objektif algoritma bu durumu yakalayabilmelidir.

Fark kavramı işte tam olarak bu düşüncenin matematiksel bir ifadeye dönüşümü için tanımlanmıştır. Aşağıdaki formüle göre ifade edilen fark kavramı anlık oranın ortalama oranı yakalaması için yüzde kaçlık bir değişim (yükselme veya düşme) göstermesi gerektiğinin hesaplanmasıdır.

$$\text{Fark} = [\text{Ortalama Oran} / \text{Anlık Oran}] - 1$$

Buna göre yüksek pozitif bir fark hisse senedinin anlık oranının ortalamasının altında olduğunu ortaya koyar ve eğer uzun vadeli ortalamasına tekrar yaklaşacaksa hisse senedinin endekse göre daha üstün performans sergilemesi gerektiğini gösterir. Öte yandan yüksek negatif bir fark hisse senedinin anlık oranının ortalama oranının belirgin şekilde üstünde olduğuna ve bu iki değer birbirlerine yakınsayacaksa senedin endekse göre daha düşük performans göstermesi gerektiğini belirtir. Genel olarak hisse senedi seçme sürecinde pozitif farklar değeri düşük kalmış hisse senetlerine, negatif farklar ise aşırı değerli senetlere işaret edeceklerdir.

Tablo 2’de her bir hisse senedi için tek tek yapılması gereken anlık oran, ortalama oran ve fark hesaplamalarının bir örneği görülmektedir. Anlık oran, üçüncü sütunda yer alan hisse senedi fiyatının tablonun İMKB100 ile ilgili ikinci bölümünün ikinci sütunundaki fiyata bölümüyle elde edilmektedir. Ortalama oran, anlık oran verilerinin ortalaması şeklinde hesaplanmakta ve bu iki veriden hareketle yukarıda belirtilen formül doğrultusunda fark hesabı yapılmaktadır.

$(R_s - R_f)$ sütunu daha önceki bölümde regresyon çalışmasında ifade edildiği gibi ilgili hisse senedinin risksiz oran üzerindeki getirisini ortaya koymaktadır. Sağ taraftaki $(R_{\text{piyasa}} - R_f)$ ifadesi de piyasayı yani endeksin risksiz oran üzerindeki getirisini ifade etmekte ve $(R_s - R_f)$ ile beraber beta hesaplamalarında kullanılmak üzere tabloda yer almaktadır.

Tablo 2

Hisse Senedi Fark Değerlerinin Türetilmesi

Analiz			1				
Hisse Senedi	IMKB-100		AEFES				
Tarih	Fiyat	Rm-Rf	Rs - Rf	Fiyat	Anlık	Ortalama	Fark
10.05.2002	6,097	-0.169	-0.109	7.33	0.00120	0.00114	-5%
17.05.2002	5,149	0.055	0.029	6.58	0.00128	0.00115	-10%
24.05.2002	5,444	-0.083	-0.038	6.77	0.00124	0.00116	-7%
31.05.2002	5,014	-0.045	-0.036	6.53	0.00130	0.00116	-11%
07.06.2002	4,792	-0.216	-0.180	6.29	0.00131	0.00117	-11%
14.06.2002	3,861	-0.035	-0.009	5.26	0.00136	0.00118	-14%
21.06.2002	3,731	0.005	0.055	5.22	0.00140	0.00119	-15%
28.06.2002	3,752	-0.051	-0.032	5.51	0.00147	0.00120	-19%
05.07.2002	3,568	-0.037	-0.021	5.34	0.00150	0.00121	-19%
12.07.2002	3,441	0.102	0.004	5.23	0.00152	0.00122	-20%
19.07.2002	3,811	-0.072	-0.147	5.26	0.00138	0.00122	-11%
26.07.2002	3,547	0.110	0.092	4.54	0.00128	0.00123	-4%
02.08.2002	3,962	-0.029	-0.045	4.98	0.00126	0.00123	-2%
09.08.2002	3,849	-0.042	-0.047	4.76	0.00124	0.00123	-1%
16.08.2002	3,691	-0.059	-0.105	4.55	0.00123	0.00123	0%
23.08.2002	3,480	0.030	0.029	4.09	0.00118	0.00123	4%
30.08.2002	3,588	0.018	0.128	4.22	0.00118	0.00122	4%
06.09.2002	3,655	-0.090	-0.047	4.80	0.00131	0.00123	-6%
13.09.2002	3,341	0.010	-0.016	4.58	0.00137	0.00123	-10%
20.09.2002	3,374	-0.047	-0.034	4.50	0.00133	0.00123	-8%
27.09.2002	3,221	0.029	0.022	4.35	0.00135	0.00124	-8%
04.10.2002	3,316	0.042	0.001	4.45	0.00134	0.00124	-8%
11.10.2002	3,460	0.037	-0.044	4.46	0.00129	0.00124	-4%
18.10.2002	3,591	0.029	0.087	4.27	0.00119	0.00124	4%
25.10.2002	3,699	-0.037	-0.035	4.66	0.00126	0.00124	-2%
01.11.2002	3,567	0.349	0.174	4.50	0.00126	0.00124	-2%
08.11.2002	5,057	0.044	0.016	5.35	0.00106	0.00124	17%
15.11.2002	5,284	0.024	-0.001	5.44	0.00103	0.00123	20%
22.11.2002	5,416	0.034	0.015	5.44	0.00100	0.00123	22%
29.11.2002	5,604	0.002	0.020	5.52	0.00099	0.00122	24%
06.12.2002	5,616	-0.033	-0.049	5.64	0.00100	0.00122	21%
13.12.2002	5,435	-0.256	-0.279	5.37	0.00099	0.00121	23%
20.12.2002	4,209	-0.102	-0.100	4.06	0.00096	0.00121	25%
27.12.2002	3,804	0.044	0.063	3.68	0.00097	0.00120	25%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi verileri ile hazırlanmıştır.

Tablo 2'deki fark sütunu incelendiğinde 12/7/2002 tarihinde fark değerinin eksi 20% seviyelerine gerilediğini, bunu takip eden dönemde ise yıl sonuna kadarki süreçte bu rakamın artı 25% oranına kadar geldiği gözlemlenmektedir. Negatif fark değerlerinin endekse göre hisse senedinin fazla değerlendirildiğini ve pozitif fark değerlerinin de senedin endekse göre ucuz kaldığını ifade ettiği hatırlanacak olursa, uzun vadede ortalama değerlere yaklaşma eğilimi yaklaşımı kapsamında yüksek negatif değerler bir satma endikatörü, yüksek pozitif değerler de alma endikatörü olmaktadır.

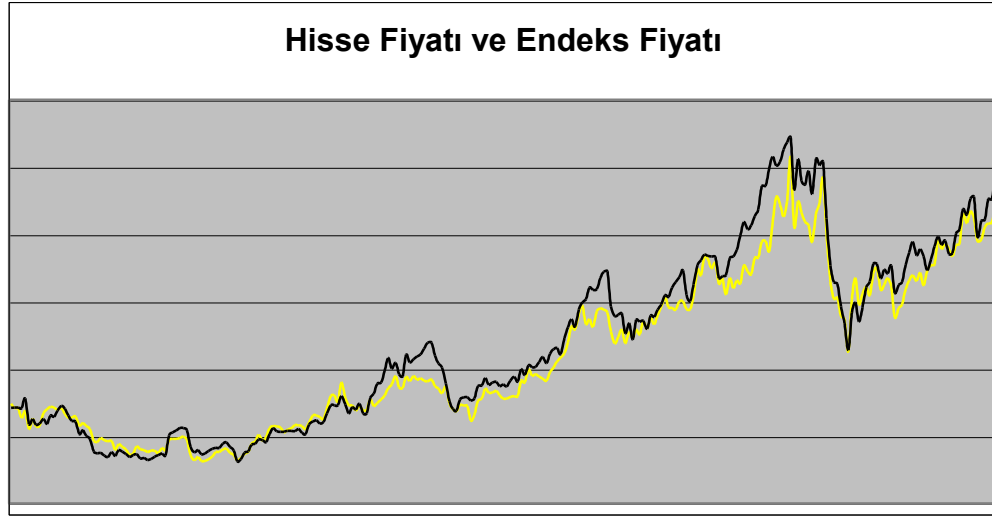
12/7/2002 tarihinde 5,23 olan hisse değeri 20/12/2002 tarihinde 4,06 seviyesine inerken, aynı tarihlerde endeks 3.442 seviyesinden 4.209 seviyesine çıkmıştır. Böylece

önceki dönemlerde endeksten daha iyi seyir izlemiş hisse senedi bu ters hareket ile endeksin gerisine düşmüştür.

Fark ifadesi hisse senedi ile endeks arasındaki fiyat ilişkisini açıklamak için oldukça iyi bir aracı olabilir, çünkü hisse senedi fiyatı ve endeks fiyatı rakamsal olarak endeks fiyatının çok daha büyük olması nedeniyle kolay karşılaştırılabilir değerler olmamaktadırlar. Bu farkı normalize etmek amacıyla hisse senedi fiyatları belli katsayılarla çarpılabilir.

ekil 2

Hisse Senedi İle Endeksin Fiyat Hareketleri İlişkisi



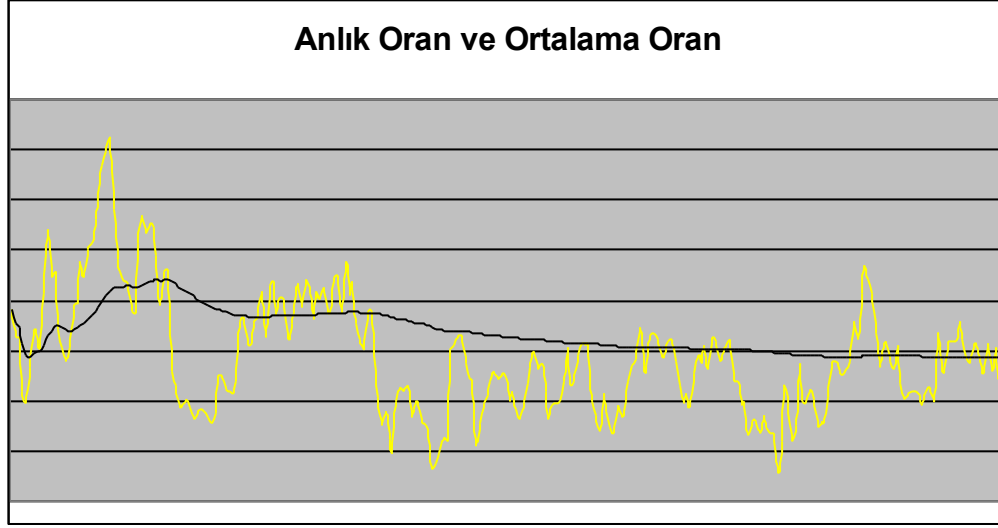
ekil Reuters kaynaklı hisse ve endeks değerleri ile yapılan alışmalarla harmonize edilmiştir.

Şekil 12’de bir hisse senedinin bu yolla endeks ile aynı ölçekte ifade edilebilir hale getirilmiş fiyat hareketleri yer almaktadır. Zaman zaman senedin düzeltilmiş fiyatı endeksin üzerinde takip ederken zaman zaman da endeks senedin üzerinde yer almakta ama genel olarak birbirlerinden fazla kopma yaşamamaktadırlar. Ama bu haliyle grafik hisse senedi ile endeksin birbirine göreceli hareketi konusunda kısıtlı bir görselleştirme yapabilmektedir.

Şekil 13’te ise anlık oran ile ortalama oran rakamlarının aynı zaman aralığındaki grafiksel gösterimi yer almaktadır. Bu şekilde hisse senedi ve endeksin birbirlerine göreceli hareketinin algılanması daha kolay olmaktadır. Uzun vadeli veri birikimiyle oluşan ortalama oran daha istikrarlı bir seyir izler ve fazla dalgalanma

yaşamazken, anlık oran hisse senedinin kısa vadeli fiyat oynamaları ölçüsünde ortalama oranın altına veya üstüne doğru hareket etmektedir.

ekil
Anlık Oran ve Ortalama Oran Değerleri Grafiği



ekil Reuters kaynaklı hisse ve endeks değerleri ile yapılan alışmalarla ha rlanmıştır.

Anlık oranın ortalama oranın altına doğru uzaklaştığı bölgeler hisse senedinin endekse göreceli olarak eski fiyatlarına göre daha düşük kaldığını ifade etmektedir. Öte yandan ortalama orandan yukarıya doğru olan sapmalar da hisse senedi fiyatının endekse uzun zamanda oluşmuş ilişkisi gözönüne alındığında, hisse fiyatının yüksekliğine işaret etmektedir. Şayet incelenen piyasa yeterince etkin değilse, bu tepe ve dip noktalarını sistematik bir algoritmayla yakalayan bir yaklaşımın artı değerler üretmesi, piyasanın da etkin piyasalar hipotezi ile uyuşmayan bu duruma imkan vermesi beklenebilir. Bunu ölçen bir portföy tasarımının yarattığı kar veya zararlar bu anlamda piyasa etkinlik düzeyini değerlendirebilmek için değerli veriler olacaklardır.

Son olarak aynı veri seti için anlık oran ve ortalama oran rakamlarından yola çıkılarak üretilen fark ifadesinin zamana göre gelişimi de Şekil 14'te gösterilmiştir.

Yukarıdaki grafiklerdeki bilgi bu haliyle daha da matematikselleştirilmiştir. Anlık oranın ortalama orana eşit olduğu noktalar, eğrinin X eksenini kestiği ve dolayısıyla sıfır değerini aldığı noktalar olmaktadır. Buralarda hisse senedi fiyatının endekse göreceli durumu uzun vadeli ortalamasında bulunmaktadır. Fark ifadesi anlık

Grup 1 senaryolarında 7/1/1996 ile 24/6/2007 tarihleri arasındaki 38 hisse senedine ait veri biriktirilmiş ve 2/1/2000 ile 24/6/2007 tarihleri arasında 3, 6 ve 12 aylık dönemlerde yinelemeli olarak bu hisse senetlerinden 10'u, 20'si veya tamamı portföy oluşturmada kullanılmışlardır. Grup 2 senaryolarında 4/1/2002 ile 6/4/2007 tarihleri arasında 87 hisse senedine ait veri oluşturulmuş ve 1/8/2003 ile 6/4/2007 tarihleri arasında yine 3, 6 ve 12 aylık dönemlerde yinelemeli olarak bu hisse senetlerinden 10'u, 20'si veya tamamı ile portföyler kurulmuştur.

Hisse senedi seçiminin arkasındaki matematiksel mekanizma tüm bu grup ve alt senaryolar için aynıdır. Aşağıdaki örnek 1. grup senaryolarından 6 aylık portföy yineleme vadesine sahip ve portföy oluşturmada 20 hisse senedinin kullanıldığı bir portföy oluşturma sürecinin sekizinci 6 aylık döneminin başına aittir.

Tablo 3
Beta Değerleri İstatistiksel Geçerlilik Testi

Tarih	Hisse	AKBNK.IS	ALARK.IS	ANSGR.IS	ARCLK.IS	ASELS.IS	BAGFS.IS	BANVT.IS	DGZTE.IS
20.04.2003	Fark	-37%	-26%	-22%	-49%	-53%	6%	-8%	43%
	Fiyat	0.83	1.12	0.19	2.71	6.26	8.99	0.71	0.52
	Beta	0.99	0.92	0.86	1.11	0.99	0.93	0.71	0.99
	SE(Beta)	0.06	0.04	0.07	0.07	0.05	0.04	0.07	0.07
	T-stat.	17.35	24.61	12.90	16.67	20.32	22.23	10.75	14.30
	Significance	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.	Sig.

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile hesaplanmıştır.

Dolarlaştırılmış hisse senedi fiyatlarından türetilen seriden regresyon metoduyla bulunan beta değerleri ve onların istatistiksel olarak geçerli olduğunu test eden hücrelerin bulunduğu portföy oluşturma bazından bir kesit Tablo 3'te gösterilmiştir.

Bilindiği üzere beta değerleri tek tek hisse senedi getirilerinin risksiz getiri oranının ne kadar üzerinde olduklarını gösteren $(R_s - R_f)$ serisinin, hisse senedi endeksinin risksiz getirinin ne kadar üzerinde getirilere sahip olduğunu ifade eden $(R_{piyasa} - R_f)$ veri serisine karşı regresyona tabi tutulmaları ile ortaya çıkmaktadır. Pozitif değerler endeksle aynı yönlü hareket etme olasılığının kuvvetine işaret ederken, negatif değerler endeksle ters yönlü hareket etme eğilimini göstermektedir. Portföylerin oluşumunda optimizasyon sürecinde kullanılan bir parametre olduğu için betaların istatistiksel geçerliliğini test etmek önemlidir.

Tablo 4

isse Senetlerinin Fark Değerlerine Göre Sıralanması

	Hisse	Fark	Fiyat9	Beta		Hisse	Fark	Fiyat9	Beta
1	AKBNK.IS	-49%	1.56	1.0	1	NTTUR.IS	497%	0.22	1.11
2	ALARK.IS	-10%	1.35	0.9	2	NTHOL.IS	266%	0.15	1.19
3	ANSGR.IS	-12%	0.25	0.9	3	GLYHO.IS	214%	0.52	1.25
4	ARCLK.IS	-39%	3.43	1.1	4	TEKST.IS	180%	0.19	0.87
5	ASELS.IS	-39%	7.25	1.0	5	ISAMB.IS	166%	1.30	0.79
6	BAGFS.IS	22%	11.30	0.9	6	DYOBY.IS	163%	0.35	0.91
7	BANVT.IS	-5%	1.00	0.7	7	THYAO.IS	123%	4.48	1.05
8	DGZTE.IS	35%	0.79	1.0	8	NETAS.IS	74%	21.21	1.02
9	DOHOL.IS	27%	0.43	1.2	9	YKBNK.IS	63%	0.55	1.25
10	DYOBY.IS	163%	0.35	0.9	10	PETKM.IS	59%	3.98	1.01
11	ECILC.IS	-18%	0.72	1.0		TATKS.IS	53%	0.90	0.80
12	ENKAI.IS	-45%	2.14	0.9		YKSGR.IS	38%	0.96	0.61
13	EREGL.IS	-18%	0.96	1.0		DGZTE.IS	35%	0.79	1.00
14	FROTO.IS	-50%	2.67	1.0		DOHOL.IS	27%	0.43	1.21
15	FORTS.IS	-19%	0.19	0.8		MMART.IS	25%	0.32	0.86
16	GARAN.IS	-19%	0.79	1.1		BAGFS.IS	22%	11.30	0.92
17	GLYHO.IS	214%	0.52	1.3		GUBRF.IS	5%	1.31	0.86
18	BEKO.IS	-22%	1.20	0.9		PTOFS.IS	3%	1.96	0.92
19	GUBRF.IS	5%	1.31	0.9		MIGRS.IS	1%	4.20	0.76
20	HURGZ.IS	-48%	1.29	1.0		ISCTR.IS	-4%	1.33	1.07
21	ISCTR.IS	-4%	1.33	1.1		BANVT.IS	-5%	1.00	0.71
22	ISAMB.IS	166%	1.30	0.8		ALARK.IS	-10%	1.35	0.91
23	KCHOL.IS	-16%	2.12	1.1		ANSGR.IS	-12%	0.25	0.86
24	MMART.IS	25%	0.32	0.9		VESTL.IS	-14%	2.90	1.03
25	MIGRS.IS	1%	4.20	0.8		KCHOL.IS	-16%	2.12	1.09
26	NTHOL.IS	266%	0.15	1.2		TUPRS.IS	-18%	5.35	0.97
27	NTTUR.IS	497%	0.22	1.1		ECILC.IS	-18%	0.72	0.99
28	NETAS.IS	74%	21.21	1.0		EREGL.IS	-18%	0.96	1.00
29	PETKM.IS	59%	3.98	1.0	29	FORTS.IS	-19%	0.19	0.82
30	PTOFS.IS	3%	1.96	0.9	30	GARAN.IS	-19%	0.79	1.09
31	TATKS.IS	53%	0.90	0.8	31	BEKO.IS	-22%	1.20	0.95
32	TEKST.IS	180%	0.19	0.9	32	TOASO.IS	-26%	1.25	1.05
33	TOASO.IS	-26%	1.25	1.0	33	ASELS.IS	-39%	7.25	0.99
34	TUPRS.IS	-18%	5.35	1.0	34	ARCLK.IS	-39%	3.43	1.11
35	THYAO.IS	123%	4.48	1.0	35	ENKAI.IS	-45%	2.14	0.92
36	VESTL.IS	-14%	2.90	1.0	36	HURGZ.IS	-48%	1.29	1.03
37	YKSGR.IS	38%	0.96	0.6	37	AKBNK.IS	-49%	1.56	0.99
38	YKBNK.IS	63%	0.55	1.2	38	FROTO.IS	-50%	2.67	0.98

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi fiyatları ile hesaplanmıştır.

Tablo 4 portföy oluşumu için gerekli bilgilerin derlendiği dosyanın yapısını göstermektedir. Bu yapı Tablo 3'te gösterilen verilere bağlı olarak hisse senedinin fark, fiyat ve beta değerlerinin biraraya getirilmesiyle oluşturulmuştur.

Tablonun sol kısmında derlenen değerler daha sonra fark değerlerine göre sıralama işlemine tabi tutulurlar. Tablonun sağ kısmında fark değerleri yüksekten düşüğe doğru sıralanmış senetler bulunmaktadır. Örnek 20 hisse senedi kullanımı yapan bir portföyden olduğu için tabloda en yüksek fark değerine sahip 10 hisse ile en düşük fark değerine sahip 10 hisse farklı renkle işaretlenmişlerdir.

Seçilen hisse senetleri ve optimizasyonun sonuçları Tablo 5'tedir.

Tablo 5

Hisse Senetleri Optimizasyon Alışması

	Hisse	Fark	Fiyat9	Beta	Ağırlık	Fark	Beta	Fiyat10	Getiri
1	NTTUR.IS	497%	0,22	1,11	0,1	0,497	0,11	0,43	66%
2	NTHOL.IS	266%	0,15	1,19	0,1	0,266	0,12	0,25	51%
3	GLYHO.IS	214%	0,52	1,25	0,1	0,214	0,13	0,81	44%
4	TEKST.IS	180%	0,19	0,87	0,1	0,180	0,09	0,23	23%
5	ISAMB.IS	166%	1,30	0,79	0,1	0,166	0,08	1,16	-12%
6	DYOBY.IS	163%	0,35	0,91	0,1	0,163	0,09	0,46	27%
7	THYAO.IS	123%	4,48	1,05	0,1	0,123	0,10	6,97	44%
8	NETAS.IS	74%	21,21	1,02	0,1	0,074	0,10	30,02	35%
9	YKBNK.IS	63%	0,55	1,25	0,0	0,000	0,00	1,10	69%
10	PETKM.IS	59%	3,98	1,01	0,1	0,059	0,10	4,85	20%
29	FORTS.IS	-19%	0,19	0,82	0,0	0,000	0,00	0,47	89%
30	GARAN.IS	-19%	0,79	1,09	-0,1	0,019	-0,11	1,62	72%
31	BEKO.IS	-22%	1,20	0,95	-0,1	0,022	-0,09	2,60	77%
32	TOASO.IS	-26%	1,25	1,05	-0,1	0,026	-0,10	2,14	54%
33	ASELS.IS	-39%	7,25	0,99	-0,1	0,039	-0,10	7,60	5%
34	ARCLK.IS	-39%	3,43	1,11	-0,1	0,039	-0,11	5,31	44%
35	ENKAI.IS	-45%	2,14	0,92	-0,1	0,045	-0,09	2,67	22%
36	HURGZ.IS	-48%	1,29	1,03	-0,1	0,048	-0,10	1,99	43%
37	AKBNK.IS	-49%	1,56	0,99	-0,1	0,049	-0,10	2,03	26%
38	FROTO.IS	-50%	2,67	0,98	-0,1	0,050	-0,10	4,67	56%
					0,000	2,079	0,010		-10%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi verileri ile hazırlanmıştır.

Optimizasyonda hedef fonksiyonu tabloda orta bölümde ifade edilen optimizasyon bölgesindeki farkların toplamının maksimizasyonudur. Eğer pozitif fark değerlerine sahip, bir başka ifadeyle son dönemde endeks ile uzun vadeli ilişkisine göre ucuz gibi görünen hisse senetlerini almak, öte yandan negatif fark değerleri ile uzun vadeli ortalamalarının üstünde seyrettikleri gözlenen senetleri satmak karlı olacak ise, o zaman bu maksimizasyon fonksiyonu ile bu gerçekleştirilecektir. Çünkü bu hedef fonksiyonu farklar toplamını maksimize etme amacı güttüğünden pozitif farklı senetleri alma, negatif fark değerleri olan senetleri satma eğiliminde olacaktır.

3.2.5 Portf yün Dolar e Beta N tr ale Getirilmesi

Optimizasyon işlemi dolar nötr ve beta nötr olma kısıtlarını eşzamanlı olarak sağlayacak şekilde yürütülmektedir. Çalışmanın hedefleri açısından yapılmak istenen test İMKB piyasasında bazı algoritmalar geliştirilerek risksiz kazançlar elde etmenin mümkün olup olmadığına ilişkin olduğu için, sistematik olarak parasal bir yatırım yapmadan alımlar ve açığa satışlarla kar yaratılıp yaratılmadığı incelenmelidir. Bu açıdan portföyün dolar nötr olması gerektiğine karar verilmiştir.

Öte yandan piyasadaki dalgalanmaların ve endeksin yönünün çalışma sonuçlarını etkilememesini garanti altına alabilmek açısından portföyün beta nötr olması kaçınılmaz bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Dolar nötr olma kısıtı matematiksel anlamda Tablo 5'teki ağırlıkların toplamının sifıra eşitlenmesi ile sağlanmaktadır. Beta nötr olma kısıtı ise yine Tablo 5'te portföy yüzdelerine göre ağırlıklandırılmış beta değerlerinin toplamının sifıra eşitlenmesi ile yerine getirilmektedir.

3.2.6 Parametrik Optimizasyon

Optimizasyon işleminde Microsoft Excel'in standart 'Excel Solver' hesap ünitesi kullanılmaktadır. Kesinlik değeri 0.000001, tolerans seviyesi 0.05% ve yakınsama değeri 0.0001 standart değerlerindedir.

Dolar nötrleştirme kısıtları:

$$[(\text{Hisse senedi ağırlıkları toplamı}) \leq 0.0001] \text{ ve}$$

$$[(\text{Hisse senedi ağırlıkları toplamı}) \geq -0.0001]$$

Optimizasyon her senaryodaki her dönem için tek tek çalıştırılacağı için virgülden sonra 4 hane pratik sebeplerle yeterli görülmüştür. 1 milyon dolar tutarında bir yatırımda 100 dolarlık bir rakama karşılık geldiği için virgülden sonra daha fazla hane aramanın çalışma açısından bir katma değeri olmayacaktır.

Benzer şekilde beta nötrleştirme kısıtları:

$$[(\text{Hisse senedi betalarının ağırlıklı ortalamalarının toplamı}) \leq 0.01] \text{ ve}$$

$$[(\text{Hisse senedi betalarının ağırlıklı ortalamalarının toplamı}) \geq -0.01]$$

Yine virgülden sonra 2 hane pratik nedenlerle yeterli görülmüştür. Optimizasyon sürecini çok uzatabilecek fakat çıkan sonuç anlamında katma değer yaratmayacak olduğu için virgülden sonra daha fazla hanede kesinlik aramaya ihtiyaç

duyulmamıştır. 0.01% dolayında bir piyasa riski yine aynı şekilde 1 milyon dolarlık bir yatırımda 100 dolara karşılık gelmektedir.

Bir başka kısıtlar seti ise portföyün algoritma sonucunda sadece bazı hisse senetlerine yönelmeyip risk çeşitlendirmesi uygulayabilmesi için tek bir hisse senedi alım veya satımına 10% oranında bir sınır uygulanmasıyla ortaya çıkmaktadır.

Kısıtın matematiksel ifadesi aşağıdaki şekildedir:

$$[10\% \leq (\text{Tek bir hisse senedinin portföydeki payı}) \leq 10\%]$$

3.3 İncelenen Senaryolar

Simülasyon çalışmaları yapılırken tek bir veri setine bağlı kalmanın yaratabileceği sonuçların güvenli olmaması risklerini minimum düzeye indirmek için 2 farklı senaryo grubu hazırlanmış ve çalıştırılmıştır. Bu gruplaştırma ve veri setini çeşitlendirme eşzamanlı olarak birden fazla amaca hizmet etmektedir.

Belli bir teorik altyapı üzerine kurulan bir portföy oluşturma tekniğinin yarattığı sonuçları gözlemlemek ve bunlar üzerine geçerli yorumlar yapabilmek için, uygulanan stratejinin vereceği sonuçların farklı dönemler ve farklı kriterlere göre seçilmiş hisse senetleri üzerinde gözlemlenmesi sağlıklı yorumlar yapabilmek açısından son derece önemlidir.

Grup 1 Senaryolarının oluşumunda İMKB 100 endeksine dahil hisse senetleri içerisinde 1996 yılı başında endeks içinde olan 38 adet hisse senedi incelenmiştir. 1996 yılı başından 2000 yılına kadarki süreç verilerin birikiminde ve ortalamaların oluşmasında kullanılmış, daha sonra 2000 yılı başından 2007 yılı sonuna kadar olan zaman diliminde 3 aylık, 6 aylık ve 1 yıllık portföyler dönemsel olarak optimizasyon süreçleriyle oluşturulup analiz edilmişlerdir.

Grup 2 Senaryolarının oluşumunda İMKB 100 endeksine dahil olan hisse senetleri içerisinde 2002 yılı başında da endeks içinde olan 87 adet hisse senedi dikkate alınmıştır. 2002 yılının başından 2003 yılının ortasına kadar olan süreç hisse senetleri verilerinin birikmesi için kullanılmış, bunu takiben portföy kurulumlarına başlanmış ve

2007 ortasına kadar 3 aylık, 6 aylık ve 1 yıllık portföyler tek tek oluşturularak simüle edilmiş ve getirileri analize tabi tutulmuştur.

Senaryo grupları ele alındığında, daha düşük sayıda hisse senedi, daha fazla sayıda hisse senedi, daha uzun veri biriktirme süresi veya daha kısa veri biriktirme süresi gibi parametrelerin çeşitlendirilmesi, analizin kuvvetini artırma anlamında etkili olmuş, çalışmaların sonucunda yapılacak yorumların raslantısal bir takım bulgulara dayanma olasılığını ortadan kaldırmıştır. Sadece 38 hisse senediyle yapılan bir çalışmada grubun istatistiksel sonuçlar çıkarmak açısından yeterli büyüklükte olmadığı noktasında bir eleştiri ihtimal dahilinde olabilir. Öte yandan sadece yüksek sayıda hisse senedi ile yapılan analizler, 87 hisse senedinin içerisinde varolabilecek ve teorinin çok dışında kalacak şekilde hareket eden hisse senedi gruplarının, özellikle de endekse ilerleyen yıllarda dahil oldukları için bazı sapmalar göstererek analizin duyarlılığını zedeleyebilecekleri eleştirisine tabi tutulabilirler.

Bu gibi hususların yaratabileceği olumsuz neticelerin minimize edilmesi amacıyla gruplar ve senaryolar aşağıdaki şekilde organize edilmişlerdir.

Gru Senaryoları 38 Hisse Senedi

Senaryo 1 : a) 3 ayda bir yinelemeli, 32 dönem, 10 hisse senedi

b) 3 ayda bir yinelemeli, 32 dönem, 20 hisse senedi

c) 3 ayda bir yinelemeli, 32 dönem, 38 hisse senedi

Senaryo 2 : a) 6 ayda bir yinelemeli, 16 dönem, 10 hisse senedi

b) 6 ayda bir yinelemeli, 16 dönem, 20 hisse senedi

c) 6 ayda bir yinelemeli, 16 dönem, 38 hisse senedi

Senaryo 3 : a) 12 ayda bir yinelemeli, 8 dönem, 10 hisse senedi

b) 12 ayda bir yinelemeli, 8 dönem, 20 hisse senedi

c) 12 ayda bir yinelemeli, 8 dönem, 38 hisse senedi

Grup 2 Senaryoları 87 Hisse senedi

Senaryo 1 : a) 3 ayda bir yinelemeli, 16 dönem, 10 hisse senedi

b) 3 ayda bir yinelemeli, 16 dönem, 20 hisse senedi

c) 3 ayda bir yinelemeli, 16 dönem, 87 hisse senedi

Senaryo 2 : a) 6 ayda bir yinelemeli, 8 dönem, 10 hisse senedi

b) 6 ayda bir yinelemeli, 8 dönem, 20 hisse senedi

c) 6 ayda bir yinelemeli, 8 dönem, 87 hisse senedi

Senaryo 3 : a) 12 ayda bir yinelemeli, 4 dönem, 10 hisse senedi

b) 12 ayda bir yinelemeli, 4 dönem, 20 hisse senedi

c) 12 ayda bir yinelemeli, 4 dönem , 87 hisse senedi

Grup 1 Senaryoları'na metin içerisinde sonraki bölümlerde yer verilmiş, Grup 2 Senaryoları'nın detayları Ekler 1 kısmında ele alınmıştır.

Senaryo Sonuçları'nın Değerlendirilmesi kısmında ise her iki grup senaryo da yorumlanmıştır.

Simulasyon sonuçlarının derlendiği tablolara ilişkin örnekler:

16 kez optimize edilen ve her 6 aylık dönem sonunda getirileri ölçülen bir portföye ilişkin örnek sonuçlar Tablo 6'da derlenmiştir. Portföyün yineleme dönemi olan 6 aylık getirileri ve bunlardan türetilen yıllık getirileri tablolaştırılmıştır.

Birbirini takip eden 2 adet 6 aylık getiriden yıllık getirinin hesaplanması şu formüle göre yapılmaktadır:

$$[(1+R_{\text{Dönem1}}) * (1+R_{\text{Dönem2}})]-1 = R_{\text{Yıllık}}$$

Tablo 6
Dönemsel Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	14.2%	1	25.2%
2	9.6%	2	12.2%
3	10.1%	3	-7.9%
4	1.9%	4	8.3%
5	15.2%	5	-5.8%
6	-20.1%	6	-7.8%
7	25.6%	7	10.6%
8	-13.8%	8	-3.9%
9	-2.5%		
10	-3.4%		
11	2.8%		
12	-10.3%		
13	-0.3%		
14	10.9%		
15	0.6%		
16	-4.5%		

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Örnek Tablo 7’de ise bu dönemlere ait yıllık ortalama ve geometrik getiriler sunulmuştur. Hesaplamalar aşağıdaki standart formüller doğrultusundadır:

$$R_{\text{ortalama}} = (R_{Y_{1|1}} + R_{Y_{1|2}} + R_{Y_{1|3}} + \dots + R_{Y_{1|N}}) / N$$

$$R_{\text{geometrik}} = [(1+R_{Y_{1|1}}) * (1+R_{Y_{1|2}}) * (1+R_{Y_{1|3}}) * \dots * (1+R_{Y_{1|N}})]^{(1/N)} - 1$$

Tablo 7
Yıllık Getiri

Yıllık Ortalama Getiri	3.9%
Yıllık Geometrik Getiri	3.3%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Tablo 8’de sırasıyla dönemsel getiriler, yıllık getiriler ve portföy kurulumuna farklı dönemlerde başlanması durumundaki ortalama yıllık getiriler büyükten küçüğe sıralanarak ifade edilmişlerdir.

Dönemsel getiriler ve yıllık getiriler Tablo 6’da ifade edilen verilerin sıraya konmasıyla oluşmuştur. Bu bilgiler portföyün uygulandıkları dönemler içerisinde nasıl bir getiri dağılımı yarattığını ifade etmek açısından önemlidirler. Portföyün kuruluş amacı, test etmek istediği yaklaşım, yani İMKB piyasasının etkin olmamasından dolayı oyunculara istatistiksel arbitraj imkanı vereceğine dair görüş doğrultusunda otomatik olarak karlar yaratmaktır.

Tablo 8
Detaylı Getiriler

Dönemsel Getiriler		Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
9	26%	4	25.2%	9	7.7%
8	15%	3	12.2%	8	3.9%
7	14%	2	10.6%	7	3.4%
6	11%	1	8.3%	6	3.1%
5	10%	4	-3.9%	5	0.8%
4	10%	2	-5.8%	4	0.4%
3	3%	3	-7.8%	3	0.4%
2	2%	1	-7.9%	2	0.3%
1	1%			1	0.1%
1	0%			1	-0.4%
2	-2%			2	-1.1%
3	-3%			3	-1.7%
4	-4%			4	-2.8%
5	-10%			5	-3.5%
6	-14%			6	-3.9%
7	-20%			7	-9.0%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

Tablolarda çıkan sonuçlarda ne kadar fazla sayıda ve yüksek değerde artı getiriye raslanırsa bu ilgili görüşün o kadar kuvvetli olduğuna işaret edecektir. Pozitif ve negatif getiriler arasında dengeli bir yapı portföy kurulmasının rastsal alım-satım stratejilerine göre bir fark yaratmadığını ve arkasındaki görüşü destekleyemediğini gösterecektir. Beklenmedik şekilde fazla sayıda ve yüksek değerde eksi getiriye raslanması özel olarak bir anlam ifade etmeyecek olmakla birlikte yine ilgili dönemde portföy kurulmasının arkasındaki görüşün bir geçerliliği olmadığı yönündeki düşünceleri destekleyecektir.

Tablo 8'de son olarak ifade edilen farklı dönemlerde başlanması durumundaki yıllık getiriler kısmı ise Tablo 9'daki getiri bilgilerinin büyükten küçüğe doğru sıralanması ile elde edilmiştir.

Tablo 9 portföy kurma mekanizmasının ortalama başarı veya başarısızlığının portföy kurulmasına başlanan zaman diliminden etkilenmesini engellemek için derlenmiştir. Şayet portföy kurulumu, kendisine baz teşkil eden yaklaşımı destekleyecek sonuçlar verecekse, yani artı getiriler üretecekse bunu hangi dönemde başlanırsa başlansın yapabilmelidir. Bu sebeple sadece seçilen dönemden itibaren ileriye yönelik ortalama getiri hesaplanmamış, buna ek olarak eğer daha sonraki dönemlerde alım-

satım portföyleri kurulmaya başlansa ortalama getiriler nasıl olurdu sorusuna da cevap aranmıştır.

Tablo 9
D nemsal Getiri Ö eti

Başlanılan dönem	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Dönem 7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	3.9%	3.1%	0.8%	0.4%	-1.1%	-2.8%	0.3%	-3.5%
Yıllık Geometrik Getiri	3.3%	2.3%	0.5%	-0.3%	-1.4%	-3.2%	0.0%	-4.0%
Başlanılan dönem	Dönem 11	Dönem 9	Dönem 10	Dönem 12	Dönem 13	Dönem 14	Dönem 15	Dönem 16
Yıllık Ortalama Getiri	-0.4%	-1.7%	0.1%	0.4%	3.4%	7.7%	-3.9%	-9.0%
Yıllık Geometrik Getiri	-0.7%	-2.0%	-0.2%	-0.1%	3.1%	7.6%	-3.9%	-8.8%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

Tablo 9'daki sonuçlar da sıralanarak, Tablo 8'de diğer verilerin yanına ilave edilmiştir. Bu şekilde Tablo 8 portföy oluşumlarının getiri dağılımını her yönden analiz edebilmek için uygun hale gelmiştir.

3.3.1 G1 / Senaryo 1 3 ay yinelemeli

3.3.1.1 G1 / Senaryo 1A – 3 ayda bir yinelemeli 10 hisse

Portföye ait getiriler Tablo 10'da özetlenmiştir.

Yıllık ortalama getiri 0,8%, yıllık geometrik getiri ise 0,1% olmuştur. Bu veriler kurulan portföylerin sözkonusu otuziki adet üç aylık dönem boyunca kayda değer bir katma değer sağlayamadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 11 ise sıralanmış getirileri göstermektedir.

Otuziki dönemin ondokuz tanesinde pozitif, onüç tanesinde ise negatif getiriler oluşmuştur. Yıllık getiriler anlamında kurulan portföyler üç yıl pozitif sonuçlar, beş yıl ise negatif sonuçlar üretmiştir.

Farklı dönemlerde alım[satıma başlanması durumunda oluşan resim otuziki adet periyottan herhangi birinde işlemlere başlanması durumunda sekiz yıllık toplam periyodun sonuna gelindiğinde dokuz başlangıç için pozitif, yirmüç başlangıç için ise negatif sonuçların oluştuğudur.

Tablo 10
Dönemsel ve Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	10.8%	1	25.3%
2	1.6%	2	-1.5%
3	5.3%	3	-15.2%
4	5.7%	4	4.4%
5	1.6%	5	-3.6%
6	3.9%	6	-8.0%
7	-9.2%	7	12.9%
8	2.8%	8	-8.2%
9	2.9%		
10	7.1%		
11	-15.7%		
12	-8.8%		
13	3.1%		
14	19.8%		
15	-8.6%		
16	-7.5%		
17	-8.0%		
18	6.4%		
19	1.2%		
20	-2.6%		
21	-2.5%		
22	5.0%		
23	-7.4%		
24	-2.9%		
25	-1.0%		
26	1.6%		
27	9.9%		
28	2.1%		
29	3.1%		
30	-5.7%		
31	-6.0%		
32	0.5%		

Yıllık Ortalama Getiri	0.8%
Yıllık Geometrik Getiri	0.1%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

Bir sonraki sayfada yer alan Tablo 11'deki derlemeler de tıpkı yıllık ortalama ve yıllık geometrik getiri verileri gibi sistemin herhangi bir artı değer yarattığına dair bir bulgu göstermemektedir.

Otuziki dönemin yirmibir tanesinde pozitif veya negatif 6% gibi düşük bir kar veya kaybın oluşması, pozitif ve negatif getiri sağlanan dönem sayılarının birbirine yakınlığı gibi faktörler üç ayda bir kurulan ve on adet senedin geçmiş hareketlerinden türetilen bu portföylerin raslantısal değerlerin ötesinde sürdürülebilir artı getiri yaratmadıklarına işaret etmektedir.

Farklı başlangıç dönemlerindeki getirilerin detayı da üstte ifade edilen bulguları desteklemektedir. Tesadüfi olarak yüksek gelirlerin elde edildiği dönemleri başlangıç dönemi alan bazı zaman dilimlerinde pozitif gelirler göze çarparken, zarar eden bir dönemle başlangıç yapan portföylerin de daha sonra getirilerini pozitif çeviremedikleri dikkat çekmektedir. Bu da başlangıç dönemine olan bağlılığı ortaya koyarak sistematığın artı değer yaratmadığı yönündeki sava destek vermektedir.

3.3.1.2 G1 / Senaryo 1B – 3 ayda bir yinelemeli 20 hisse

Portföye ait getiriler Tablo 13’te özetlenmiştir.

Tablo 13

D nemsel e illik Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	10.1%	1	27.6%
2	6.7%	2	1.7%
3	11.5%	3	-18.6%
4	-2.6%	4	2.6%
5	-4.8%	5	-22.8%
6	6.9%	6	-19.0%
7	-10.2%	7	-2.9%
8	11.4%	8	-17.6%
9	-0.2%		
10	10.7%		
11	-19.1%		
12	-9.0%		
13	3.0%		
14	27.9%		
15	-10.1%		
16	-13.4%		
17	-15.0%		
18	0.9%		
19	-1.6%		
20	-8.4%		
21	1.8%		
22	5.4%		
23	-16.9%		
24	-9.2%		
25	-6.2%		
26	-8.1%		
27	7.5%		
28	4.8%		
29	2.4%		
30	-6.6%		
31	-11.9%		
32	-2.2%		

Yıllık Ortalama Getiri	-6.1%
Yıllık Geometrik Getiri	-7.4%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

Yıllık ortalama getiri $\approx 6,1\%$, yıllık geometrik getiri ise $\approx 7,4\%$ olmuştur. Negatif getiriler portföy oluşumu mantığının normal üzerine bir getiri elde etmek bir yana, zarara yol açtığını ifade etmektedir.

Bu durumda portföyün kurulmasına altyapı teşkil eden zaman zaman oluşan sert hareketlerin normalize olacağı kabullenmesinin bu portföyde geçerliliği olmadığı açıktır. Bu örnekte portföyün elde ettiği zararlar aslında portföyün aşırı yükselmiş olarak addettiği ve açığa sattığı hisse senetlerinin yükselişe devam ettikleri, portföyün yeterince düştüğü yaklaşımla aldığı hisse senetlerinin de düşüşe devam ettiği veya bu iki durumun çeşitli kombinasyonlarının yaşandığı şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 14 sıralanmış getirileri ortaya koymaktadır.

Otuziki dönemin ondört tanesinde pozitif, onsekiz tanesinde negatif getiriler oluşmuştur.

Yıllık getiriler anlamında kurulan portföyler üç yıl pozitif sonuçlar, beş yıl ise negatif sonuçlar vermiştir. Farklı dönemlerde alım-satıma başlanması durumunda otuziki adet periyottan oluşan sekiz yıllık toplam zaman diliminin sonuna gelindiğinde sadece bir başlangıç için pozitif, geri kalan otuzbir başlangıç için ise negatif sonuçlar oluşmuştur. Algoritma yukarıda da ifade edildiği gibi kazançlar yaratamayarak kurulum mantığını destekleyememiştir.

Eksi değerlerin çokluğuna ve özellikle de eksi değerlerin içerisindeki yüksek değerlere bakıldığında birçok dönemde aranan sonuçtan çok farklı neticelerle karşılaşıldığı kolaylıkla gözlemlenmektedir.

İlk birkaç dönem yaratılan pozitif getirilerin ardından zararların ve karların birbirini izlediği periyotlar görünmektedir. Zaman zaman olumsuz sonuçların yaşandığı dönemlerdeki zararların yüksekliğinin o dönemden sonra kurulmaya başlanan portföylerin tekrar artı değerlere ulaşmasını imkansız kıldığı da dikkati çekmektedir. Tablonun üçüncü kısmında otuziki başlangıçta otuzbir negatif getiri şeklindeki sıradışı olumsuzluk bu şekilde açıklanabilir.

Tablo 14
Detaylı Getiriler

Dönemsel Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanılması Durumunda Yıllık Getiriler	
14	28%	1	1%
13	12%	1	-2%
12	11%	2	-5%
11	11%	3	-6%
10	10%	4	-7%
9	8%	5	-7%
8	7%	6	-10%
7	7%	7	-10%
6	5%	8	-10%
5	5%	9	-10%
4	3%	10	-11%
3	2%	11	-11%
2	2%	12	-11%
1	1%	13	-11%
1	0%	14	-11%
2	-2%	15	-12%
3	-2%	16	-12%
4	-3%	17	-12%
5	-5%	18	-12%
6	-6%	19	-12%
7	-7%	20	-13%
8	-8%	21	-13%
9	-8%	22	-13%
10	-9%	23	-13%
11	-9%	24	-14%
12	-10%	25	-14%
13	-10%	26	-14%
14	-12%	27	-16%
15	-13%	28	-16%
16	-15%	29	-17%
17	-17%	30	-18%
18	-19%	31	-20%
		Yıllık Getiriler	
		3	27.6%
		2	2.6%
		1	1.7%
		1	-2.9%
		2	-17.6%
		3	-18.6%
		4	-19.0%
		5	-22.8%

Tablo Reuters veri tabanı kaynaklı hisse senedi değerleri ile hazırlanmıştır.

Tablo 15'te portföy kurulumuna başlanan döneme göre getiriler bulunmaktadır.

Tablo 15
Dönemsel Getiri Özeti

Başlanılan dönem	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Dönem 7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	-6.1%	-7.2%	-7.0%	-10.6%	-10.9%	-9.8%	-9.7%	-10.5%
Yıllık Geometrik Getiri	-7.4%	-8.7%	-9.8%	-11.5%	-11.5%	-11.2%	-12.6%	-11.5%
Başlanılan dönem	Dönem 11	Dönem 9	Dönem 10	Dönem 12	Dönem 13	Dönem 14	Dönem 15	Dönem 16
Yıllık Ortalama Getiri	-13.4%	-13.0%	-12.7%	-12.5%	-11.9%	-12.0%	-15.7%	-17.3%
Yıllık Geometrik Getiri	-16.2%	-13.5%	-14.0%	-13.5%	-12.5%	-13.6%	-18.9%	-17.8%
Başlanılan dönem	Dönem 17	Dönem 18	Dönem 19	Dönem 20	Dönem 21	Dönem 22	Dönem 23	Dönem 24
Yıllık Ortalama Getiri	-15.6%	-11.0%	-10.7%	-14.3%	-13.2%	-12.4%	-13.6%	-12.5%
Yıllık Geometrik Getiri	-15.9%	-13.2%	-14.2%	-14.8%	-13.5%	-15.1%	-18.2%	-13.2%
Başlanılan dönem	Dönem 25	Dönem 26	Dönem 27	Dönem 28	Dönem 29	Dönem 30	Dönem 31	Dönem 32
Yıllık Ortalama Getiri	-10.2%	-4.9%	0.5%	-9.8%	-17.6%	-19.5%	-13.8%	-2.2%
Yıllık Geometrik Getiri	-10.5%	-8.7%	-4.8%	-11.1%	-17.6%	-19.5%	-13.8%	-2.2%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile hazırlanmıştır.

3.3.1.3 GI / Senaryo 1C – 3 ayda bir yinelemeli 38 hisse

Portföye ait getiriler Tablo 16’da gösterilmektedir.

Tablo 16
Dönemsel Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	29.0%	1	83.1%
2	20.6%	2	16.4%
3	17.7%	3	0.7%
4	0.0%	4	15.7%
5	8.3%	5	-14.5%
6	5.6%	6	-22.4%
7	-3.6%	7	3.3%
8	5.6%	8	6.0%
9	11.3%		
10	9.9%		
11	-10.6%		
12	-7.9%		
13	12.9%		
14	32.3%		
15	-6.3%		
16	-17.4%		
17	-17.4%		
18	11.8%		
19	3.7%		
20	-10.7%		
21	1.6%		
22	7.2%		
23	-18.2%		
24	-13.0%		
25	-7.5%		
26	0.5%		
27	17.3%		
28	-5.2%		
29	6.6%		
30	-13.6%		
31	2.2%		
32	12.7%		

Yıllık Ortalama Getiri	11.1%
Yıllık Geometrik Getiri	7.7%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

Yıllık ortalama getiri 11,1%, yıllık geometrik getiri ise 7,7% olmuştur. Getiriler başlanıldığı yıldan itibaren ortalama performansı ele alındığında portföyün tatmin edici gelirler yarattığına işaret etmektedir fakat daha sağlıklı yorum yapabilmek için alt kırılımlara bakmakta fayda görülmektedir.

Sıralanmış getirilerin ortaya konduğu Tablo 17’de otuziki dönemin yirmi tanesinde pozitif, on tanesinde negatif getiriler olduğu anlaşılmaktadır. Yıllık getiriler anlamında, kurulan portföyler sekiz yılın altısında pozitif, ikisinde ise negatif sonuçlar üretmiştir.

Tablo 17
Detaylı Getiriler

Dönemsel Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
20	32%	11	15%
19	29%	10	13%
18	21%	9	11%
17	18%	8	11%
16	17%	7	7%
15	13%	6	7%
14	13%	5	6%
13	12%	4	5%
12	11%	3	4%
11	10%	2	1%
10	8%	1	0%
9	7%	1	0%
8	7%	2	-1%
7	6%	3	-1%
6	6%	4	-1%
5	4%	5	-2%
4	2%	6	-2%
3	2%	7	-2%
2	1%	8	-3%
1	0%	9	-4%
1	-4%	10	-4%
2	-5%	11	-4%
3	-6%	12	-5%
4	-8%	13	-5%
5	-8%	14	-6%
6	-11%	15	-6%
7	-11%	16	-7%
8	-13%	17	-7%
9	-14%	18	-10%
10	-17%	19	-10%
11	-17%	20	-11%
12	-18%	21	-13%
Yıllık Getiriler			
6	83.1%		
5	16.4%		
4	15.7%		
3	6.0%		
2	3.3%		
1	0.7%		
1	-14.5%		
2	-22.4%		

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rırlanmıştır.

Başlangıç dönemleri açısından ele aldığımızda otuziki adet periyottan onbirinde yapılan başlangıçlar pozitif sonuçlar, yirmibirinde yapılan başlangıçlar ise negatif sonuçlar yaratmıştır. Bu sonuç ilk iki getiri kutucuğundaki olumlu görünümü bozmakta ve sonuçların sorgulanması gereğine işaret etmektedir.

Gerçekten de Tablo 16 dikkatle incelendiğinde ilk üç adet üç aylık dönemde peşisıra 29%, 21% ve 18% gibi oldukça yüksek karların üretildiği, daha sonra denge olumsuz getirilerin üretildiği dönemler lehine bozulsu bile ilk üç dönemdeki bu özel durum sebebiyle toplam ortalama getirinin tatmin edici düzeyde kaldığı anlaşılmaktadır.

Portföy kurulumuna başlanan döneme göre oluşan getirileri gösteren aşağıdaki tabloda da görüleceği gibi başlangıçtaki artıların etkisiyle pozitif ortalama getiriler altıncı döneme kadar başlanan portföylerde yansımalarını sürdürmüşlerdir.

Daha sonra yirmidördüncü döneme kadar sürecek ortalama eksi getiriler dönemi yaşanmıştır. Analizlerle ilgili önceki bölümlerde de ifade edildiği üzere, ortalama veya geometrik getiri kadar önemli bir başka husus, portföy oluşturma yaklaşımına baz teşkil eden savın gücünü göstermek açısından, olumlu sonuçların zaman dilimlerinden bağımsız olması idi.

Tablo 18
D nemsel Getiri Ö eti

Başlanılan dönem	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Dönem 7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	11.1%	7.1%	4.1%	0.1%	0.8%	0.1%	-0.6%	-1.5%
Yıllık Geometrik Getiri	7.7%	4.4%	2.0%	-0.2%	-0.2%	-1.4%	-2.2%	-1.8%
Başlanılan dönem	Dönem 11	Dönem 9	Dönem 10	Dönem 12	Dönem 13	Dönem 14	Dönem 15	Dönem 16
Yıllık Ortalama Getiri	-5.2%	-1.9%	-3.2%	-4.8%	-2.4%	-4.4%	-11.4%	-12.7%
Yıllık Geometrik Getiri	-6.5%	-2.7%	-4.6%	-4.7%	-3.4%	-6.0%	-12.0%	-11.3%
Başlanılan dönem	Dönem 17	Dönem 18	Dönem 19	Dönem 20	Dönem 21	Dönem 22	Dönem 23	Dönem 24
Yıllık Ortalama Getiri	-6.9%	-1.4%	-6.5%	-10.2%	-4.4%	-3.9%	-9.6%	-5.7%
Yıllık Geometrik Getiri	-7.7%	-3.3%	-6.6%	-8.1%	-5.3%	-6.3%	-9.5%	-2.1%
Başlanılan dönem	Dönem 25	Dönem 26	Dönem 27	Dönem 28	Dönem 29	Dönem 30	Dönem 31	Dönem 32
Yıllık Ortalama Getiri	4.7%	10.7%	6.6%	-6.1%	6.0%	-0.5%	15.1%	12.7%
Yıllık Geometrik Getiri	4.7%	10.2%	11.6%	0.4%	6.0%	-0.5%	15.1%	12.7%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

Bu portföydeki bulgular pozitif sonuçlar açısından çalışmaya konu olan savı destekler görünmekle birlikte, detaylara inildiğinde bu yönde yeterince kuvvetli bir argüman oluşturamamaktadır.

3.3.2 G1 / Senaryo 2 6 ay yinelemeli

3.3.2.1 G1 / Senaryo 2A – 6 ayda bir yinelemeli 10 hisse

Tablo 19 portföye ait getirileri göstermektedir.

Yıllık ortalama getiri 3,9%, yıllık geometrik getiri ise 3,3% olmuştur. Altı ayda bir oluşturulan bu portföyler sekiz yıl süresince net bir değerlendirme yapmaya imkan vermeyen düşük bir katma değer yaratmaktadırlar.

Tablo 19

Dönemsel Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	14.2%	1	25.2%
2	9.6%	2	12.2%
3	10.1%	3	-7.9%
4	1.9%	4	8.3%
5	15.2%	5	-5.8%
6	-20.1%	6	-7.8%
7	25.6%	7	10.6%
8	-13.8%	8	-3.9%
9	-2.5%		
10	-3.4%		
11	2.8%		
12	-10.3%		
13	-0.3%		
14	10.9%		
15	0.6%		
16	-4.5%		

Yıllık Ortalama Getiri	3.9%
Yıllık Geometrik Getiri	3.3%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile hazırlanmıştır.

Tablo 20 ise sıralanmış getirileri ortaya koymaktadır.

Tablo 20

Detaylı Getiriler

Dönemsel Getiriler		Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
9	26%	4	25.2%	9	7.7%
8	15%	3	12.2%	8	3.9%
7	14%	2	10.6%	7	3.4%
6	11%	1	8.3%	6	3.1%
5	10%			5	0.8%
4	10%			4	0.4%
3	3%			3	0.4%
2	2%			2	0.3%
1	1%			1	0.1%
1	0%			1	-0.4%
2	-2%			2	-1.1%
3	-3%			3	-1.7%
4	-4%			4	-2.8%
5	-10%			5	-3.5%
6	-14%			6	-3.9%
7	-20%			7	-9.0%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile hazırlanmıştır.

Onaltı dönemden dokuzunda pozitif, yedisinde negatif getiriler ortaya çıkmıştır. Yıllık getiri olarak dört yıl pozitif sonuçlar, dört yıl ise negatif sonuçlar alınmıştır. Farklı dönemlerde alım/satıma başlanan onaltı adet periyotta yine dokuz olumlu, yedi olumsuz dönem sonucu alınmıştır. Hem artı ve eksi uçtaki getiri değerlerinin yakınlığı, hem dönemsel getiri sayılarının dokuz ve yedi olarak oldukça

dengeleli dağılımlı, portföy algoritmasının istatistiksel olarak geçerli sayılabilecek ölçüde başarılı olduğuna dair bir delil teşkil etmemektedirler. Getiri dağılımının kar ve zararlar arasında neredeyse normal dağılım olarak algılanabilecek şekilde raslantısal dağıldığı göze çarpmaktadır.

Tablo 21’de portföy kurulumuna başlanan döneme göre oluşan getiriler bulunmaktadır. Yukarıdaki değerlendirmelerle tutarlı şekilde farklı başlangıç dönemlerindeki getiriler de sifıra yakın küçük mutlak değerli artı veya eksi rakamlar olarak oluşmuşlardır.

Tablo 21
D nemsel Getiri Ö etisi

Başlanılan dönem	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Dönem 7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	3.9%	3.1%	0.8%	0.4%	-1.1%	-2.8%	0.3%	-3.5%
Yıllık Geometrik Getiri	3.3%	2.3%	0.5%	-0.3%	-1.4%	-3.2%	0.0%	-4.0%
Başlanılan dönem	Dönem 11	Dönem 9	Dönem 10	Dönem 12	Dönem 13	Dönem 14	Dönem 15	Dönem 16
Yıllık Ortalama Getiri	-0.4%	-1.7%	0.1%	0.4%	3.4%	7.7%	-3.9%	-9.0%
Yıllık Geometrik Getiri	-0.7%	-2.0%	-0.2%	-0.1%	3.1%	7.6%	-3.9%	-8.8%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

Altıncı ve yedinci dönemdeki sırasıyla yüksek negatif ve yüksek pozitif iki dönemi başlangıç dönemi olarak alan zaman dilimlerinde toplam ortalama getiri de eksi veya artı olmuştur. Başlangıç dönemine olan bağlılık daha önce de ifade edildiği gibi algoritmanın genel geçerliliğini zedeleyici bir özellik olarak göze çarpmaktadır.

3.3.2.2 G1 / Senaryo 2B – 6 ayda bir yinelemeli 20 hisse

Portföye ait getiriler Tablo 22’de ortaya konmuştur.

Yıllık ortalama getiri 1,4%, yıllık geometrik getiri ise 2,4% olmuştur. Portföyler dönemler boyunca birbirlerini tölere eden kazanım ve kayıplar yaşamışlardır.

Sıralanmış getirileri derleyen Tablo 23’te onaltı dönemin dokuz tanesinde pozitif, yedi tanesinde negatif sonuçlar görölmektedir. Yıllık getirilerde pozitif ve negatif sonuçlar dörde dört dengededir. Analiz açısından önem taşıyan farklı dönemlerde alım-satıma başlanması halindeki sıralamalı tablo şaşırtıcıdır. Onaltı

başlangıç durumunun sadece bir tanesinde pozitif bir sonuçla karşılaşılırken onbeş durumda sonuçlar zarara işaret etmektedirler.

Tablo 22
Dönemsel Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	17.7%	1	18.9%
2	1.0%	2	19.3%
3	14.1%	3	-14.4%
4	4.6%	4	3.6%
5	14.1%	5	-20.2%
6	-25.0%	6	-16.0%
7	30.3%	7	1.7%
8	-20.5%	8	-4.4%
9	-10.1%		
10	-11.2%		
11	13.3%		
12	-25.9%		
13	-12.8%		
14	16.7%		
15	10.3%		
16	-13.3%		
Yıllık Ortalama Getiri		-1.4%	
Yıllık Geometrik Getiri		-2.4%	

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

Veriler test edilmeye çalışılan savı çok ciddi şekilde desteksiz bırakmaktadır. Şayet bir geçerliliği var ise başlangıç dönemlerinin 50%'sinin belirgin şekilde üzerinde artı değerler üretmesi beklenen bir sava dayanan algoritma onaltı dönemin onbeşinde negatif sonuçlarla karşılaşmıştır.

Tablo 23
Detaylı Getiriler

Dönemsel Getiriler		Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
9	30%	4	19.3%	1	19.1%
8	18%	3	18.9%	1	-0.3%
7	17%	2	3.6%	2	-1.3%
6	14%	1	1.7%	3	-1.4%
5	14%	1	-4.4%	4	-1.7%
4	13%	2	-14.4%	5	-2.7%
3	10%	3	-16.0%	6	-2.7%
2	5%	4	-20.2%	7	-4.3%
1	1%			8	-4.4%
1	-10%			9	-6.2%
2	-11%			10	-6.7%
3	-13%			11	-7.0%
4	-13%			12	-7.7%
5	-21%			13	-8.3%
6	-25%			14	-9.7%
7	-26%			15	-26.6%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

Dönemsel bazda yaklaşık yarı yarıya kar zarar oluşurken farklı dönemlerde başlanması halinde neden böyle bir olumsuzlukla karşılaşıldığı incelendiğinde, ilk beş dönemde ciddi karların elde edildiği, sonraki dönemlerde ise kar zararlar arasındaki dengede zararların ağır bastığı görülmektedir. Bu şekilde önceki dönemlerin karları da zamana yaygın şekilde eriyerek mevcut sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Tablo 24
D nemsal Getiri Ö eti

Başlanılan dönem	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Dönem 7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	-1.4%	-0.3%	-4.3%	-2.7%	-8.3%	-6.7%	-7.0%	-7.7%
Yıllık Geometrik Getiri	-2.4%	-2.9%	-5.2%	-5.4%	-8.7%	-9.3%	-7.5%	-10.8%
Başlanılan dönem	Dönem 11	Dönem 9	Dönem 10	Dönem 12	Dönem 13	Dönem 14	Dönem 15	Dönem 16
Yıllık Ortalama Getiri	-6.2%	-9.7%	-1.7%	-2.7%	-1.3%	19.1%	-4.4%	-26.6%
Yıllık Geometrik Getiri	-6.5%	-10.1%	-5.0%	-7.1%	-1.4%	18.3%	-4.4%	-24.8%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 24’te kuruluma başlanan döneme göre oluşan getiriler yer almaktadır:

Burada da tesadüfi olarak onördüncü dönemde elde edilen artının dışında algoritmanın beklentileri karşılamadığı ortaya konmaktadır. Bu noktada özellikle son dönemlerdeki yıllık ortalama getirilerin ilk dönemlerdeki kadar bilgi içermediğine de dikkat çekilmesi uygun olur, çünkü onuncu dönem ve daha sonrasında kuruluma başlanılan portföyler oldukça kısa bir vade yapısına sahip olduklarından tesadüfen oluşabilecek olumlu veya olumsuz değerlerin çok etkisinde kalmaktadırlar.

3.3.2.3 G1 / Senaryo 2C – 6 ayda bir yinelemeli 38 hisse

Portföye ait getiriler bütünü Tablo 25’tedir. Yıllık ortalama getiri 11,4%, yıllık geometrik getiri ise 7,1% olmuştur. İlk bakışta getiriler tatmin edici görünmektedir.

Tablo 26 ise sıralanmış getirileri ortaya koymaktadır. Onaltı dönemin sekiz tanesinde pozitif, sekiz tanesinde ise negatif sonuçlar görülmektedir. Yıllık getirilerde pozitif ve negatif sonuçlar arasında dörde dört denge vardır. Farklı dönemlerde alım ve satım başlanması halinde onaltı başlangıçta üç pozitif sonuçla onüç negatif durumla karşılaşılmaktadır.

Tablo 25

Dönemsel ve Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	36.5%	1	58.7%
2	16.3%	2	66.7%
3	44.1%	3	-7.6%
4	15.7%	4	22.3%
5	15.7%	5	-11.5%
6	-20.1%	6	-22.3%
7	46.1%	7	6.3%
8	-16.3%	8	-21.1%
9	-2.2%		
10	-9.5%		
11	15.0%		
12	-32.4%		
13	-2.1%		
14	8.6%		
15	-20.6%		
16	-0.6%		

Yıllık Ortalama Getiri	11.4%
Yıllık Geometrik Getiri	7.1%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Durum incelendiğinde ilk beş dönemde çok ciddi pozitif getirilere raslanmaktadır. Bu olgu ilk dönemlerde başlayan portföylerin sonrasında zararlar da elde edilse toplamda pozitif kapanmalarına imkan vermiştir. Özellikle bu portföyün birbirini takip eden dönemlerinde getirilerinde yaşanan oynaklık şaşırtıcı bir düzeyde olmuştur. Herhangi bir otokorelasyondan uzak şekilde yüksek getiri ve kayıpların yaşanması sürecin gelişigüzelliğine işaret etmektedir. Bu açıdan modelin bu süreçte çalışmadığı ve fiyat hareketlerinin tahmin edilebilirlikten uzak oldukları ifade edilebilir.

Tablo 26

Detaylı Getiriler

Dönemsel Getiriler		Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
8	46%	4	66.7%	3	11.4%
7	44%	3	58.7%	2	7.5%
6	36%	2	22.3%	1	4.7%
5	16%	1	6.3%	1	-1.1%
4	16%			2	-1.7%
3	16%			3	-5.2%
2	15%			4	-5.6%
1	9%			5	-7.4%
1	-1%			6	-8.2%
2	-2%			7	-9.2%
3	-2%			8	-12.1%
4	-10%			9	-12.3%
5	-16%			10	-12.4%
6	-20%			11	-13.7%
7	-21%			12	-19.0%
8	-32%			13	-21.1%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Tablo 27
D nemsal Getiri Ö eti

Başlanılan dönem	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Dönem 7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	11.4%	7.5%	4.7%	-1.7%	-5.6%	-8.2%	-5.2%	-13.7%
Yıllık Geometrik Getiri	7.1%	3.3%	1.2%	-4.2%	-6.9%	-9.8%	-6.7%	-14.8%
Başlanılan dönem	Dönem 11	Dönem 9	Dönem 10	Dönem 12	Dönem 13	Dönem 14	Dönem 15	Dönem 16
Yıllık Ortalama Getiri	-12.3%	-12.1%	-12.4%	-19.0%	-7.4%	-9.2%	-21.1%	-1.1%
Yıllık Geometrik Getiri	-13.3%	-12.8%	-13.8%	-20.1%	-8.4%	-9.4%	-21.1%	-1.1%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

Tablo 27'deki verilerde de ilk dönemlerde pozitif getirilerle başlama avantajının daha sonraki zaman aralıklarında kaybolduğu, eksi değ erlerin ağı rlık kazandı ğı, bunun da piyasa hareketlerinin gelişigüzel olduğuna işaret ettiği görülmektedir.

3.3.3 G1 / Senaryo 3 12 ay yinelemeli

3.3.3.1 G1 / Senaryo 3A – 12 ayda bir yinelemeli 10 hisse

Portföye ait getiriler Tablo 28'de özetlenmiştir.

Tablo 28
D nemsal e ıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler
1	4.9%
2	15.0%
3	-0.2%
4	5.1%
5	-8.0%
6	-7.9%
7	5.8%
8	-3.5%
Yıllık Ortalama Getiri	1.4%
Yıllık Geometrik Getiri	1.1%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi verileri ile ha ırlanmıştır.

Yıllık ortalama getiri 1,4%, yıllık geometrik getiri ise 1,1% olmuştur. 8 yıl süreyle yılda bir kez yinelemeli strateji kaydadeğer pozitif değ erler üretememiştir.

Tablo 29
Detaylı Getiriler

Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
4	15.0%	3	1.4%
3	5.8%	2	1.1%
2	5.1%	1	0.9%
1	4.9%	1	-1.5%
1	-0.2%	2	-1.7%
2	-3.5%	3	-1.9%
3	-7.9%	4	-3.4%
4	-8.0%	5	-3.5%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha ırlanmıştır.

Tablo 29 sıralanmış getirileri göstermektedir. Sekiz yılın dört tanesinde pozitif, dört tanesinde negatif getiriler oluşmuştur. Farklı dönemlerde alım-satıma başlanması durumunda sekiz başlangıcın üçünde pozitif, beşinde negatif sonuçlar ortaya çıkmıştır. Portföyler çoğunlukla son derece iddiasız sonuçlar ortaya koymuşlardır. Bunun bir yansıması olarak Tablo 30'da da görüldüğü gibi tüm periyotlar kayda değmeyecek kar ve zarar yüzdeleriyle kapanmışlardır.

Tablo 30
D nemsel Getiri Ö eti

Başlanılan dönem	Dönem1	Dönem2	Dönem3	Dönem4	Dönem5	Dönem6	Dönem7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	1.4%	0.9%	-1.5%	-1.7%	-3.4%	-1.9%	1.1%	-3.5%
Yıllık Geometrik Getiri	1.1%	0.6%	-1.6%	-1.9%	-3.6%	-2.0%	1.0%	-3.5%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha ırlanmıştır.

Sıradışı bir takım yükselişleri bunu takip eden düşmelerin izleyeceği ve özellikle ani yükselişlerde açığa satış fırsatlarının olmamasından dolayı yükselen fiyatların mantıkdışı seviyelere çıkabileceği, fakat bunu takip eden zamanlarda mutlaka ciddi düzeltme hareketleri olacağı düşüncesi üzerine kurulan portföylerin bir yıl gibi normalizasyon için son derece yeterli görülen bir zaman diliminin sonucunda da halen artı değerler yaratamaması piyasaların verimsiz çalışabiliyor olacağı yönündeki görüşü ciddi ölçüde zayıflatmaktadır.

3.3.3.2 G1 / Senaryo 3B – 12 ayda bir yinelemeli 20 hisse

Tablo 31'de portföy getirileri özetlenmiştir. Yıllık ortalama getiri 2,9%, yıllık geometrik getiri ise 3,7% olmuştur. Yaklaşım artı değerler üretememenin ötesinde ilgili dönemde düşük seviyelerde de olsa zararlara yol açmıştır.

Tablo 31

Dönemsel Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler
1	2.4%
2	25.5%
3	-4.3%
4	-6.8%
5	-19.5%
6	-6.5%
7	1.2%
8	-15.5%

Yıllık Ortalama Getiri	-2.9%
Yıllık Geometrik Getiri	-3.7%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Tablo 32 sıralanmış getirileri ortaya koymaktadır. Sekiz yılın üç tanesinde pozitif, beş tanesinde negatif getiriler oluşmuştur. Farklı dönemlerde alım-satıma başlanması durumunda sekiz başlangıcın tamamında negatif sonuçlar ortaya çıkmıştır. İkinci yıl elde edilen yüksek artı getirinin ardından birbirini takip eden birçok yıl önemli ölçüde kayıplar yaşanmıştır.

Tablo 32

Detaylı Getiriler

Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
3	25.5%	1	-2.9%
2	2.4%	2	-3.7%
1	1.2%	3	-6.9%
1	-4.3%	4	-7.2%
2	-6.5%	5	-8.6%
3	-6.8%	6	-9.4%
4	-15.5%	7	-10.1%
5	-19.5%	8	-15.5%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Birbirini takip eden yıllardaki kayıplar özellikle mekanizmanın çalışmadığını göstermeleri açısından önemlidirler. Zira uzun vadeli ortalamalarına göre yükseliş yaşamış senetleri satan ve uzun vadede eski ortalamalarına göre ucuz kalmış senetleri alan bir yaklaşımın ciddi zararlar etmesi, ya zaten yükselmiş olduğu için satılan senetlerin yükselerek daha da değerlenmeleri sebebiyle, veya düştüğü için alınan senetlerin daha da düşmeye devam etmeleri ile gerçekleşebilir.

Tek tek veya kombine olarak bu sonucu yaratan bu gelişmeler etkin olmayan bir piyasanın özelliklerinden olan istatistiksel arbitraj oluşumuna İMKB 100 endeksine dahil senetlerde raslanmadığını ortaya koymaktadırlar.

Tablo 33
D nemsel Getiri Öeti

Başlanılan dönem	Dönem1	Dönem2	Dönem3	Dönem4	Dönem5	Dönem6	Dönem7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	-2.9%	-3.7%	-8.6%	-9.4%	-10.1%	-6.9%	-7.2%	-15.5%
Yıllık Geometrik Getiri	-3.7%	-4.6%	-8.8%	-9.7%	-10.4%	-7.2%	-7.5%	-15.5%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Tablo 33'te kurulumuna başlanan döneme göre getirileri sıralamaktadır.

3.3.3.3 G1 / Senaryo 3C – 12 ayda bir yinelemeli 38 hisse

Portföye ait getiriler Tablo 34'te özetlenmiştir. Yıllık ortalama getiri 4,8%, yıllık geometrik getiri ise 2,4% olmuştur. Portföyler ilgili dönemde düşük bir kazanım yaratmışlardır.

Tablo 34
D nemsel e ıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler
1	5.1%
2	49.8%
3	25.3%
4	0.9%
5	-25.6%
6	-6.6%
7	11.9%
8	-22.1%
Yıllık Ortalama Getiri	4.8%
Yıllık Geometrik Getiri	2.4%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Tablo 35 sıralanmış getirileri ortaya koymaktadır. Sekiz yılın beş tanesinde pozitif, üç tanesinde negatif getiriler, farklı dönemlerde alım-satıma başlanması durumunda sekiz başlangıcın ikisinde pozitif sonuçlar, altısında negatif sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Tablo 35
Detaylı Getiriler

Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
5	49.8%	2	4.8%
4	25.3%	1	4.8%
3	11.9%	1	-2.7%
2	5.1%	2	-5.1%
1	0.9%	3	-5.6%
1	-6.6%	4	-8.3%
2	-22.1%	5	-10.6%
3	-25.6%	6	-22.1%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha ırlanmıştır.

İkinci ve üçüncü yıllarda elde edilen büyük kazanımlar sonraki yıllardaki dalgalanmalara ve dengenin eksi değerler lehine bozulmasına rağmen ortalamayı pozitifte tutmuşlardır. Fakat güvenilir bir yorum yapmak için gerekli sürdürülebilir kazanımlar bu portföy kurulumunda da mümkün olmamış ve İMKB 100 endeksine dahil senetlerde öngörülebilir yapısal bozukluğa dayalı arbitraj karlarına fırsat verilmediği görüşünü kuvvetlendirmiştir.

Tablo 36
D nemsel Getiri Ö eti

Başlanılan dönem	Dönem1	Dönem2	Dönem3	Dönem4	Dönem5	Dönem6	Dönem7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	4.8%	4.8%	-2.7%	-8.3%	-10.6%	-5.6%	-5.1%	-22.1%
Yıllık Geometrik Getiri	2.4%	2.0%	-4.4%	-9.4%	-11.8%	-6.6%	-6.6%	-22.1%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha ırlanmıştır.

Tablo 36'da kurulumla başlanan döneme göre getiriler yer almaktadır.

3.3.4 Senaryo Sonu larının Değerlendirilmesi

Tablo 37 Grup 1 Senaryoları'nın tüm tiplerinin sonuçlarını özetlemektedir. Kullanılan hisse senedi sayısının on, yirmi veya otuzsekiz olması ya da portföy yinelenmesinin üç, altı veya oniki ayda bir yapılması faktörlerinden bağımsız olarak tüm senaryo getirilerinde belirgin şekilde rastsallık göze çarpmaktadır.

Toplu sonuçların biraraya getirilmesiyle yapılan bu basit analiz de, önceki bölümlerde portföy sonuçlarının tek tek incelenmesi esnasında karşılaşılan bulguları kuvvetlendirmekte ve belli bir algoritma ile kurulan bu portföylerin zaman içerisinde herhangi bir farklılık yaratmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 37

Senaryolar Getiri Sonu ları Derleme

	Senaryo 1			Senaryo 2			Senaryo 3		
Dönemler	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	25%	28%	83%	25%	19%	59%	5%	2%	5%
2	-1%	2%	16%	12%	19%	67%	15%	25%	50%
3	-15%	-19%	1%	-8%	-14%	-8%	0%	-4%	25%
4	4%	3%	16%	8%	4%	22%	5%	-7%	1%
5	-4%	-23%	-14%	-6%	-20%	-12%	-8%	-19%	-26%
6	-8%	-19%	-22%	-8%	-16%	-22%	-8%	-7%	-7%
7	13%	-3%	3%	11%	2%	6%	6%	1%	12%
8	-8%	-18%	6%	-4%	-4%	-21%	-4%	-16%	-22%
Ortalama Getiri	1%	-6%	11%	4%	-1%	11%	1%	-3%	5%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

Tablo 38 de aynı şekilde farklı senaryolara ait dönemlerde karlı ve zararlı dönem sayılarını özetlemektedir. Karda ve zarardaki dönemlerin birbirlerine yakınlığı da gelişigüzelliği yansıtmaktadır.

Tablo 38

Senaryolar D nemsel Sonu lar Derleme

	Senaryo 1			Senaryo 2			Senaryo 3		
Dönemler	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Karlı	19	14	20	9	9	8	4	3	5
Zararlı	13	18	12	7	7	8	4	5	3

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

Sonuçlar tam anlamıyla, İMKB'nin etkin olmadığı eleştirilerine neden olan özelliklerden yola çıkılarak kurulan portföylerin normalin ötesinde getiriler elde etmediğini ve dolayısıyla İMKB'nin bu anlamda etkin olmadığı yönünde bulguların var olmadığını ortaya koymaktadırlar.

Grup 2 Senaryoları'nın tüm çeşitlerine ait sonuçlar Tablo 39'dadır. On, yirmi veya seksen yedi hisse senetli portföy oluşturulmasından ya da portföylerin üç, altı veya oniki aylık yinelenme vadelerinden bağımsız olarak tüm dönemlerde ciddi zararlar göze çarpmaktadır. Senaryoların tek tek analizlerindeki sonuç burada da çarpıcı şekilde yer almaktadır. Piyasanın etkin olmayabileceğinden yola çıkan ve şayet etkin olmama durumu sözkonusu ise matematiksel bir algoritmayla bundan kar elde etmeyi amaçlayan strateji karlar değil zararlar üretmiştir.

Tablo 39

Senaryolar Getiri Sonu ları Derleme

Dönemler	Senaryo 1			Senaryo 2			Senaryo 3		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	-3%	-11%	-28%	-13%	-23%	-23%	-15%	-18%	-9%
2	-9%	-12%	-37%	-16%	-18%	-52%	-4%	-7%	-5%
3	-20%	-47%	-64%	-17%	-42%	-76%	-8%	-32%	-99%
4	5%	2%	-15%	-2%	-11%	11%	-6%	-6%	-12%
Ortalama Getiri	-7%	-17%	-36%	-12%	-23%	-35%	-8%	-16%	-31%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

Tablo 40 doğrultusunda tek tek karda ve zararda kapatılan dönemler gözönüne alındığında zararların hakimiyeti bir kez daha belirginleşmektedir. Grup 1 Senaryoları sonuçlarında olduğu gibi Grup 2 Senaryoları'nda da bulgular İMKB'nin etkin olmadığı yönündeki düşüncüyü destekleyecek bir yapıda değil, aksine piyasanın önceden kurulan stratejilerle elde edilebilecek karlara izin vermeyen bir dengede olduğunu göstermektedir.

Tablo 40

Senaryolar D nemsel Sonu lar Derleme

Dönemler	Senaryo 1			Senaryo 2			Senaryo 3		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Karlı	8	5	4	3	1	2	0	0	0
Zararlı	8	11	12	5	7	6	4	4	4

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde Davranışsal Finans alanında yapılan ve ani fiyat değişikliklerini izleyen dönemlerde, fiyatların uzun vadeli ortalamalarına doğru normalizasyon hareketi yaptıkları sonuçlarına ulaşılan çalışmalarla paralellik bulunamadığı anlaşılmaktadır. Çalışmada, hisse fiyatlarının ortalamalara dönüş eğilimi gösterdiklerine dair bir bulguya raslanmamıştır.

4. BÖLÜM

VOB DA İMKB-30 ENDEKSİNE DA ALI ARBİTRAJ

UYGULAMALARI

4.1 Uygulamanın Amacı

Çalışmanın Birinci Bölümü'nde detaylı olarak ortaya konulduğu gibi arbitraja imkan sağlayan durumlardan biri de gelecekteki fiyatı bilinen bir malın bugünkü fiyatının gelecekteki fiyatın risksiz faiz oranından bugüne çekilmesiyle bulunan fiyattan farklılık göstermesidir.

Şayet bir piyasada aynı ürünün gelecekteki fiyatı ile bugünkü fiyatı arasında arbitraja olanak sağlayan fiyatlamalar var ise bu piyasanın etkin çalışmaması anlamına gelir.

Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası'nda alım-satımı yapılan İMKB 30 endeksi vadeli kontratı ile İMKB 30 endeksinin fiyatlamalarına bu açıdan yaklaşıldığında İMKB 30 endeksinin bugünkü fiyatı risksiz faiz oranı ile VOB'da alım-satımı yapılan kontratın vadesine taşınırsa, çıkan rakam ile VOB kontratının fiyatı birbirlerine oldukça yakın rakamlar olmalıdırlar.

Bu iki değer arasında farklılıklar olması durumunda şayet VOB kontratı daha pahalı ise onun satılması ve endeksi oluşturan hisse senetlerinin ağırlıkları oranında alınmaları, öte yandan VOB kontratı daha ucuz ise onun alınması ve endeksi oluşturan senetlerin yine ağırlıkları oranında açığa satılmaları yoluyla kar elde edilmelidir. Tekrarlanan alım-satımlarla bu şekilde karlar elde edilebilmesi durumunda bu arbitrajın varlığına ve piyasanın etkin çalışmamasına işaret edecektir.

Bu uygulamanın amacı Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası'nda derinliğin olduğu kontratlardan İMKB 30 vadeli kontratları içinde alım-satımı görece daha çok yapılan en yakın vadeli kontrat ile bugünkü endeks fiyatlarından türetilen vadedeki beklenen endeks değerlerini karşılaştırmak ve bu ikili arasındaki arbitraj fırsatlarını yakalamaktır.

Uygulamada yapılması önerilen alım-satım işlemlerinin sonuçları değerlendirildiğinde şayet yinelenen karlılıklar sözkonusu ise arbitrajın varlığına ve piyasanın bu anlamda tam etkin çalışmadığına hükmedilecektir. Aksi halde VOB ve İMKB Spot piyasası arasında etkin bir paralel çalışma sergilendiği sonucuna varılacaktır.

4.2 Uygulamanın Metodolojisi

2. İMKB , VOB ve Faiz Verilerinin Kalibrasyonu

Çalışmada kullanılmak üzere gerekli verilerin başında Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nın faaliyete geçtiği 2005 yılından bu yana alım-satımı yapılmış olan her yılın şubat-nisan-haziran-ağustos-ekim ve aralık kontratlarına ait günlük uzlaşma fiyatları gelmektedir. Tablo 41'de örneği sunulan bu bilgiler VOB'un internet sitesinden temin edilmiştir.¹⁷⁵

Tablo 41

Vadeli İşlem Kontratı Uzlaşma Fiyatları

29.04.2005		
Tarih	Sozlesme	Uzlasma
01.03.2005	111F_IX0300405	36,375
02.03.2005	111F_IX0300405	35,950
03.03.2005	111F_IX0300405	35,975
04.03.2005	111F_IX0300405	35,670
07.03.2005	111F_IX0300405	35,745
08.03.2005	111F_IX0300405	35,800
09.03.2005	111F_IX0300405	35,690
10.03.2005	111F_IX0300405	35,630
11.03.2005	111F_IX0300405	35,600
14.03.2005	111F_IX0300405	35,210
15.03.2005	111F_IX0300405	34,835
16.03.2005	111F_IX0300405	34,185
17.03.2005	111F_IX0300405	32,550
18.03.2005	111F_IX0300405	33,180
21.03.2005	111F_IX0300405	32,340
...

Tablo VOB endeks kontratları verilerine göre hazırlanmıştır.

Gün gün elde edilen VOB kontratı uzlaşma fiyatları ile kıyaslanmak için gerekli olan o güne ait spot İMKB30 verileri Reuters veri tabanından yine 2005 yılından 2009 yılının 4. ayına kadar alınmıştır.

¹⁷⁵ Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası, Borsa Verileri, 2009, <http://www.vob.org.tr>, s. 1.

Tablo 42
İMKB- 0 Endeksi Günlük Fiyatları

Tarih	İMKB 30
01.03.2005	35.377
02.03.2005	34.602
03.03.2005	35.037
04.03.2005	35.157
07.03.2005	35.332
08.03.2005	35.198
09.03.2005	35.206
10.03.2005	34.948
11.03.2005	34.978
14.03.2005	34.165
15.03.2005	33.630
16.03.2005	32.090
17.03.2005	31.068
18.03.2005	32.198
21.03.2005	31.221
...	...

Tablo Reuters kaynaklı endeks erilerine g re ha ırlanmıştır.

Tablo 42 belirli bir vade aralığı için endeks fiyatlarını göstermektedir.

İlgili güne ait endeksi ileri vadeli kontrat ile kıyaslamak amacıyla kontrat vadesine ilerletmede kullanılacak faiz oranı Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın gecelik borçlanma veya borç verme faizlerinin ortalaması olarak uygulanacaktır.¹⁷⁶ Tablo 43'te bu verilere ilişkin örnek sunulmuştur.

Tablo 43
Merke Bankası Gecelik Fai Oranları

Tarih	Borç Alma	Borç Verme	Ortalama
01.03.2005	16,50	20,50	18,50
02.03.2005	16,50	20,50	18,50
03.03.2005	16,50	20,50	18,50
04.03.2005	16,50	20,50	18,50
07.03.2005	16,50	20,50	18,50
08.03.2005	16,50	20,50	18,50
09.03.2005	15,50	19,50	17,50
10.03.2005	15,50	19,50	17,50
11.03.2005	15,50	19,50	17,50
14.03.2005	15,50	19,50	17,50
15.03.2005	15,50	19,50	17,50
16.03.2005	15,50	19,50	17,50
17.03.2005	15,50	19,50	17,50
18.03.2005	15,50	19,50	17,50
...

Tablo TCMB gecelik fai oranı erilerine g re ha ırlanmıştır.

¹⁷⁶ Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Gecelik Faiz Oranları, 2009, <http://www.tcmb.gov.tr>, s. 1.

Spot endeks kontratı olmadığı için spot endeks fiyatının vadeli kontrat ile kıyaslandığında ucuz veya pahalı kalması durumunda aksiyon alabilmek için endeksi oluşturan hisse senetlerinin ağırlıklarına ihtiyaç duyulmaktadır. 2005-2009 dönemi boyunca İMKB-30 endeksi içerisinde yer alan hisseler ve bunların ağırlıklarına ilişkin bilgiler İstanbul Menkul Kıymetler Borsası internet sitesinden alınmıştır.¹⁷⁷ Bu verilere ilişkin örnek Tablo 44’te ortaya konmuştur.

Tablo 44

Hisselerin İMKB-30 Endeksi İndeki Ağırlıkları - 1

01.03.2005			
KOD	SERİ	HİSSE	XU030(%)
AEFES	E	ANADOLU EFES	3,581
AKBNK	E	AKBANK	10,8942
AKGRT	E	AKSİGORTA	1,1697
AKSA	E	AKSA	0,4728
ALARK	E	ALARKO HOLDİNG	0,625
ARCLK	E	ARÇELİK	2,2611
BEKO	E	BEKO ELEKTRONİK	0,3844
DOHOL	E	DOĞAN HOLDİNG	2,9929
DYHOL	E	DOĞAN YAYIN HOL.	2,1257
ENKAI	E	ENKA İNŞAAT	1,6281
EREGL	E	EREĞLİ DEMİR ÇELİK	5,5567
FINBN	E	FİNANSBANK	2,5098
FROTO	E	FORD OTOSAN	1,8515
GARAN	E	GARANTİ BANKASI	9,3259
HURGZ	E	HÜRRİYET GZT.	1,5549
IHLAS	E	IHLAS HOLDİNG	1,0173
ISCTR	E	İŞ BANKASI (C)	15,8447
ISGYO	E	İŞ GMYO	0,8219
KCHOL	E	KOÇ HOLDİNG	4,2913
KRDMD	E	KARDEMİR (D)	0,7268
MIGRS	E	MİGROS	2,2887
SAHOL	E	SABANCI HOLDİNG	4,3098
SISE	E	ŞİŞE CAM	2,2849
TCELL	E	TURKCELL	6,3848
TNSAS	E	TANSAŞ	0,8597
TOASO	E	TOFAŞ OTO. FAB.	0,9841
TUPRS	E	TÜPRAŞ	4,7567
ULKER	E	ÜLKER GIDA	1,0835
VESTL	E	VESTEL	1,5804
YKBNK	E	YAPI VE KREDİ BANK.	5,8319
			100,0002

Tablo İMKB kaynaklı endeks ağırlık erilerine g re ha ırlanmıştır.

Teoride endeksi oluşturan 30 hisse senedinin tamamıyla işlem yapılması mümkün olsa pratikte endeks içinde yüksek ağırlığa sahip hisse senetlerinden oluşan daha az sayıdaki bir portföy ile hareket etmek daha gerçekçidir. Portföy yönetimi

¹⁷⁷ İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, Endeksler, 2009, <http://www.imkb.gov.tr>, s. 1.

mantısından uzaklaşmamak adına bu noktada portföy içerisindeki ağırlığı fazla olan ilk on hisse senedi seçilecektir.

Tablo 45
İsselerin İMKB- 0 Endeksi İndeki Ağırlıkları - 2

	KOD	HISSE	XU030(%)	
1	ISCTR	İŞ BANKASI (C)	15,84	22,4%
2	AKBNK	AKBANK	10,89	15,4%
3	GARAN	GARANTİ BANKASI	9,33	13,2%
4	TCELL	TURKCELL	6,38	9,0%
5	YKBNK	YAPI VE KREDİ BANK.	5,83	8,2%
6	EREGL	EREĞLİ DEMİR ÇELİK	5,56	7,9%
7	TUPRS	TÜPRAŞ	4,76	6,7%
8	SAHOL	SABANCI HOLDİNG	4,31	6,1%
9	KCHOL	KOÇ HOLDİNG	4,29	6,1%
10	AEFES	ANADOLU EFES	3,58	5,1%
			70,78	100%

Tablo İMKB kaynaklı endeks ağırlık oranlarına göre dağıtılmıştır.

Tablo 45 örnek olarak seçilen 01.03.2005 tarihinde endeks içindeki oran en yüksek on hisse senedini ve bunların ağırlıklarını göstermektedir. Bu on senet otuz senetten oluşan endeksin 70.78%'ini oluşturmaktadırlar. Kalan küçük oranlı hisse senetlerinin payları da bu on senede dağıtılarak en son sütuna ulaşılmıştır.

Tablo 46
Geçmiş Dönem Hisse Senedi Fiyat Verileri

LAST TRADE	LAST TRADE					...
	AEFES	AKBNK	EREGL	FINBN	GARAN	
03.01.2005	6,35	3,89	2,18	0,95	1,44	
04.01.2005	6,24	3,73	2,12	0,95	1,48	
05.01.2005	6,01	3,56	2,08	0,91	1,48	
06.01.2005	6,18	3,61	2,12	0,91	1,46	
07.01.2005	6,47	3,77	2,12	0,95	1,57	
10.01.2005	6,35	3,82	2,12	0,99	1,59	
11.01.2005	6,41	3,84	2,16	1,11	1,62	
12.01.2005	6,35	3,84	2,20	1,15	1,64	
13.01.2005	6,41	3,91	2,22	1,11	1,64	
14.01.2005	6,69	3,89	2,20	1,07	1,61	
17.01.2005	6,92	3,96	2,24	1,03	1,67	
18.01.2005	7,04	3,86	2,22	1,07	1,69	
19.01.2005	6,87	4,07	2,22	1,03	1,69	
24.01.2005	6,47	3,82	2,18	0,99	1,72	
25.01.2005	6,47	3,84	2,22	1,07	1,69	
...

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi fiyatlarına göre dağıtılmıştır.

Endeksin içerisinde bulunan hisse senetlerinin aynı dönem içerisindeki fiyatları da günlük bazda Reuters veri tabanından indirilmiştir. Tablo 46 verilere ilişkin örnek teşkil etmektedir.

Tüm bu veriler yukarıda ifade edilen kaynaklardan toplandıktan sonra incelenecek tarih aralıkları dikkate alınarak senkronize edilmiş ve derlenmişlerdir.

4.2.2 VOB Kontratı ile Gelecekteki Endeks Fiyatı Karşılaştırması

Birinci Bölüm’de ele alınan Etkin Piyasalar Hipotezi ve genel arbitraj mantığı doğrultusunda bir malın bugünkü fiyatı, vade, bu vadedeki faiz oranı ve gelecekteki fiyatı verilerinden 3 tanesi belirli ise, dördüncüsü de bu değerlerden hesaplanabilir. Aşağıdaki denklem bu ilişkiyi yansıtmaktadır.

$$\text{Gelecekteki Fiyat} = \text{Bugünkü Fiyat} * (1 + \text{Faiz Oranı} * \text{Vade} / 365)$$

Daha önce de ifade edildiği gibi şayet bir malın bugünkü fiyatı, risksiz faiz oranının belirli bir vadeye kadar çekildiğinde o malın o günkü fiyatına karşılık gelmiyorsa piyasanın etkin çalışmaması sözkonusudur ve arbitraj vardır. Şayet malın bugünden alım-satımı yapılan gelecekteki fiyatı, bugünkü fiyatın faizle yürütülmesinden doğan teorik gelecek fiyatından daha yüksekse o zaman o malı bugün alıp vadeli fiyattan satmak, aksi takdirde ise malı bugün satmak ve vadeli fiyattan almak gerekir.

Uygulamada amaç da yukarıda özellikleri verilen İMKB 30 vadeli kontratı, İMKB 30’u oluşturan hisse senetleri ve Merkez Bankası faiz oranlarından hareket ederek arbitrajları yakalamak ve bu şekilde eğer arbitraj var ise hisse senedi ve vadeli işlem kontratlarından oluşan piyasa bütününe etkin çalışmadığını göstermektir.

Tablo 47

Kontrat Fiyatı ile Teorik Forward Fiyatın Karşılaştırılması

Tarih	Uzlaşma	İMKB 30	MB Faizi	VKG	Frwd İMKB 30	Arbitraj	Hisse Senedi	Endeks Kontratı
...								
27.07.2005	35.865	37.220	16,25%	35	37.800	1.935	SAT !	AL !
...								
12.08.2005	36.455	35.873	16,25%	19	36.177	-278	AL !	SAT !
...								

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Tablo 47’de arbitraj gelirleri elde edebilmek amacıyla endeksi oluşturan senetleri satın karşılığında endeks kontratı almak veya tam tersi işlemi yapmak için karar verme mekanizması gösterilmektedir.

Örnekte 27.07.2005 tarihinde Ağustos sonu vadeli endeks kontratının fiyatı 35.865 iken İMKB30 endeksi o anda 37.220 seviyesinde bulunmaktadır. Bu seviye Merkez Bankası faiz oranı olan 16.25% ile yukarıda anlatılan formül doğrultusunda VKG (vadeye kalan gün) olan 35 gün kadar ileri taşındığında 37.800 rakamına ulaşılmaktadır. Bu endeksin gelecekteki teorik fiyatıdır.

7. sütundaki Arbitraj bölümünde gelecekteki teorik fiyat olan 37.800 ile endeks kontratının 27.07.2005 tarihindeki fiyatı arasındaki fark alınmaktadır. Bu fark örnekteki 1.935 gibi pozitif bir rakamsa o zaman endeksin kendisi kontrata göre daha pahalı olacağı için sistem hisse senetlerinin satılması ve endeks kontratının alınması yönünde emir oluşturmaktadır.

Bir diğer örnekte ise 12.08.2005 tarihinde aynı hesaplamalar neticesinde endeksin gelecekteki teorik fiyatı 36.177 ile endeks kontratının fiyatı olan 36.455'ten daha ucuz olduğu için endeksi oluşturan senetlerin satılması ve endeks kontratının alınması gerekmektedir.

Takip eden bölümlerde bu arbitrajı yakalamak amacıyla hisse senedi alım veya satım portföylerinin nasıl oluşturulduğu ve vadede kar zarar hesaplaşmalarının nasıl yapıldığı anlatılacaktır.

4.2.3 Alım-Satım Arbitraj Portf yü Oluşturma

Arbitrajın yönüne göre alınacak veya satılacak hisse senetlerinin endeksi tam olarak yansıtabilmeleri için alım veya satımlarının tam olarak endeksteği ağırlıklarına göre yapılması gerekmektedir.

Tablo 48
İsselerin Ağırlıkları ve Fiyatları

Hisseler	AEFES	AKBNK	EREGL	FINBN	GARAN	HALKB	ISCTR	KCHOL	MIGRS	SAHOL	TCELL	TTKOM	TUPRS	VAKBN	YKBNK
Ağırlıkları	0,0%	16,9%	8,2%	0,0%	17,9%	4,0%	12,0%	0,0%	0,0%	5,5%	16,7%	5,4%	7,1%	0,0%	6,4%
Fiyatları	AEFES	AKBNK	EREGL	FINBN	GARAN	HALKB	ISCTR	KCHOL	MIGRS	SAHOL	TCELL	TTKOM	TUPRS	VAKBN	YKBNK
03.11.2008	13,30	4,97	4,64	4,78	2,48	4,16	4,23	2,80	16,70	3,84	7,50	3,38	16,28	1,49	2,00
04.11.2008	13,40	5,17	4,90	5,00	2,60	4,40	4,45	2,94	17,00	3,94	8,20	3,58	16,54	1,57	2,14
05.11.2008	12,80	4,83	4,82	4,74	2,38	4,04	4,09	2,88	16,90	3,64	8,20	3,42	15,68	1,46	2,00
06.11.2008	12,90	4,91	4,56	4,64	2,40	3,88	3,92	2,76	17,40	3,46	8,40	3,34	15,33	1,39	1,91
07.11.2008	12,90	4,45	4,40	4,60	2,27	3,72	3,76	2,78	17,40	3,40	8,65	3,34	14,90	1,32	1,88
10.11.2008	12,50	4,43	4,48	4,62	2,28	3,76	3,76	2,86	16,90	3,46	8,75	3,46	15,33	1,30	1,90
11.11.2008	12,20	4,23	4,38	4,54	2,19	3,66	3,62	2,78	16,90	3,34	8,50	3,46	14,64	1,24	1,84

Tablo Reuters ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Tablo 48 incelenen dönemde hisse senetlerinin endeks içindeki ağırlıklarını ve ilgili günlerdeki fiyatlarını derlemektedir. Arbitrajı oluşturmak için hesaplama kolaylığı sağlaması açısından 100.000 TL'lik bir portföy toplamı üzerinden işlem gerçekleştirilmesi uygun görülmüştür.

Bu ekseninde Tablo 49'da gösterildiği şekilde kaynaklar hisse senetleri arasında ağırlıkları oranında bölüştürülür ve bu tutarlarda bir önceki tabloda gösterilen fiyatlardan hisse senedi alımı veya satımı gerçekleştirilir.

Tablo 49
Hisse Senetlerine Yatırılan Para e Alınan Senet Adetleri

Hisse Alım/Satım 100.000															Kontrol 100.000	
Hisseler	AEFES	AKBNK	EREGL	FINBN	GARAN	HALKB	ISCTR	KCHOL	MIGRS	SAHOL	TCELL	TTKOM	TUPRS	VAKBN	YKBNK	
Parasal Değer	0	16875	8166	0	17871	3983	11984	0	0	5506	16682	5437	7105	0	6393	
Alım/Satım	AEFES	AKBNK	EREGL	FINBN	GARAN	HALKB	ISCTR	KCHOL	MIGRS	SAHOL	TCELL	TTKOM	TUPRS	VAKBN	YKBNK	
Alınan Adet	0	3395	1760	0	7206	957	2833	0	0	1434	2224	1608	436	0	3196	
Alınan Adet	0	3264	1666	0	6873	905	2693	0	0	1397	2034	1519	430	0	2987	
Alınan Adet	0	3494	1694	0	7509	986	2930	0	0	1513	2034	1590	453	0	3196	
Alınan Adet	0	3437	1791	0	7446	1027	3057	0	0	1591	1986	1628	463	0	3347	
Alınan Adet	0	3792	1856	0	7872	1071	3187	0	0	1619	1929	1628	477	0	3400	
Alınan Adet	0	3809	1823	0	7838	1059	3187	0	0	1591	1907	1571	463	0	3365	
Alınan Adet	0	3989	1864	0	8160	1088	3310	0	0	1648	1963	1571	485	0	3474	

Tablo Reuters e İMKB kaynaklı eriler ile ha ırılanmıştır.

Bu metodoloji ile endeks sentetik olarak oluşturulmuş ve endeksin fiyat hareketlerini birebir takip edecek bir yapı kurulmuş olur. Endeks kontratının vadesine kadar elde tutulacak olan bu portföy vadede ters işlem yapılarak sıfırlanacaktır.

Tablo 50
VOB da Satılan Kontrat Miktarı

VOB Alım/Satım 100.000		
Fiyat	Alım/Satım	Endeks Kontratı
36.850	Satılan Adet	2,714
39.200	Satılan Adet	2,551
37.275	Satılan Adet	2,683
36.150	Satılan Adet	2,766
35.650	Satılan Adet	2,805
35.350	Satılan Adet	2,829
34.025	Satılan Adet	2,939

Tablo VOB kaynaklı eriler ile ha ırılanmıştır.

Tablo 50'de ise aynı tarihlerde endeks kontratında yapılacak işlemlerde satılacak kontrat adedinin belirlenmesi gösterilmektedir. Burada da 100.000 TL'lik toplam yatırım tutarı kadar kontratın satış işlemi gerçekleştirilmek durumunda

olduğundan portföy bütünü ilgili gündeki fiyata bölünerek satılması gereken adede ulaşılmaktadır.

Hisse senedi işlemlerinden oluşan kar zarar, endeks kontratında yapılan işlemlerin yarattığı kar zarar ve hisse senetlerinin alınması durumunda oluşan fonlama gideri veya satılmaları durumunda oluşan faiz geliri toplanarak işlem konusunda genel değerlendirme yapılabilecektir.

.2. Kar Zarar esalama ntemi

İlgili tarihlerde yapılan hisse senedi alım veya satım işlemlerinin tersinin yapılacağı tarih endeks kontratının vadesi olduğundan hesaplamaları yapmak için bu tarihteki fiyatlara ihtiyaç vardır. Yukarıdaki örnekteki 03.11.2008 – 11.11.2008 tarihlerinde alım/satımı yapılabilinen endeks Aralık 2008 vadeli kontrat olduğu için Tablo 51’de bu kontratın vadesi olan 31.12.2008 tarihindeki hisse senedi verilerine yer verilmiştir.

Tablo 51

Vade Sonu isse Senedi Fiyatları

Fiyatları	AEFES	AKBNK	EREGL	FINBN	GARAN	HALKB	ISCTR	KCHOL	MIGRS	SAHOL	TCELL	TTKOM	TUPRS	VAKBN	YKBNK
31.12.2008	10,30	4,66	4,12	4,24	2,60	4,60	4,03	2,62	13,70	3,50	8,75	3,48	13,96	1,17	2,10

Tablo Reuters kaynaklı eriler ile ha ırlanmıştır.

Tablo 48 hisse senedi fiyatlarını, Tablo 49 da hangi hisseden kaç adet alındığını gösterdiği için yapılması gereken hesaplama her gün ve hisse senedi için ilgili hücrelerde Tablo 49’daki adetler ile Tablo 48’deki fiyatların Tablo 51’deki kapamış fiyatları ile olan farklarının çarpılmasıdır.

Tablo 52

isse Senedi İşlem Sonu ları

Hisse Kar/Zarar	AEFES	AKBNK	EREGL	FINBN	GARAN	HALKB	ISCTR	KCHOL	MIGRS	SAHOL	TCELL	TTKOM	TUPRS	VAKBN	YKBNK
Toplam	0	-1053	-915	0	865	421	-567	0	0	-487	2780	161	-1013	0	320
512	0	-1665	-1300	0	0	181	-1131	0	0	-615	1119	-152	-1108	0	-119
-4.790	0	-594	-1186	0	1652	552	-176	0	0	-212	1119	95	-779	0	320
791	0	-859	-788	0	1489	739	336	0	0	64	695	228	-635	0	636
1.905	0	796	-520	0	2598	942	861	0	0	162	193	228	-448	0	748
5.560	0	876	-656	0	2508	890	861	0	0	64	0	31	-635	0	673
4.611	0	1715	-485	0	3346	1023	1357	0	0	264	491	31	-330	0	903
8.316	0														

Tablo Reuters kaynaklı eriler ile ha ırlanmıştır.

Bu şekilde ortaya çıkan Tablo 52 tek tek her hisse senedi için ilgili günde yapılmış olan işlemin sonucunda ortaya çıkan kar zararı göstermektedir.

Hisse alınması durumunda ortaya çıkan fonlama masrafı veya hisse satılması durumunda açığa çıkan paradan elde edilecek faiz geliri de toplam işlem kar zararının önemli bileşenlerinden biri olacaktır.

Yukarıdaki örnekte hisse senetleri alındığı için vadeye kalan gün sayısı kadar bir süre için 100.000 TL tutara Merkez Bankası oranı üzerinden bir faiz gideri uygulanmalıdır. Tablo 53 bu standard faiz hesaplama formülü doğrultusunda yapılmış bu hesaplamayı göstermektedir. Bu maliyetler de toplam kar zarara ekleneceklerdir.

Tablo 53

Faiz Gelir-Gideri esasında lamaları

Faiz Gelir/Gideri			
100.000			
Tarih	MB Faizi	VKG	Toplam
03.11.2008	18,25%	58	-2.900
04.11.2008	18,25%	57	-2.850
05.11.2008	18,25%	56	-2.800
06.11.2008	18,25%	55	-2.750
07.11.2008	18,25%	54	-2.700
10.11.2008	18,25%	51	-2.550
11.11.2008	18,25%	50	-2.500

Tablo TCMB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

VOB kontratında yapılan işlemle ilgili hesaplaşma da Tablo 54'te ele alınmaktadır. Tablo 50'de de gösterilmiş olan işlem fiyatı ile vadedeki kapanış fiyatı arasındaki farkın adete çarpılması sonucu işlemlerin kar zararları ortaya çıkmaktadır.

Tablo 54

Endeks Kontratı İşlem Sonuçları

VOB Kar/Zarar				
İşlem Fiyatı	Kapanış Fiyatı	Alım/Satım	Endeks Kontratı	Kar/Zarar
36.850	35.300	Satılan Adet	2,714	4.206
39.200	35.300	Satılan Adet	2,551	9.949
37.275	35.300	Satılan Adet	2,683	5.298
36.150	35.300	Satılan Adet	2,766	2.351
35.650	35.300	Satılan Adet	2,805	982
35.350	35.300	Satılan Adet	2,829	141
34.025	35.300	Satılan Adet	2,939	-3.747

Tablo VOB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Hisselerin alım-satımı, fonlama gelir-gideri ve VOB'da yapılan endeks kontratı alım-satım işlemlerinden oluşan üç bileşenin neticesinde de Tablo 55'te ortaya konan toplam kar zarar rakamları çıkmaktadır.

Tablo 55
Toplam Kar Zarar

Tarih	Hisse Kar/Zarar	Faiz Gelir/Gideri	VOB Kar/Zarar	Toplam
03.11.2008	512	-2.900	4.206	1.819
04.11.2008	-4.790	-2.850	9.949	2.309
05.11.2008	791	-2.800	5.298	3.290
06.11.2008	1.905	-2.750	2.351	1.506
07.11.2008	5.560	-2.700	982	3.842
10.11.2008	4.611	-2.550	141	2.203
11.11.2008	8.316	-2.500	-3.747	2.068

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Çalışma kapsamında 2005 yılının başından itibaren her işlem günü için bu hesaplamalar yapılmış; portföyler, karlılıkları ölçülerek kontratlar ve yıllar bazında derlenmiştir. Bu noktada portföy kurulumu ve analizleri esnasında yapılan kabullenmelere değinmek uygun olur.

Kurulan portföyler literatürdeki anlamıyla fon kullanmaksızın risksiz getiri yaratan 'arbitraj portföyleri' değil, spot ve vadeli fiyatlamalar arasındaki farklardan beklentisel getiri değeri pozitif yatırımlar üretmeyi amaçlayan portföylerdir.

İMKB-30 endeksi otuz hisse senedinden oluştuğu halde çalışmada kurulan portföyler endeks içinde en yüksek ağırlığa sahip on hisse senedinden oluşturulmuştur. Bu on hisse senedinin ağırlıklı ortalama betasının otuz hisse senedinden oluşan endeksin betasından farklı olması sözkonusu olabilir. Analizlerde bu konuda bir düzeltme yapmaya gerek duyulmamıştır.

Bir diğer önemli husus da spot piyasaki hisse senetleri ile vadeli kontrat arasında fark yaratabilecek temettü ödemeleridir. Vadeli kontratın ters pozisyonu olarak alınan veya satılan hisselerinin temettü hareketleri hesaplamalarda dikkate alınmamıştır.

Önceki sayfalarda detaylı olarak anlatılan modelde hisse senetleri ve endeks kontratları için alım-satım kararlarını vermek için bakılan parametre Tablo 50'den de hatırlanacağı gibi arbitraj olarak ifade edilen, endeksin bugünkü değerinin faizden

ileriye taşınmış hali ile endeks kontratının fiyatının farkıdır. Teoride endeks değeri ile kontrat fiyatı arasında bir fark var ise, bu farkın mutlak değerine bakılmaksızın model alım veya satım emri verebilir. Fakat pratikte çok küçük olası karlar için büyük hacimli işlemler yapmak, piyasadaki küçük oynaklıklardan doğabilecek kar veya zararlara maruz kalma riski getirebilmektedir. Bunun önüne geçmek için modelin içerisine bir eşik değer şartı yerleştirilmiştir. Model, sadece arbitraj rakamı olarak ortaya çıkan farkın eşik değerinden büyük olması halinde işlem yapılması şeklinde revize edilmiştir.

Parametrik olarak tasarlanan bu yapıda farklı eşik değerlere göre kurulan portföylerin başarı durumları da ileriki bölümlerde incelenecektir.

Önemli bir diğer konu da pratik hayatta işlemler yapıldığında ortaya çıkacak maliyetlerdir. Teorik bir altyapı üzerinde yükselen bu çalışmanın pratik piyasa koşullarından kopmaması açısından, işlem maliyetlerinin olmadığı bir durumda yapılan analizler ile, aynı portföylerin gelir/giderlerinin işlem maliyetli durumda nasıl olacağı da ayrı bir arbitraj test portföyü grubu olarak incelenmiştir.

Hisse senedi alım/satımlarında 0.2% ve vadeli sözleşmelerde 0.03% işlem maliyeti alınarak yapılan çalışmanın dönemler ve yıllar bazında detaylı incelemesine Ekler 2 kısmında yer verilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları da metin içerisinde işlem maliyetsiz arbitraj test portföyleri grubunun sonuçları ile birlikte ele alınacaktır.

Takip eden bölümde eşik değer 200 birim kabul edildiği, işlem maliyetlerinin sıfır olarak var sayıldığı portföylerin performansı incelenmektedir. Sonuçlar 2005-2009 arasındaki yıllar için 2 aylık kontrat dönemlerine ve yıllara göre düzenlenmiştir.

Uygulamanın amacı daha önce de belirtildiği gibi Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası'nda İMKB-30 vadeli kontratları içinde alım/satımı görece daha çok yapılan en yakın vadeli kontrat ile bugünkü endeks fiyatlarından türetilen vadedeki beklenen endeks değerleri arasındaki arbitraj fırsatlarını yakalamak olacaktır. Yapılması önerilen alım/satım işlemlerinin sonuçlarına göre şayet yinelenen karlılıklar sözkonusu ise arbitrajın varlığına ve piyasanın bu anlamda tam etkin çalışmadığına hükmedilecektir. Aksi halde VOB ve İMKB arasında etkin bir paralel çalışma sergilendiği sonucuna varılacaktır. Takip eden bölümdeki sonuçlar bu bakış açısıyla yorumlanmıştır.

gerçekleştiği Nisan kontratında, yirmioç işlem kar ile, yedi işlem ise zarar ile sonuçlanmıştır. İşlem bazında ortalama karlılık 1.8% düzeyinde oluşmuştur. Kırkbir işlemin gerçekleştirildiği Haziran kontratında bu işlemlerin tamamında kar elde edilmiş ve işlem bazında ortalama 4% oranında gelir elde edilmiştir.

2005 yılı ikinci 6 aylık dönem sonuçları ise Tablo 57’de gösterilmektedir.

Tablo 57

2005 yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları

2005-4 31.08.2005		2005-5 31.10.2005		2005-6 30.12.2005	
Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar
01.07.2005	1.687	01.09.2005	6.404	01.11.2005	6.491
04.07.2005	1.762	02.09.2005	3.965	02.11.2005	4.993
05.07.2005	1.025	05.09.2005	4.079	07.11.2005	6.357
06.07.2005	2.619	06.09.2005	4.163	08.11.2005	5.451
07.07.2005	3.817	07.09.2005	3.194	09.11.2005	5.234
08.07.2005	2.491	08.09.2005	3.346	10.11.2005	5.053
11.07.2005	2.303	09.09.2005	4.724	11.11.2005	2.521
12.07.2005	2.297	12.09.2005	4.823	14.11.2005	2.635
13.07.2005	2.348	13.09.2005	1.600	15.11.2005	2.117
14.07.2005	3.113	14.09.2005	4.767	16.11.2005	4.489
15.07.2005	1.459	15.09.2005	5.279	17.11.2005	2.501
18.07.2005	2.249	16.09.2005	4.233	18.11.2005	2.315
19.07.2005	3.166	19.09.2005	4.291	21.11.2005	2.643
20.07.2005	1.061	20.09.2005	3.952	22.11.2005	2.024
21.07.2005	1.539	21.09.2005	4.162	23.11.2005	3.001
22.07.2005	2.199	22.09.2005	2.815	24.11.2005	3.588
25.07.2005	2.695	23.09.2005	3.053	25.11.2005	2.271
26.07.2005	722	26.09.2005	3.205	28.11.2005	1.526
27.07.2005	2.696	27.09.2005	3.483	29.11.2005	2.432
28.07.2005	2.459	28.09.2005	2.580	30.11.2005	3.396
29.07.2005	1.632	29.09.2005	3.108	01.12.2005	2.780
01.08.2005	1.799	30.09.2005	3.467	02.12.2005	1.665
02.08.2005	1.039	03.10.2005	6.493	05.12.2005	2.825
03.08.2005	1.290	04.10.2005	2.835	06.12.2005	1.133
04.08.2005	1.704	05.10.2005	569	07.12.2005	248
05.08.2005	1.337	06.10.2005	-790	08.12.2005	3.347
08.08.2005	1.339	07.10.2005	-215	09.12.2005	0
09.08.2005	380	10.10.2005	612	12.12.2005	1.644
10.08.2005	579	11.10.2005	1.731	13.12.2005	778
11.08.2005	-933	12.10.2005	-132	14.12.2005	460
12.08.2005	3.876	13.10.2005	-125	15.12.2005	169
15.08.2005	0	14.10.2005	0	16.12.2005	346
16.08.2005	0	17.10.2005	-46	19.12.2005	232
17.08.2005	0	18.10.2005	2.135	20.12.2005	-129
18.08.2005	0	19.10.2005	0	21.12.2005	107
19.08.2005	-2.064	20.10.2005	-45	22.12.2005	0
22.08.2005	-1.646	21.10.2005	0	23.12.2005	0
23.08.2005	-271	24.10.2005	0	26.12.2005	0
24.08.2005	328	25.10.2005	1.196	27.12.2005	0
25.08.2005	1.244	26.10.2005	2.128	28.12.2005	0
26.08.2005	-171	27.10.2005	390	29.12.2005	1.270
29.08.2005	0	28.10.2005	0	30.12.2005	0
31.08.2005	0	31.10.2005	0		
	Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar
	55.167		101.428		87.914
	Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem
	32		31		34
	Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem
	5		6		1
	Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar
	1.491		2.741		2.512

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Ağustos kontratı için yapılan otuz yedi işlemin otuz ikisi karla, beşi ise zararla sonuçlanmıştır. İşlem bazında ortalama karlılık 1.5% seviyesinde gerçekleşmiştir.

Kontrat vadesine yaklaşlan ve günlük oynaklıkların işlem sonucunu etkileme olasılığının daha yüksek olduğu son iki haftanın dışında oldukça istikrarlı karların elde edildiği gözlemlenmektedir.

Otuzyedi işlemden otuzbirinde kar, altısında ise zarar gerçekleşen Ekim kontratı işlemlerinde işlem bazındaki ortalama karlılık 2.7% düzeyinde olmuştur. Bir nceki kontratta olduğu gibi kontratın alım-satımının başladığı Eylül ayının başından kontratın sonlanacağı Ekim ayının ortalarına kadar olan süreçte istikrarlı karlılıklar göze çarpmaktadır. Benzer bir tablonun gözlemlendiği Aralık kontratında da otuzbeş işlemin otuzdrd kar ile sonuçlanmış ve işlem bazında karlılık 2.5% olarak ortaya çıkmıştır.

Tablo 58, 2005 yılına ait genel sonuçları derlemektedir.

Tablo 58
2005 yılı Genel Değerlendirme

	şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim	Aralık	2005 Geneli
Toplam Kar Zarar	3.725	54.345	165.806	55.167	101.428	87.914	468.385
Toplam İşlem Adedi	11	30	41	37	37	35	191
Kar Eden İşlem	5	23	41	32	31	34	166
Zarar Eden İşlem	6	7	0	5	6	1	25
Ortalama Kar Zarar	339	1.812	4.044	1.491	2.741	2.512	2.452
Yüzdesel Kar Zarar	0,3%	1,8%	4,0%	1,5%	2,7%	2,5%	2,5%

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Yapılan yzdoksanbir adet işlemin yzaltmışaltısının karla sonuçlandığı gözlemlenmektedir. Bu şekilde işlemlerde 87% oranında kar edildiği görülmektedir. İşlem bazındaki ortalama karlılık 2.5% düzeyinde oluşmuştur.

2.2 2005 yılı İşlemleri

2005 yılına ait ilk üç kontrat dönemi sonuçları Tablo 59'da gösterilmektedir.

Otuzdört işlemin gerçekleştirildiği şubat kontratında otuzbir işlemden kar elde edilmiş ve işlem bazında ortalama 5.5% oranında gelir oluşmuştur. Dikkat çekici şekilde, önceki senede de olduğu gibi, bu yüksek ortalamanın oluşumunda vadeye kalan gün sayısının daha yüksek olduğu kontratın alım-satımına açıldığı ayda ve ikinci ayın ortasına kadar olan sürede yapılan işlemler etkili olmaktadır. Nisan kontratı için gerçekleştirilen otuzsekiz işlemin otuzbeşinde kar elde edilmiş ve ortalama işlem bazında

seviyesine erişilmiştir. Özellikle temmuzun ilk iki haftasında yapılan işlemlerde ciddi karlılık düzeylerine ulaşılmıştır.

Ekim kontratında da otuzyedinci işlemin tamamında kar elde edilmiş ve karlılık oranı ortalama %3 seviyesinde olmuştur. Bu periyotta da özellikle ilk 45 günlük dönemde son derece istikrarlı bir performansa ulaşıldığı gözlemlenmektedir.

Tablo 60

2006 yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları

2006-4 31.08.2006		2006-5 31.10.2006		2006-6 29.12.2006	
Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar
03.07.2006	5.144	01.09.2006	4.789	01.11.2006	2.747
04.07.2006	7.414	04.09.2006	4.217	02.11.2006	3.427
05.07.2006	6.877	05.09.2006	4.455	03.11.2006	785
06.07.2006	6.032	06.09.2006	5.080	06.11.2006	1.047
07.07.2006	8.342	07.09.2006	5.183	07.11.2006	475
10.07.2006	5.901	08.09.2006	3.905	08.11.2006	577
11.07.2006	6.024	11.09.2006	3.640	09.11.2006	463
12.07.2006	5.561	12.09.2006	2.806	10.11.2006	120
13.07.2006	6.071	13.09.2006	2.751	13.11.2006	36
14.07.2006	4.218	14.09.2006	2.599	14.11.2006	-348
17.07.2006	4.022	15.09.2006	3.651	15.11.2006	-172
18.07.2006	4.209	18.09.2006	3.444	16.11.2006	-307
19.07.2006	3.687	19.09.2006	3.423	17.11.2006	498
20.07.2006	5.190	20.09.2006	2.830	20.11.2006	620
21.07.2006	3.946	21.09.2006	3.101	21.11.2006	615
24.07.2006	3.124	22.09.2006	2.556	22.11.2006	229
25.07.2006	3.277	25.09.2006	2.720	23.11.2006	81
26.07.2006	3.955	26.09.2006	3.732	24.11.2006	193
27.07.2006	3.158	27.09.2006	3.832	27.11.2006	935
28.07.2006	1.871	28.09.2006	4.380	28.11.2006	-408
31.07.2006	1.794	29.09.2006	3.576	29.11.2006	800
01.08.2006	2.844	02.10.2006	3.852	30.11.2006	408
02.08.2006	2.501	03.10.2006	4.047	01.12.2006	468
03.08.2006	4.176	04.10.2006	2.609	04.12.2006	0
04.08.2006	2.753	05.10.2006	2.803	05.12.2006	193
07.08.2006	3.657	06.10.2006	2.773	06.12.2006	0
08.08.2006	2.143	09.10.2006	2.640	07.12.2006	530
09.08.2006	1.329	10.10.2006	2.277	08.12.2006	681
10.08.2006	1.512	11.10.2006	2.960	11.12.2006	470
11.08.2006	2.242	12.10.2006	2.049	12.12.2006	0
14.08.2006	2.371	13.10.2006	1.254	13.12.2006	971
15.08.2006	1.405	16.10.2006	1.317	14.12.2006	870
16.08.2006	1.688	17.10.2006	1.399	15.12.2006	0
17.08.2006	1.367	18.10.2006	0	18.12.2006	1.114
18.08.2006	2.049	19.10.2006	959	19.12.2006	0
21.08.2006	2.182	20.10.2006	688	20.12.2006	819
22.08.2006	1.570	26.10.2006	0	21.12.2006	0
23.08.2006	1.025	27.10.2006	1.078	22.12.2006	0
24.08.2006	915	30.10.2006	637	25.12.2006	731
25.08.2006	1.661	31.10.2006	0	26.12.2006	311
28.08.2006	0			27.12.2006	594
29.08.2006	569			28.12.2006	318
31.08.2006	0			29.12.2006	0
	Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar
	139.778		110.012		20.892
	Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem
	41		37		31
	Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem
	0		0		4
	Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar
	3.409		2.973		597

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Aralık kontratında ise otuzbeş işlemde otuzbir adet kar ortaya çıkmış ve 0.6% ortalama karlılık elde edilmiştir. Karlar dönem içerisinde önceki iki kontrata göre daha dağınık yayılmış olsalar da ilk 30 günde daha fazla işlemin gerçekleştiği görülmektedir.

Tablo 61’de gösterilen tüm yıla ait derlemede, yapılan ikiyüzyirmiüç işlemin yüzseksenyedisinde kar edilerek 84%’lük bir oranın yakalandığı görülmektedir. Yıl genelinde işlem bazında 2.2% oranında gelir elde edilmiştir.

Tablo 61
2007 yılı Genel Değerlendirme

	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim	Aralık	2006 Geneli
Toplam Kar Zarar	185.843	59.198	-16.128	139.778	110.012	20.892	499.594
Toplam İşlem Adedi	34	38	38	41	37	35	223
Kar Eden İşlem	31	35	12	41	37	31	187
Zarar Eden İşlem	3	3	26	0	0	4	36
Ortalama Kar Zarar	5.466	1.558	-424	3.409	2.973	597	2.240
Yüzdesel Kar Zarar	5,5%	1,6%	-0,4%	3,4%	3,0%	0,6%	2,2%

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Tek tek kontrat dönemlerinde olduğu gibi yılın tamamı dikkate alındığında da sonuçlar belirgin şekilde yaklaşımın karlar ürettiğini ortaya koymaktadır. 6 dönemden oluşan yılda sadece bir dönem olumsuz sonuçlar ile karşılaşmış, o dönemde de oluşan zarar yıl genelindeki kar ortalamasına göre oldukça düşük kalmıştır.

2007 yılı İşlemleri

Tablo 62’de derlenen 2007 ilk yarıyıl sonuçları Şubat kontratı için yapılan otuzdört işlemin tamamında kar edildiğini ve ortalama 1.8% oranında işlem bazlı kar yaratıldığını ortaya koymaktadır. Karlar özellikle ilk 30 günde yapılan işlemlerde yoğunlaşmışlardır.

Nisan kontratına istinaden yapılan otuzdokuz işlemde yirmidört kar, onbeş de zarar işlemi gerçekleşmiştir. İşlem bazında ortalama karlılık 0.3% düzeyinde oluşmuştur. İşlemler diğer dönemlere nispeten istikrarsız bir seyir izlemişlerdir. Haziran kontratında ise kırkiki işlemin kırk tanesinde belirgin karlar elde edilerek 2.3%’lük işlem bazlı kar yüzdesine çıkmıştır. Özellikle mayıs ayı boyunca işlemlerdeki yüksek karlılık oranı dikkati çekmektedir.

edildiği görülmektedir. Gerçekleştirilen otuz işlemin tamamında kar elde edilmiş ve 1.4% oranında işlem bazlı kar oluşmuştur.

Tablo 63

2007 yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları

2007-4 31.08.2007		2007-5 31.10.2007		2007-6 31.12.2007	
Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar
02.07.2007	2.281	03.09.2007	-3.645	01.11.2007	3.236
03.07.2007	2.360	04.09.2007	-2.385	02.11.2007	3.482
04.07.2007	2.046	05.09.2007	-2.797	05.11.2007	2.911
05.07.2007	3.352	06.09.2007	-3.141	06.11.2007	2.473
06.07.2007	3.031	07.09.2007	-2.282	07.11.2007	2.590
09.07.2007	1.205	10.09.2007	-3.204	08.11.2007	2.512
10.07.2007	1.302	11.09.2007	-2.410	09.11.2007	997
11.07.2007	536	12.09.2007	-2.072	12.11.2007	1.907
12.07.2007	294	13.09.2007	-2.659	13.11.2007	2.170
13.07.2007	1.283	14.09.2007	-1.382	14.11.2007	2.406
16.07.2007	1.658	17.09.2007	-2.088	15.11.2007	2.012
17.07.2007	1.681	18.09.2007	-2.784	16.11.2007	1.614
18.07.2007	1.279	19.09.2007	-1.306	19.11.2007	795
19.07.2007	1.151	20.09.2007	-1.242	20.11.2007	184
20.07.2007	1.367	21.09.2007	-1.356	21.11.2007	1.934
23.07.2007	898	24.09.2007	-2.173	22.11.2007	413
24.07.2007	1.191	25.09.2007	-1.430	23.11.2007	421
25.07.2007	642	26.09.2007	-1.659	26.11.2007	1.146
26.07.2007	902	27.09.2007	-1.815	27.11.2007	391
27.07.2007	111	28.09.2007	-1.851	28.11.2007	1.102
30.07.2007	319	01.10.2007	-2.027	29.11.2007	814
31.07.2007	959	02.10.2007	-1.526	30.11.2007	0
01.08.2007	277	03.10.2007	2.733	03.12.2007	1.094
02.08.2007	180	04.10.2007	-1.087	04.12.2007	0
03.08.2007	208	05.10.2007	-407	05.12.2007	0
06.08.2007	503	08.10.2007	0	06.12.2007	1.681
07.08.2007	0	09.10.2007	-443	07.12.2007	0
08.08.2007	0	10.10.2007	0	10.12.2007	325
09.08.2007	0	11.10.2007	1.229	11.12.2007	0
10.08.2007	0	15.10.2007	275	12.12.2007	0
13.08.2007	746	16.10.2007	799	13.12.2007	0
14.08.2007	777	17.10.2007	-212	14.12.2007	0
15.08.2007	0	18.10.2007	-123	17.12.2007	221
16.08.2007	619	19.10.2007	-178	18.12.2007	796
17.08.2007	0	22.10.2007	0	19.12.2007	669
20.08.2007	613	23.10.2007	0	24.12.2007	0
21.08.2007	690	24.10.2007	150	25.12.2007	519
22.08.2007	773	25.10.2007	-181	26.12.2007	363
23.08.2007	452	26.10.2007	0	27.12.2007	133
24.08.2007	0	30.10.2007	0	28.12.2007	0
27.08.2007	827	31.10.2007	0	31.12.2007	0
28.08.2007	871				
29.08.2007	228				
31.08.2007	0				
	Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar
	37.612		-44.679		41.312
	Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem
	36		5		30
	Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem
	0		29		0
	Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar
	1.045		-1.314		1.377

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Tablo 64 tüm yıla ait gelişmeleri özetlemektedir. Yaklaşımın genel olarak bu yılda da beklenen sonuçları verdiği ve sistematik karlar elde edebildiği görülmektedir. Yıl boyunca yapılan ikiyüzonbeş adet işlemde 79%'luk oran yakalanmış ve yüzaltmışdokuz işlem karla sonuçlanmıştır. Yapılan her işlemde de ortalama olarak 0.9% düzeyinde kar oluşmuştur.

Tablo 64
2007 ılı Genel Değerlendirme

	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim	Aralık	2007 Geneli
Toplam Kar Zarar	60.115	10.511	98.657	37.612	-44.679	41.312	203.528
Toplam İşlem Adedi	34	39	42	36	34	30	215
Kar Eden İşlem	34	24	40	36	5	30	169
Zarar Eden İşlem	0	15	2	0	29	0	46
Ortalama Kar Zarar	1.768	270	2.349	1.045	-1.314	1.377	947
Yüzdesel Kar Zarar	1,8%	0,3%	2,3%	1,0%	-1,3%	1,4%	0,9%

Tablo VOB, Reuters, TCMB e İMKB kaynaklı eriler ile ha ırlandırmıştır.

. . 200 ılı İşlemleri

Tablo 65
200 ılı : ubat-Nisan-Haziran D nem Sonu ları

2008-1 29.02.2008		2008-2 30.04.2008		2008-3 30.06.2008	
Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar
02.01.2008	2.295	03.03.2008	365	01.05.2008	739
03.01.2008	0	04.03.2008	-55	02.05.2008	1.195
04.01.2008	0	05.03.2008	-403	05.05.2008	1.162
07.01.2008	0	06.03.2008	838	06.05.2008	872
08.01.2008	0	07.03.2008	1.006	07.05.2008	1.426
09.01.2008	0	10.03.2008	922	08.05.2008	1.349
10.01.2008	0	11.03.2008	424	09.05.2008	1.383
11.01.2008	415	12.03.2008	-523	12.05.2008	669
14.01.2008	0	13.03.2008	-360	13.05.2008	860
15.01.2008	0	14.03.2008	891	14.05.2008	682
16.01.2008	0	17.03.2008	397	15.05.2008	1.555
17.01.2008	1.197	18.03.2008	670	16.05.2008	1.449
18.01.2008	0	19.03.2008	1.181	20.05.2008	1.268
21.01.2008	1.810	20.03.2008	89	21.05.2008	1.772
22.01.2008	-44	21.03.2008	443	22.05.2008	1.461
23.01.2008	1.675	24.03.2008	861	23.05.2008	1.635
24.01.2008	1.578	25.03.2008	352	26.05.2008	0
25.01.2008	2.450	26.03.2008	1.457	27.05.2008	1.229
28.01.2008	2.766	27.03.2008	728	28.05.2008	0
29.01.2008	2.748	28.03.2008	0	29.05.2008	689
30.01.2008	1.614	31.03.2008	2.523	30.05.2008	502
31.01.2008	1.537	01.04.2008	2.312	02.06.2008	878
01.02.2008	-559	02.04.2008	2.524	03.06.2008	0
04.02.2008	1.837	03.04.2008	1.998	04.06.2008	0
05.02.2008	1.494	04.04.2008	2.372	05.06.2008	0
06.02.2008	1.873	07.04.2008	1.946	06.06.2008	1.359
07.02.2008	0	08.04.2008	1.521	09.06.2008	0
08.02.2008	1.346	09.04.2008	1.860	10.06.2008	2.224
11.02.2008	1.531	10.04.2008	0	11.06.2008	1.695
12.02.2008	1.238	11.04.2008	1.235	12.06.2008	0
13.02.2008	1.460	14.04.2008	0	13.06.2008	0
14.02.2008	1.573	15.04.2008	0	16.06.2008	2.355
15.02.2008	1.926	16.04.2008	0	17.06.2008	1.834
18.02.2008	0	17.04.2008	0	18.06.2008	0
19.02.2008	0	18.04.2008	62	19.06.2008	0
20.02.2008	2.193	21.04.2008	0	20.06.2008	1.733
21.02.2008	1.733	22.04.2008	0	23.06.2008	1.313
22.02.2008	1.398	24.04.2008	0	24.06.2008	1.130
25.02.2008	365	25.04.2008	0	25.06.2008	0
26.02.2008	0	28.04.2008	0	26.06.2008	16
27.02.2008	0	29.04.2008	0	27.06.2008	663
28.02.2008	35	30.04.2008	0	30.06.2008	0
29.02.2008	0				
	Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar
	39.483		27.637		37.095
	Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem
	25		25		30
	Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem
	2		4		0
	Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar
	1.462		953		1.237

Tablo VOB, Reuters, TCMB e İMKB kaynaklı eriler ile ha ırlandırmıştır.

Tablo 65'te derlenen işlemlerde 2008 Şubat kontratında gerçekleştirilen yirmiyedi işlemin yirmibeş tanesinde kar edilmiş ve ortalama olarak 1.5% işlem bazlı gelir oluşturulmuştur. Bu kontrat için işlem yapılmaya başlanan ocak ayının ilk yarısında, daha önceki dönemlerin aksine fazla sayıda işlem üretilmemiş, işlemler daha çok ocağın ikinci yarısı ile şubatın ilk yarısında yoğunlaşmışlardır. Nisan kontratında da yirmidokuz işlemin yirmibeş tanesinde kar yaratılmış ve her işlemde ortalama 1% oranında gelir yaratılmıştır. Haziran kontratı için gerçekleştirilen otuz işlemin tamamında kar elde edilmiştir. 1.2%'lik işlem bazlı gelir seviyesi oluşmuştur.

Tablo 66
2008 yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları

2008-4 29.08.2008		2008-5 31.10.2008		2008-6 31.12.2008	
Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar
01.07.2008	767	01.09.2008	-2.003	03.11.2008	0
02.07.2008	2.237	02.09.2008	0	04.11.2008	2.309
03.07.2008	2.321	03.09.2008	0	05.11.2008	3.290
04.07.2008	3.175	04.09.2008	0	06.11.2008	0
07.07.2008	3.105	05.09.2008	-2.795	07.11.2008	3.842
08.07.2008	2.417	08.09.2008	-1.928	10.11.2008	0
09.07.2008	2.460	09.09.2008	0	11.11.2008	0
10.07.2008	2.185	10.09.2008	0	12.11.2008	-1.365
11.07.2008	3.539	11.09.2008	-3.217	13.11.2008	0
14.07.2008	3.179	12.09.2008	0	14.11.2008	0
15.07.2008	3.123	15.09.2008	0	17.11.2008	882
16.07.2008	2.979	16.09.2008	0	18.11.2008	-1.011
17.07.2008	0	17.09.2008	-3.311	19.11.2008	-2.453
18.07.2008	0	18.09.2008	4.885	20.11.2008	-1.068
21.07.2008	3.674	19.09.2008	-673	21.11.2008	4.514
22.07.2008	0	22.09.2008	-2.182	24.11.2008	0
23.07.2008	2.948	23.09.2008	0	25.11.2008	0
24.07.2008	0	24.09.2008	0	26.11.2008	0
25.07.2008	2.915	25.09.2008	-1.781	27.11.2008	-43
28.07.2008	3.329	26.09.2008	-951	28.11.2008	234
29.07.2008	-1.379	29.09.2008	-392	01.12.2008	-812
30.07.2008	0	03.10.2008	-2.261	02.12.2008	2.179
31.07.2008	0	06.10.2008	-3.053	03.12.2008	0
01.08.2008	1.557	07.10.2008	-903	04.12.2008	0
04.08.2008	809	08.10.2008	0	05.12.2008	0
05.08.2008	512	09.10.2008	-1.619	12.12.2008	1.388
06.08.2008	0	10.10.2008	-1.664	15.12.2008	0
07.08.2008	0	13.10.2008	-1.432	16.12.2008	1.990
08.08.2008	0	14.10.2008	-153	17.12.2008	3.026
11.08.2008	0	15.10.2008	415	18.12.2008	1.629
12.08.2008	0	16.10.2008	2.503	19.12.2008	0
13.08.2008	0	17.10.2008	-109	22.12.2008	1.707
14.08.2008	1.080	20.10.2008	-55	23.12.2008	0
15.08.2008	0	21.10.2008	-615	24.12.2008	0
18.08.2008	0	22.10.2008	1.488	25.12.2008	0
19.08.2008	0	23.10.2008	0	26.12.2008	-535
20.08.2008	0	24.10.2008	0	29.12.2008	0
21.08.2008	0	27.10.2008	3.285	30.12.2008	0
22.08.2008	0	28.10.2008	0	31.12.2008	0
25.08.2008	0	30.10.2008	673		
26.08.2008	0	31.10.2008	0		
27.08.2008	0				
28.08.2008	0				
29.08.2008	0				
	Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar
	46.933		-17.846		19.699
	Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem
	20		6		12
	Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem
	1		20		7
	Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar
	2.235		-686		1.037

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Tablo 66’da ifade edilen 2008 yılı ikinci yarıyıl işlemlerinde, önceki dönemlere kıyasla daha az sayıda işlemin yapıldığı gözlemlenmektedir.

Yirmibir işlemin yapıldığı Ağustos ayında yirmi işlem karla sonuçlanmış ve ortalamada işlem bazlı karlılık 2.2% olmuştur. İşlemlerin daha çok temmuzun ilk yarısına yoğunlaştıkları ortaya çıkmaktadır. 2006 ve 2007 yıllarında da birer kez ortaya çıktığı gibi, 2008 yılında da bu kez Ekim kontratında negatif sonuçlar görülmüştür. Oluşturulan yirmialtı işlemde yirmi kez zararla karşılaşmıştır. -0.7% ise işlem bazlı ortalama zarar oranı olmuştur. Aralık kontratına istinaden gerçekleştirilen ondokuz adet işlemde oniki işlem kar ile sonuçlanmış ve ortalamada işlem bazında 1% oranında kar elde edilmiştir. İşlemler belirli bir dönemde yoğunlaşmamışlar ve birbirlerini takip eden karlı ve zararlı işlemler olarak dağınık şekilde yılın son iki ayına yayılmışlardır.

Tablo 67’de 2008 yılına ait toplam performans ortaya konmaktadır. Toplam yüzelliiki adet işlemin yuzonsekiz tanesinde kar elde edilmiş ve bu anlamda 78% gibi bir oran yakalanmıştır. Yıl genelinde işlem bazlı kar oranı da 1% olarak oluşmuştur. 2008 yılı da bu anlamda modelin beklentilere cevap vererek sistematik karlar yaratmasını teyit eden bir dönem olmuştur.

Tablo 67
2008 yılı Genel Değerlendirme

	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim	Aralık	2008 Geneli
Toplam Kar Zarar	39.483	27.637	37.095	46.933	-17.846	19.699	153.001
Toplam İşlem Adedi	27	29	30	21	26	19	152
Kar Eden İşlem	25	25	30	20	6	12	118
Zarar Eden İşlem	2	4	0	1	20	7	34
Ortalama Kar Zarar	1.462	953	1.237	2.235	-686	1.037	1.007
Yüzdesele Kar Zarar	1,5%	1,0%	1,2%	2,2%	-0,7%	1,0%	1,0%

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

2008 yılı toplu sonuçları da yaklaşımın belirgin karlar oluşturduğu savını kuvvetlendirmektedir. Bir dönem hariç her dönem net karlar elde edilmiş ve sözkonusu zarar üreten dönemdeki zarar da mutlak değer olarak en düşük kar rakamından daha küçük kalmıştır.

4.3.5 2009 ılı İşlemleri

2009 yılına ait Şubat ve Nisan kontratlarına ilişkin sonuçlara Tablo 68’de yer verilmektedir. Şubat kontratında yapılan işlemlerde yirmibirde yirmi, Nisan kontratında ise otuzyedide otuzyedide düzeyinde karlılık yakalanmış ve ortalama işlem bazlı gelirler de sırasıyla 1.4% ve 3.7% olmuştur. Şubat kontratında daha az sayıda işlem yapılmış, yapılan işlemler de alım-satımın başladığı ayda yoğunlaşmıştır. Nisan kontratında ise son günler hariç oldukça istikrarlı ve yüksek karlar elde edilmiştir.

Tablo 68

2009 ılı : ubat-Nisan D nem Sonu ları

2009-1 27.02.2009		2009-2 30.04.2009	
Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar
02.01.2009	1.840	02.03.2009	4.207
05.01.2009	0	03.03.2009	3.549
06.01.2009	1.353	04.03.2009	3.270
07.01.2009	0	05.03.2009	3.234
08.01.2009	0	06.03.2009	2.640
09.01.2009	2.126	09.03.2009	2.578
12.01.2009	1.502	10.03.2009	3.321
13.01.2009	565	11.03.2009	4.039
14.01.2009	1.109	12.03.2009	3.915
15.01.2009	2.071	13.03.2009	4.999
16.01.2009	1.490	16.03.2009	4.995
19.01.2009	2.706	17.03.2009	4.957
20.01.2009	1.976	18.03.2009	5.053
21.01.2009	2.218	19.03.2009	4.442
22.01.2009	1.996	20.03.2009	3.575
23.01.2009	2.537	23.03.2009	4.300
26.01.2009	547	24.03.2009	3.293
27.01.2009	1.803	25.03.2009	3.933
28.01.2009	0	27.03.2009	5.291
29.01.2009	0	30.03.2009	5.448
30.01.2009	1.009	31.03.2009	5.697
02.02.2009	0	01.04.2009	4.631
03.02.2009	0	02.04.2009	4.195
04.02.2009	0	03.04.2009	5.230
05.02.2009	0	06.04.2009	5.307
06.02.2009	0	07.04.2009	3.498
09.02.2009	601	08.04.2009	4.176
10.02.2009	0	09.04.2009	3.159
11.02.2009	-53	10.04.2009	3.036
12.02.2009	909	13.04.2009	3.120
13.02.2009	0	14.04.2009	3.258
16.02.2009	0	15.04.2009	0
17.02.2009	0	16.04.2009	2.537
18.02.2009	382	17.04.2009	2.481
19.02.2009	0	20.04.2009	2.217
20.02.2009	1.145	21.04.2009	0
23.02.2009	0	22.04.2009	1.740
24.02.2009	0	24.04.2009	934
25.02.2009	0	27.04.2009	1.465
26.02.2009	0	28.04.2009	0
27.02.2009	0	29.04.2009	0
		30.04.2009	0
	Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar
	29.831		137.722
	Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem
	20		37
	Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem
	1		0
	Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar
	1.421		3.722

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

4.4 Sonu ların Değerlendirilmesi

2005-2009 d6nemi boyunca farklı eşik değeri kriterlerine g6re yapılan t6m işlemlerin kar zarar analizine Tablo 69’da yer verilmiştir. Sonuçlar endeksi oluşturan hisse senetleri ile endeks kontratı arasındaki piyasa etkinsizliğini g6sterme amacıyla kurulan portf6ylerin net bir şekilde amaçlarına ulaşarak belirgin sistematik karlar elde ettiklerini ortaya koymaktadır. İMKB ile VOB arasında piyasa Etkin Piyasalar Hipotezi’ne uygun çalışmayarak sistematik arbitraj imkanı vermektedir.

Tablo 69

2005-2009 İşlem Maliyetsi Arbitraj Portf6yleri

Eşik Değer	0	50	100	150	200	250	500	750	1000
Toplam İşlem adedi	1042	979	938	886	839	796	596	446	354
Karlı İşlem Adedi	817	785	759	728	697	667	520	401	320
Zarar Eden İşlem Adedi	225	194	179	158	142	129	76	45	34
Karlı İşlem Oranı	78%	80%	81%	82%	83%	84%	87%	90%	90%
Zarar Eden İşlem Oranı	22%	20%	19%	18%	17%	16%	13%	10%	10%
Toplam Kar Zarar	1.523.547	1.527.588	1.527.747	1.511.071	1.492.060	1.458.788	1.339.646	1.161.843	989.509
Ortalama Kar Zarar	1.462	1.560	1.629	1.705	1.778	1.833	2.248	2.605	2.795
Yüzde Kar Zarar	1,46%	1,56%	1,63%	1,71%	1,78%	1,83%	2,25%	2,61%	2,80%

Tablo VOB, Reuters, TCMB e İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Daha iyi bir portf6y y6netimi ile arbitraj imkanını y6kseltmek amacıyla konulan eşik değerlerine g6re çıkan t6m sonuçlar da aynı paraleldedir.

Arbitraj eşik değerinin sıfırdan bin birime doğru değişimi esnasında karlı işlem oranının da belirgin şekilde artışı g6ze çarpmaktadır. Matematiksel olarak son derece açıklanabilir olan bu veri daha y6ksek bir kar olasılığı g6r6nce arbitraj işlemine girmenin girilen işlemlerdeki başarı oranını y6kseltmesini ortaya koymaktadır. Bir kısıt konmaksızın yapılan işlemlerde 78% gibi bir karlılık oranı varken eşik değeri kısıtı y6kseltildike işlemlerde 90% karlılık oranına kadar çıkılabilmektedir. Aynı paralelde y6zdesel karlılık da girilen daha az işlem adedinde daha y6ksek bir arbitraj karına y6nelindiğinden belirgin şekilde artmaktadır. Bir eşik değeri olmaksızın işlem yapılması durumunda 1.46%’lık bir ortalama işlem karı oluşurken 1000 birim gibi y6ksek bir eşik değer kısıtı konduğunda işlem adedi 1042’den 354’e d6şerken ortalama karlılık da iki katına çıkarak 2.80% olmaktadır.

İşlem maliyetlerinin sıfır olduğu bu hipotetik yapıda ne kadar çok işlem yapılırsa karın o kadar artması da beklenen bir sonuçtur. Bu sebeple eşik değerler yükseldikçe Tablo 69’da toplam karın düşmesi açıklanabilir bir olgudur.

Öte yandan gerçek piyasa şartlarında arbitraj varlığını ve karlılık oranını değerlendirmek için mutlaka işlem maliyetlerinin hesaba katılması gerekmektedir. Eğer arbitraj karları işlem maliyetlerinden daha düşük kalıyorsa teoride varolan arbitrajın pratikte varolmadığı ve piyasanın bu anlamda etkin çalıştığı söylenebilir. Tablo 70 maliyetlerin de işlem bazında hesaba katılmasıyla oluşan sonuçları derlemektedir.

Tablo 70
2005-2009 İşlem Maliyetli Arbitraj Portföyleri

Eşik Değer	0	50	100	150	200	250	500	750	1000
Toplam İşlem Adedi	1042	979	938	886	839	796	596	446	354
Karlı İşlem Adedi	706	685	673	651	626	602	488	388	313
Zarar Eden İşlem Adedi	336	294	265	235	213	194	108	58	41
Karlı İşlem Oranı	68%	70%	72%	73%	75%	76%	82%	87%	88%
Zarar Eden İşlem Oranı	32%	30%	28%	27%	25%	24%	18%	13%	12%
Toplam Kar Zarar	1.044.227	1.077.248	1.096.267	1.103.511	1.106.120	1.092.628	1.065.486	956.683	826.669
Ortalama Kar Zarar	1.002	1.100	1.169	1.245	1.318	1.373	1.788	2.145	2.335
Yüzde Kar Zarar	1,00%	1,10%	1,17%	1,25%	1,32%	1,37%	1,79%	2,15%	2,34%

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Sonuçlar arbitrajın varlığını ve pratikte sistematik portföy kurulumu yöntemleriyle arbitraj karları oluşturulabildiğini göstermektedirler. Etkin Piyasalar Hipotezi kapsamında ve sadece teorikte kalınmayarak, gerçek piyasa şartlarının getirdiği maliyetler hesaba katıldığında dahi İMKB ile VOB arasında arbitraj karlarından ve bu bakış açısıyla etkin çalışmayan bir piyasadan söz etmek mümkündür.

Daha etkin portföy yönetimi amacıyla eşik değerler konması durumunda artan eşik değerleriyle beraber yine karlı işlem adedinde ve ortalama yüzde kar zararlarında belirgin artışlar olmaktadır. Toplam kar zararda ise piyasa koşulları ile uyumlu olarak işlem maliyetlerini dikkate alan bir eşik değerle karlılık daha yüksek olmaktadır.

Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, çalışmanın literatürde vadeli ve spot piyasalardan oluşan bütünün etkin çalışmayabileceği zamanlara bir örnek verme çabası olarak yerini alacağı söylenebilir.

SONU

Finansal sistemde arbitraj, birbirlerine ters yönlü olarak yapılmış işlemlerle risksiz olarak kar yaratılmasını ifade eder. Daha geniş anlamıyla ise önceden tanımlanmış bir algoritma ile beklentisel değeri pozitif bir işlemler bütünü oluşturulmasıdır. Arbitraj yaratan işlemlerin sürdürülebilir şekilde var olabilmesi ise o piyasanın etkin çalışmadığına dair bir göstergedir. Çalışma, bu bakış açısıyla İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın kendi içinde ve Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası ile olan ilişkisinde etkin çalışıp çalışmadığını değerlendirmeyi hedeflemektedir.

Bu yaklaşım doğrultusunda öncelikle finans piyasalarının işleyişine dair kavramsal ve teorik çerçevenin çizilmesine çalışılmıştır. Modern Portföy Teorisi aktarılırken, bireylerin fayda fonksiyonlarını maksimize etmek amacıyla portföylerini nasıl oluşturmaları ve yatırımlarını nasıl yönlendirmeleri gerektiği ortaya konulmuş, risk ve getiri arasındaki ilişkinin matematiksel tanımlamaları yapılmıştır.

Çeşitlendirme etkisi, etkin getiri sınırı ve risksiz varlık gibi kavramların ifade edilmesinden sonra, fiyatlama çalışmalarında önde gelen denge modelleri olan Varlık Fiyatlama Modeli (CAPM) ve Arbitraj Fiyatlama Teorisi (APT) kapsamlı şekilde tetkik edilmiştir.

Birbirinden bağımsız hareket eden birçok rasyonel ekonomik birimden oluşan piyasalarda karar verme süreçlerinin nasıl olması gerektiği ve piyasaların nasıl doğru şekilde işleyeceği konusu Etkin Piyasalar Hipotezi altında ele alınmıştır.

İnsanların rasyonel davranmaktan zaman zaman uzaklaşabilecekleri ve dolayısıyla duygusal etkilenmeler altında kalmadan daima karını maksimize edecek adımları atan bir varlık olarak değerlendirilmelerinin doğru olmayacağı yaklaşımına Davranışsal Finans bakış açısıyla yer verilmiştir.

Arbitraj konusuna detaylı olarak değinilmiş, farklı başlıklarda ele alınan tüm görüşler harmanlanarak arbitrajın varlığının piyasanın etkin olmamasının göstergesi olduğu fikri oluşturulmuştur.

Kavramsal ve teorik çerçevenin çizilmesinin ardından özellikle uluslararası piyasalardaki gelişmiş hisse senedi portföy yönetimi uygulamalarına yer verilmiştir. Açığa satış olgusunun detaylı şekilde ele alınmasının ardından gelişmiş piyasalarda hisse senedi fiyat hareketlerine ilişkin olarak yapılan çalışmalar üzerinde durulmuştur. Özellikle piyasaların neden ve ne şekilde etkin olamayacağını araştıran ve bu durumu davranışsal finans ilkeleriyle açıklayan bulgulara önem verilmiştir.

Finans piyasalarında zaman zaman meydana gelebilen aşırı hareketlenmeler ve bunları takip eden uzun vadeli ortalamalara dönüş eğilimleri açıklanarak, ne tip piyasaların hangi sebeplerle etkin olamama riski taşıdıklarına dair açıklamalar oluşturulmuştur. Sonrasında Türk Sermaye Piyasaları hakkında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ile Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası özelinde bilgiler verilmiştir. Sistemik olarak endeks futures kontratı ve hisse senetlerinin alınıp satılması ile oluşturulacak alım-çığa satım portföylerinin neden İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ve Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'ndan oluşan yapının etkinliğinin değerlendirilmesi için uygun görüldüğü ortaya konulmuştur.

İlk uygulama olarak İMKB'nin kendi içindeki fiyat dalgalanmalarından hareket eden sezgisel portföy oluşturma algoritmaları geliştirilmiştir. Öncelikle üzerinde çalışılacak veri setleri tarif edilmiş, sonrasında kullanılacak metoda altyapı oluşturacak yeni kavramların tanımlanması gerçekleştirilmiştir. Piyasada arbitraj arayacak matematiksel hisse senedi seçim modelinin detaylı şekilde açıklanmasının ardından incelenecek senaryolar için hisse senedi portföylerinin tek tek simüle edilmesi sürecine geçilmiştir.

Çalışma sonuçlarının modelde kullanılan veri seti, zaman aralığı, hisse senedi sayısı veya portföy yineleme zamanı gibi faktörlerden etkilenmesini önlemek amacıyla onsekiz ayrı portföy dizisi simüle edilerek bunların sonuçları analiz edilmiştir.

İMKB'nin kendi içindeki etkinliğini ele alan bu uygulamada çalıştırılan birinci ve ikinci grup senaryo dizilerinin her ikisinin de simülasyon sonuçlarında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın arbitraja imkan verdiğine ve etkin çalışmadığına dair bir bulguya rastlanamamıştır. Ele alınan zaman dilimlerinde endekse göre yüksek

performans göstermiş senetlerin açığa satımını ve endekse göre düşük performans göstermiş hisse senetlerinin alımını karı maksimize edecek matematiksel bir optimizasyon tekniğiyle yapan algoritma geçerli karlar yaratamamıştır.

İkinci uygulamada ise İMKB ile VOB arasında tamamen matematiksel hesaplama temeline dayalı arbitraj arayışına konsantre olunmuştur. İMKB 30 endeksinin spot değeri, Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası'nda alım-satımı yapılan futures kontratın fiyatı ve faiz oranları dikkate alınmış, arbitraj fırsatı görüldüğünde endeksi oluşturulan hisse senetlerinin ağırlıklarına göre alımı veya satımıyla kar aranmıştır.

İMKB'de 30 Endeksi oluşturan hisse fiyatları ile VOB'da alım-satımı yapılan endeks futures kontrat fiyatları arasındaki ilişkiye göre yapılan arbitraj arayan portföy kurulumları işlem maliyetlerinin gözönüne alındığı durumlarda dahi geçerli karlar yaratmıştır. Bu nedenle İMKB ve VOB'dan oluşan yapının arbitraj imkanı verdiği ve bu bakış açısıyla incelendiğinde tam anlamıyla etkin çalışmadığı değerlendirilmesi ortaya konmuştur. Hisse senedi borçlanılabilirliği durumunda fırsat karları oluşacaktır.

Sonuçlar, İMKB içindeki hisse senetlerinin kendi aralarındaki fiyat dalgalanmalarında arbitraj imkanı gözlemlenemediği ama İMKB ile VOB'dan oluşan piyasa bütününde arbitraj fırsatı olduğu şeklinde özetlenebilir.

Bu konu kapsamında ileriye yönelik şu öneriler getirilebilir:

İMKB ve VOB arasındaki arbitraj imkanlarının varlığı net olduğu için yeni çalışmalar açısından birinci uygulamada incelenen İMKB'nin kendi içinde istatistiksel arbitraj imkanı yaratılıp yaratılamayacağı konusu daha ilgi çekici olacaktır. Daha ileri düzeyde bir araştırma yapılması hedeflense, piyasadaki kısa vadeli fiyat hareketleri ile alıcı ve satıcı kotasyonlarındaki hacim üzerinde çalışılması uygun olabilir. Piyasaya bir satış dalgası geldiğinde ve alıcı tarafındaki hacmin belirli bir azalma oranının üzerinde değiştiği tespit edildiğinde satış yapacak, piyasaya bir alım geldiğinde ise satıcı tarafındaki hacmin azalma hızı belirli düzeyi geçtiğinde alım yapacak otomatik bir işlemci yaratılabilir.

Yukarıda ifade edilen otomatik algoritmanın dikkate alacağı parametreleri belirlemek için piyasanın mikro yapısı hakkında uzun analizlerin yapılması ve oldukça büyük bir veri tabanı ve işlemciye sahip olunması gerekmektedir. Sadece gün sonu kapanış fiyatları veya gün içerisindeki toplam işlem hacmi değil, dakika dakika piyasa bilgilerine ulaşılması, veri tabanında farklı hisse senetlerinin hepsinin ele alınacak zaman dilimi içerisindeki günlerde piyasa açılışından kapanışına kadar tüm anlar için tüm alım-satım fiyatı ve alıcı satıcı hacimlerinin kaydedilmesi gerekmektedir. Bu şekilde oluşturulacak veri tabanı üzerinde yapılacak otomatik işlemci simülasyonları neticesinde önceden tanımlanan algoritmaların arbitraj imkanı yaratıp yaratmadığı incelenerek piyasanın mikro anlamda etkinliği üzerinde açılımlar geliştirilebilir.

Bir başka yaklaşım da endekse ait hisse senetlerinin birbirleri veya endeksi temsil eden Dow Jones İstanbul senedi ile arasındaki alım-satım fiyatı farklılıkları üzerine yoğunlaşmak olabilir. Birbirleriyle korelasyonu son derece yüksek olan hisse senetlerinin bazılarının alım-satım aralıkları arasında yüzdesel farklılıklar vardır. Örneğin 'akbnk.is' kodlu senet 6.10-6.15 aralığında 0.05 fark ile işlem görürken, 'isctr.is' kodlu senet 4.94-4.96 aralığında 0.02 fark ile alınıp satılmaktadır. Aradaki korelasyondan faydalanarak aralığın geniş olduğu senetlerde pasiften işlem gerçekleşmesini bekleyip, burada oluşan piyasa riskini dar aralıklı senetlerle bertaraf etme mantığı üzerine kurulu bir arbitraj yönetimi değerli bulgular yaratabilir. Hem İstanbul Menkul Kıymetler Borsası hem de başka piyasalarda, bu ve benzeri düşüncelerle arbitraj imkanları olup olmadığı sınanabilir.

EKLER

Ek 1: Senaryolar

1.1 G2 / Senaryo 1 3 ay yinelemeli

1.1.1 G2 / Senaryo 1A – 3 ayda bir yinelemeli 10 hisse

Portföye ait getiriler Tablo 71’de özetlenmiştir.

Tablo 71

D nemsel ve Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	-12.3%	1	-2.8%
2	0.5%	2	-9.2%
3	7.7%	3	-19.9%
4	2.4%	4	4.8%
5	-1.6%		
6	-0.7%		
7	-7.9%		
8	0.9%		
9	-16.1%		
10	-9.4%		
11	7.1%		
12	-1.6%		
13	2.3%		
14	0.3%		
15	-2.5%		
16	4.8%		

Yıllık Ortalama Getiri	-6.8%
Yıllık Geometrik Getiri	-7.2%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Yıllık ortalama getiri 6,8%, yıllık geometrik getiri ise 7,2 % olmuştur. Portföyler dönemleri ciddi zararlarla kapatmışlardır. Tablo 72’de getiriler sıralanmıştır.

Onaltı dönemin sekiz tanesinde pozitif, sekiz tanesinde negatif getirilerle karşılaşılırken yıllık getiriler anlamında kurulan portföyler bir yıl pozitif sonuç, üç yıl ise negatif sonuçlar üretmişlerdir. Farklı dönemlerde alım-satıma başlanması durumunda onaltı başlangıçtan yedisinde olumlu, dokuzunda olumsuz olan sonuçlar ortaya çıkmıştır.

İlk bakışta dönemsel getirilere bakıldığında sayıca kazançlı ve zararda kapatılan dönem sayıları birbirlerine yakın görünmekle beraber, yıllık olarak incelendiğinde portföy kurulum algoritmasının artı değerler yaratmadığı görülmektedir.

Tablo 72
Detaylı Getiriler

Dönemsel Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
8	8%	7	19%
7	7%	6	7%
6	5%	5	5%
5	2%	4	4%
4	2%	3	3%
3	1%	2	3%
2	0%	1	0%
1	0%		
1	-1%	1	-3%
2	-2%	2	-4%
3	-2%	3	-7%
4	-3%	4	-7%
5	-8%	5	-7%
6	-9%	6	-8%
7	-12%	7	-8%
8	-16%	8	-8%
		9	-8%
		Yıllık Getiriler	
		1	4.8%
		1	-2.8%
		2	-9.2%
		3	-19.9%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 73'te portföy kurulumuna başlanan döneme göre oluşan getirilerin dönemlere göre dağılımı da bu duruma gösterge niteliğinde olmaktadır.

Tablo 73
Dönemsel Getiri Özetleri

Başlanılan dönem	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Dönem 7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	-6.8%	-3.6%	-3.2%	-6.9%	-8.1%	-8.2%	-7.6%	-6.5%
Yıllık Geometrik Getiri	-7.2%	-4.4%	-4.8%	-7.3%	-8.6%	-8.9%	-9.4%	-7.1%
Başlanılan dönem	Dönem 11	Dönem 9	Dönem 10	Dönem 12	Dönem 13	Dönem 14	Dönem 15	Dönem 16
Yıllık Ortalama Getiri	6.9%	-7.5%	0.1%	2.6%	4.8%	3.3%	4.4%	19.3%
Yıllık Geometrik Getiri	6.9%	-8.4%	0.1%	2.5%	4.8%	3.3%	4.4%	20.8%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

1.1.2 G2 / Senaryo 1B – 3 ayda bir yinelemeli 20 hisse

Portföye ait getiriler Tablo 74'te özetlenmiştir. Yıllık ortalama getiri %17,2%, yıllık geometrik getiri ise %19,5% olmuştur. Portföyler bu kurulum dizisinde de kayda değer derecede zararlar göstermektedirler. Sonuç olarak ortaya çıkan zararlar ve ayrıca birbirini takip eden üç aylık dönemlerde peşisıra yaşanan kayıplar, belli bir zaman diliminde hızlı yükseliş yapan senetlerin daha sonra değer kayıplarıyla karşılaşılabileceği savını desteklemek bir yana, adeta bazı üç aylarda ardarda yükselen hisse senetlerinin öbür senetlerle aralarındaki farkı açarak yükselişlerini sürdürdüklerine işaret etmektedirler.

Tablo 74

Dönemsel ve Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	-16.2%	1	-11.3%
2	2.4%	2	-12.1%
3	6.5%	3	-47.0%
4	-3.0%	4	1.7%
5	-3.2%		
6	-1.4%		
7	-1.0%		
8	-7.0%		
9	-23.2%		
10	-23.6%		
11	-10.0%		
12	0.5%		
13	9.8%		
14	-3.6%		
15	-5.4%		
16	1.6%		

Yıllık Ortalama Getiri	-17.2%
Yıllık Geometrik Getiri	-19.5%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Tablo 75 sıralanmış getirileri ortaya koymaktadır. Onaltı dönemin beş tanesinde pozitif, onbir tanesinde ise negatif getiriler oluşmuştur. Yıllık getirilerde bir yıl pozitif, üç yıl ise negatif sonuçlara rastlanmıştır.

Tablo 75

Detaylı Getiriler

Dönemsel Getiriler		Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
5	10%	1	1.7%	3	6%
4	7%	1	-11.3%	2	2%
3	2%	2	-12.1%	1	2%
2	2%	3	-47.0%	1	-5%
1	0%			2	-8%
1	-1%			3	-10%
2	-1%			4	-16%
3	-3%			5	-16%
4	-3%			6	-17%
5	-4%			7	-18%
6	-5%			8	-18%
7	-7%			9	-19%
8	-10%			10	-22%
9	-16%			11	-22%
10	-23%			12	-22%
11	-24%			13	-23%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Alım-satıma farklı dönemlerde başlanması durumunda onaltı adet periyottan sadece üç başlangıç için pozitif, geri kalan onüç başlangıç için ise negatif sonuçlar oluşmuştur. Açık bir şekilde algoritmanın üç aylık bu periyotta da geçerliliğine işaret eden matematiksel bir bulguya raslanmamaktadır.

Tablo 76’da farklı başlangıç dönemlerinde ortaya çıkan zararlar derlenmiştir.

Tablo 76
D nemsal Getiri Ö eti

Başlanılan dönem	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Dönem 7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	-17.2%	-15.8%	-15.8%	-17.5%	-19.1%	-22.5%	-21.7%	-21.6%
Yıllık Geometrik Getiri	-19.5%	-16.8%	-18.4%	-21.2%	-22.0%	-22.9%	-24.4%	-26.4%
Başlanılan dönem	Dönem 11	Dönem 9	Dönem 10	Dönem 12	Dönem 13	Dönem 14	Dönem 15	Dönem 16
Yıllık Ortalama Getiri	-5.4%	-22.6%	-18.0%	1.8%	1.7%	-9.8%	-7.9%	6.2%
Yıllık Geometrik Getiri	-5.4%	-26.5%	-18.3%	1.8%	1.7%	-9.7%	-7.7%	6.4%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

1.1.3 G2 / Senaryo 1C – 3 ayda bir yinelemeli 87 hisse

Tablo 77
D nemsal e illik Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	-24.2%	1	-27.9%
2	-3.2%	2	-37.1%
3	3.5%	3	-64.1%
4	-5.1%	4	-14.9%
5	-3.9%		
6	1.6%		
7	-13.4%		
8	-25.7%		
9	-50.8%		
10	-23.0%		
11	-13.5%		
12	9.6%		
13	21.4%		
14	-3.2%		
15	-1.9%		
16	-26.2%		

Yıllık Ortalama Getiri	-36.0%
Yıllık Geometrik Getiri	-39.0%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

Portföye ait getiriler Tablo 77’de gösterilmektedir.

Yıllık ortalama getiri \square 36,0%, yıllık geometrik getiri ise \square 39,0% olmuştur. Sonuçlar son derece net bir şekilde portföy kurulumun aksi bir savı desteklemekten uzak olduğunu ve İMKB \square 100 endeksine dahil hisse senetlerinde piyasanın etkin çalışmamasından kaynaklanabilecek fırsatların olmadığı görüşünün daha kuvvetli olacağını ortaya koymaktadır.

Sıralanmış getirilerin ortaya konduğu Tablo 78’de onaltı dönemde dört pozitif, oniki negatif getiri ortaya çıkmış, yıllık getiriler anlamında tüm portföyler zarar yaratmıştır.

Başlangıç dönemleri açısından onaltı adet başlangıç periyodunun biri dışında kalan hepsi zarar yaratmıştır. Yedinci ve onbirinci periyotlarda elde edilen seri zararlar değerlendirilmiş olduğuna dair yorum yapılan hisse senetlerinin yükselmeye ve ucuz kaldığı addedilen senetlerin değer kaybetmeye devam ettiği izlenimini belirgin olarak kuvvetlendirmektedir.

Tablo 78
Detaylı Getiriler

Dönemsel Getiriler		Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
4	21%	1	-14.9%	1	0%
3	10%	2	-27.9%	2	-11%
2	3%	3	-37.1%	3	-15%
1	2%	4	-64.1%	4	-24%
1	-2%			5	-27%
2	-3%			6	-29%
3	-3%			7	-31%
4	-4%			8	-34%
5	-5%			9	-36%
6	-13%			10	-37%
7	-14%			11	-39%
8	-23%			12	-39%
9	-24%			13	-40%
10	-26%			14	-40%
11	-26%			15	-55%
12	-51%				-105%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi verileri ile hazırlanmıştır.

Tablo 79 bu net durumu tekrar etmektedir.

Tablo 79
Dönemsel Getiri Özetleri

Başlanılan dönem	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Dönem 7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	-36.0%	-31.4%	-27.4%	-29.3%	-38.7%	-39.7%	-36.7%	-33.5%
Yıllık Geometrik Getiri	-39.0%	-36.5%	-37.9%	-40.8%	-42.3%	-44.3%	-47.8%	-48.2%
Başlanılan dönem	Dönem 11	Dönem 9	Dönem 10	Dönem 12	Dönem 13	Dönem 14	Dönem 15	Dönem 16
Yıllık Ortalama Getiri	-10.8%	-39.5%	-23.6%	0.2%	-14.9%	-39.9%	-55.2%	-104.7%
Yıllık Geometrik Getiri	-13.3%	-44.7%	-23.8%	-5.4%	-14.9%	-37.7%	-47.6%	-70.3%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi verileri ile hazırlanmıştır.

1.2 G2 / Senaryo 2 6 ay yinelemeli

1.2.1 G2 / Senaryo 2A – 6 ayda bir yinelemeli 10 hisse

Tablo 80’de portföye ait getiriler vardır. Yıllık ortalama getiri \square 11,9%, yıllık geometrik getiri ise \square 12,1% olmuştur. Portföyler dört yıl süresince net zararlar etmiştir.

Tablo 80

Dönemsel ve Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	-12.9%	1	-12.6%
2	0.3%	2	-15.8%
3	-1.4%	3	-17.2%
4	-14.6%	4	-2.0%
5	-22.1%		
6	6.3%		
7	-2.5%		
8	0.5%		

Yıllık Ortalama Getiri	-11.9%
Yıllık Geometrik Getiri	-12.1%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Tablo 81 sıralanmış getirileri ortaya koymaktadır. Sekiz dönemin sadece birinde pozitif sonuç oluşmuş, dört yılın tamamı zararla kapanmıştır. Farklı dönemlerde alım-satıma başlanması durumunda da sekiz dönemin altısında zarar oluşmuştur. Tablo 82 ise portföy kuruluma başlanan döneme göre getirileri göstermektedir.

Tablo 81

Detaylı Getiriler

Dönemsel Getiriler		Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
3	6%	4	-2.0%	2	2.8%
2	0%	3	-12.6%	1	1.0%
1	0%	2	-15.8%	1	-2.0%
1	-1%	1	-17.2%	2	-8.7%
2	-2%			3	-9.6%
3	-13%			4	-11.7%
4	-15%			5	-11.7%
5	-22%			6	-11.9%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Tablo 82

Dönemsel Getiri Özetleri

Başlanılan dönem	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Dönem 7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	-11.9%	-8.7%	-11.7%	-11.7%	-9.6%	2.8%	-2.0%	1.0%
Yıllık Geometrik Getiri	-12.1%	-10.2%	-11.9%	-13.6%	-9.9%	2.8%	-2.0%	1.0%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

1.2.2 G2 / Senaryo 2B – 6 ayda bir yinelemeli 20 hisse

Tablo 83

Dönemsel Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	-21.8%	1	-22.7%
2	-1.1%	2	-18.0%
3	-7.4%	3	-42.1%
4	-11.5%	4	-10.6%
5	-36.8%		
6	-8.3%		
7	0.9%		
8	-11.4%		
Yıllık Ortalama Getiri		-23.3%	
Yıllık Geometrik Getiri		-24.3%	

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Portföye ait getiriler Tablo 83'dedir. Yıllık ortalama getiri %23,3%, yıllık geometrik getiri ise %24,3% olmuştur.

Tablo 84

Detaylı Getiriler

Dönemsel Getiriler		Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
1	1%	4	-10.6%	1	-10.6%
1	-1%	3	-18.0%	2	-12.6%
2	-7%	2	-22.7%	3	-20.4%
3	-8%	1	-42.1%	4	-22.8%
4	-11%			5	-23.3%
5	-11%			6	-23.6%
6	-22%			7	-25.2%
7	-37%			8	-26.3%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Tüm dönemlerde zararların modeli etkisi altına aldığı görülmektedir. Veriler, üç aylık dönemlerde bu algoritma ile portföy kurmanın sonuçları raslantısal bir olgu olduğu düşüncesini kuvvetlendirmektedir.

Tablo 85

Dönemsel Getiri Özetleri

Başlanılan dönem	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Dönem 7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	-23.3%	-20.4%	-23.6%	-25.2%	-26.3%	-12.6%	-10.6%	-22.8%
Yıllık Geometrik Getiri	-24.3%	-21.9%	-24.8%	-26.8%	-28.0%	-12.4%	-10.6%	-21.5%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

1.2.3 G2 / Senaryo 2C – 6 ayda bir yinelemeli 87 hisse

Portföye ait getiriler bütünü Tablo 86’dadır. Yıllık ortalama getiri %35,0%, yıllık geometrik getiri %43,9% rakamları tıpkı önceki dönem gibi belirgin olarak sürecin öngörüler ile örtüşmediğini ortaya koymaktadır.

Tablo 86

Dönemsel Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler	Yıllar	Getiriler
1	-17.6%	1	-22.7%
2	-6.2%	2	-52.3%
3	-4.2%	3	-75.8%
4	-50.2%	4	10.8%
5	-75.8%		
6	0.1%		
7	18.4%		
8	-6.4%		

Yıllık Ortalama Getiri	-35.0%
Yıllık Geometrik Getiri	-43.9%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 87

Detaylı Getiriler

Dönemsel Getiriler		Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
2	18%	1	10.8%	2	10.8%
1	0%	2	-22.7%	1	8.1%
1	-4%	3	-52.3%	1	-12.9%
2	-6%	4	-75.8%	2	-24.6%
3	-6%			3	-30.3%
4	-18%			4	-32.5%
5	-50%			5	-35.0%
6	-76%			6	-39.1%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 87 ve 88’in de ortaya koyduğu gibi dönemler boyunca olumsuz sonuçların ağır bastığı gerçeği kolaylıkla göze çarpmaktadır. Sekiz dönemin altısında büyük zararlar gerçekleşmiş, kar edilen iki dönemde de karların mutlak değeri en düşük zarar rakamının mutlak değerinin dahi altında kalmıştır.

Tablo 88

Dönemsel Getiri Özetleri

Başlanılan dönem	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4	Dönem 5	Dönem 6	Dönem 7	Dönem 8
Yıllık Ortalama Getiri	-35.0%	-24.6%	-39.1%	-30.3%	-32.5%	8.1%	10.8%	-12.9%
Yıllık Geometrik Getiri	-43.9%	-45.4%	-49.6%	-55.3%	-48.2%	7.1%	10.8%	-12.4%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

1.3 G2 / Senaryo 3 12 ay yinelemeli

1.3.1 G2 / Senaryo 3A – 12 ayda bir yinelemeli 10 hisse

Tablo 89

Dönemsel Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler	
1	-14.5%	
2	-4.2%	
3	-8.0%	
4	-5.9%	
Yıllık Ortalama Getiri		-8.2%
Yıllık Geometrik Getiri		-8.2%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Portföye ait getiriler Tablo 89’da özetlenmiştir. Yıllık ortalama geometrik getiriler %8,2% olmuştur.

Tablo 90

Detaylı Getiriler

Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
1	-4.2%	1	-5.9%
2	-5.9%	2	-6.0%
3	-8.0%	3	-7.0%
4	-14.5%	4	-8.2%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile ha rlanmıştır.

Tablo 90 sıralanmış getirileri, Tablo 91 ise dönemsel getirileri göstermektedir. Her iki tablo da tüm dönemler boyunca zararların egemen olduğunu göstermektedirler.

Tablo 91

Dönemsel Getiri Özetleri

Başlanılan dönem	Dönem1	Dönem2	Dönem3	Dönem4
Yıllık Ortalama Getiri	-8.2%	-6.0%	-7.0%	-5.9%
Yıllık Geometrik Getiri	-8.2%	-6.1%	-7.0%	-5.9%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi verileri ile ha rlanmıştır.

1.3.2 G2 / Senaryo 3B – 12 ayda bir yinelemeli 20 hisse

Tablo 92’de portföy getirileri özetlenmiştir. Yıllık ortalama getiri \square 15,7%, yıllık geometrik getiri ise \square 16,4% olmuştur. Yaklaşım artı değerler üretmemenin ötesinde ilgili dönemde zarara yol açmıştır.

Tablo 92

D nemsel e illik Getiriler

Dönemler	Getiriler
1	-17.6%
2	-7.0%
3	-32.1%
4	-6.3%

Yıllık Ortalama Getiri	-15.7%
Yıllık Geometrik Getiri	-16.4%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

Tablo 93 sıralanmış getirileri ortaya koymaktadır.

Tablo 93

Detaylı Getiriler

Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
1	-6.3%	1	-6.3%
2	-7.0%	2	-15.1%
3	-17.6%	3	-15.7%
4	-32.1%	4	-19.2%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

Tablolar zararların tüm dönemlere yayılışının altını çizmektedir.

Tablo 94

D nemsel Getiri Ö eti

Başlanılan dönem	Dönem1	Dönem2	Dönem3	Dönem4
Yıllık Ortalama Getiri	-32.5%	-37.4%	-52.6%	-6.3%
Yıllık Geometrik Getiri	-70.9%	-79.4%	-90.3%	-6.3%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi erileri ile ha ırlanmıştır.

1.3.3 G2 / Senaryo 3C – 12 ayda bir yinelemeli 87 hisse

Portföye ait getiriler Tablo 95’te özetlenmiştir. 31,2% seviyesinde gerçekleşen yıllık ortalama getiri başka bir açıklamaya gerek bırakmaksızın karlı sonuçlar üretilmediğini netleştirmektedir.

Tablo 95

Dönemsel Yıllık Getiriler

Dönemler	Getiriler
1	-9.4%
2	-4.6%
3	-99.0%
4	-11.8%

Yıllık Ortalama Getiri	-31.2%
Yıllık Geometrik Getiri	-70.5%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 93 sıralanmış getirileri ortaya koymaktadır.

Tablo 96

Detaylı Getiriler

Yıllık Getiriler		Farklı Dönemlerde Başlanması Durumunda Yıllık Getiriler	
1	-4.6%	1	-11.8%
2	-9.4%	2	-31.2%
3	-11.8%	3	-38.5%
4	-99.0%	4	-55.4%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

Tablolar kalıcı zararlara işaret etmektedirler.

Tablo 97

Dönemsel Getiri Özetleri

Başlanılan dönem	Dönem1	Dönem2	Dönem3	Dönem4
Yıllık Ortalama Getiri	-31.2%	-38.5%	-55.4%	-11.8%
Yıllık Geometrik Getiri	-70.5%	-79.7%	-90.6%	-11.8%

Tablo Reuters kaynaklı hisse senedi getirileri ile karşılaştırılmıştır.

düzeyinde oluşmuştur. Kırkbir işlemin gerçekleştirildiği Haziran kontratında bu işlemlerin tamamında kar elde edilmiş ve işlem bazında ortalama 3.6% oranında gelir elde edilmiştir.

2005 yılı ikinci 6 aylık dönem sonuçları ise Tablo 99'da gösterilmektedir.

Tablo 99

2005 yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları

2005-4 31.08.2005		2005-5 31.10.2005		2005-6 30.12.2005	
Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar
01.07.2005	1.227	01.09.2005	5.944	01.11.2005	6.031
04.07.2005	1.302	02.09.2005	3.505	02.11.2005	4.533
05.07.2005	565	05.09.2005	3.619	07.11.2005	5.897
06.07.2005	2.159	06.09.2005	3.703	08.11.2005	4.991
07.07.2005	3.357	07.09.2005	2.734	09.11.2005	4.774
08.07.2005	2.031	08.09.2005	2.886	10.11.2005	4.593
11.07.2005	1.843	09.09.2005	4.264	11.11.2005	2.061
12.07.2005	1.837	12.09.2005	4.363	14.11.2005	2.175
13.07.2005	1.888	13.09.2005	1.140	15.11.2005	1.657
14.07.2005	2.653	14.09.2005	4.307	16.11.2005	4.029
15.07.2005	999	15.09.2005	4.819	17.11.2005	2.041
18.07.2005	1.789	16.09.2005	3.773	18.11.2005	1.855
19.07.2005	2.706	19.09.2005	3.831	21.11.2005	2.183
20.07.2005	601	20.09.2005	3.492	22.11.2005	1.564
21.07.2005	1.079	21.09.2005	3.702	23.11.2005	2.541
22.07.2005	1.739	22.09.2005	2.355	24.11.2005	3.128
25.07.2005	2.235	23.09.2005	2.593	25.11.2005	1.811
26.07.2005	262	26.09.2005	2.745	28.11.2005	1.066
27.07.2005	2.236	27.09.2005	3.023	29.11.2005	1.972
28.07.2005	1.999	28.09.2005	2.120	30.11.2005	2.936
29.07.2005	1.172	29.09.2005	2.648	01.12.2005	2.320
01.08.2005	1.339	30.09.2005	3.007	02.12.2005	1.205
02.08.2005	579	03.10.2005	6.033	05.12.2005	2.365
03.08.2005	830	04.10.2005	2.375	06.12.2005	673
04.08.2005	1.244	05.10.2005	109	07.12.2005	-212
05.08.2005	877	06.10.2005	-1.250	08.12.2005	2.887
08.08.2005	879	07.10.2005	-675	09.12.2005	0
09.08.2005	-80	10.10.2005	152	12.12.2005	1.184
10.08.2005	119	11.10.2005	1.271	13.12.2005	318
11.08.2005	-1.393	12.10.2005	-592	14.12.2005	0
12.08.2005	3.416	13.10.2005	-585	15.12.2005	-291
15.08.2005	0	14.10.2005	0	16.12.2005	-114
16.08.2005	0	17.10.2005	-506	19.12.2005	-228
17.08.2005	0	18.10.2005	1.675	20.12.2005	-589
18.08.2005	0	19.10.2005	0	21.12.2005	-353
19.08.2005	-2.524	20.10.2005	-505	22.12.2005	0
22.08.2005	-2.106	21.10.2005	0	23.12.2005	0
23.08.2005	-731	24.10.2005	0	26.12.2005	0
24.08.2005	-132	25.10.2005	736	27.12.2005	0
25.08.2005	784	26.10.2005	1.668	28.12.2005	0
26.08.2005	-631	27.10.2005	-70	29.12.2005	810
29.08.2005	0	28.10.2005	0	30.12.2005	0
31.08.2005	0	31.10.2005	0		
	Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar
	38.147		84.408		71.814
	Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem
	30		30		28
	Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem
	7		7		7
	Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar
	1.031		2.281		2.052

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Ağustos kontratı için yapılan otuzyediy işlemin otuzu karla, yedisi ise zararlı sonuçlanmıştır. İşlem bazında ortalama karlılık 1.0% seviyesinde gerçekleşmiştir. Aynı şekilde otuzyediy işlemde otuzunda kar, yedisinde zarar gerçekleşen Ekim kontratı

işlemlerinde işlem bazındaki ortalama karlılık 2.3% düzeyinde olmuştur. Aralık kontratında ise otuzbeş işlemin yirmisekizi kar ile sonuçlanmış ve işlem bazında karlılık 2.1% olarak ortaya çıkmıştır.

Tablo 100, 2005 yılına ait genel sonuçları derlemektedir.

Tablo 100
2005 yılı Genel Değerlendirme

	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim	Aralık	2005 Geneli
Toplam Kar Zarar	-1.335	40.545	146.946	38.147	84.408	71.814	380.525
Toplam İşlem Adedi	11	30	41	37	37	35	191
Kar Eden İşlem	3	21	41	30	30	28	153
Zarar Eden İşlem	8	9	0	7	7	7	38
Ortalama Kar Zarar	-121	1.352	3.584	1.031	2.281	2.052	1.992
Yüzdesele Kar Zarar	-0,1%	1,4%	3,6%	1,0%	2,3%	2,1%	2,0%

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Yapılan yüzdoksanbir adet işlemin yüzelliüçünün karla sonuçlandığı gözlemlenmektedir. Bu şekilde işlemlerde 80% oranında kar edildiği görülmektedir. İşlem bazındaki ortalama karlılık 2.0% düzeyinde oluşmuştur.

2.2 2005 yılı İşlemleri

2005 yılına ait ilk üç kontrat dönemi sonuçları Tablo 101'de gösterilmektedir.

Otuzdört işlemin gerçekleştirildiği Şubat kontratında otuzbir işlemde kar elde edilmiş ve işlem bazında ortalama 5.0% oranında gelir oluşmuştur. Kontratın alım-satımına açıldığı ayda ve ikinci ayın ortasına kadar olan sürede yapılan işlemlerin bu yüksek getiride etkin rol oynadığı görülmektedir.

Nisan kontratı için gerçekleştirilen otuzsekiz işlemin otuzüçünde kar elde edilmiş ve ortalama işlem bazında karlılık 1.1% olarak ortaya çıkmıştır. İstikrarlı karların yine daha çok ilk 40 günlük süreye yoğunlaştığı görülmektedir. Haziran kontratında şu ana kadarki tablo dikkate alındığında beklenmedik bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Yapılan otuzsekiz işlemin sadece onunda kar gerçekleşirken, yirmisekiz işlemde ise zararlar oluşmuştur.

Tablo 102

2006 yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları

2006-4 31.08.2006		2006-5 31.10.2006		2006-6 29.12.2006	
Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar
03.07.2006	4.684	01.09.2006	4.329	01.11.2006	2.287
04.07.2006	6.954	04.09.2006	3.757	02.11.2006	2.967
05.07.2006	6.417	05.09.2006	3.995	03.11.2006	325
06.07.2006	5.572	06.09.2006	4.620	06.11.2006	587
07.07.2006	7.882	07.09.2006	4.723	07.11.2006	15
10.07.2006	5.441	08.09.2006	3.445	08.11.2006	117
11.07.2006	5.564	11.09.2006	3.180	09.11.2006	3
12.07.2006	5.101	12.09.2006	2.346	10.11.2006	-340
13.07.2006	5.611	13.09.2006	2.291	13.11.2006	-424
14.07.2006	3.758	14.09.2006	2.139	14.11.2006	-808
17.07.2006	3.562	15.09.2006	3.191	15.11.2006	-632
18.07.2006	3.749	18.09.2006	2.984	16.11.2006	-767
19.07.2006	3.227	19.09.2006	2.963	17.11.2006	38
20.07.2006	4.730	20.09.2006	2.370	20.11.2006	160
21.07.2006	3.486	21.09.2006	2.641	21.11.2006	155
24.07.2006	2.664	22.09.2006	2.096	22.11.2006	-231
25.07.2006	2.817	25.09.2006	2.260	23.11.2006	-379
26.07.2006	3.495	26.09.2006	3.272	24.11.2006	-267
27.07.2006	2.698	27.09.2006	3.372	27.11.2006	475
28.07.2006	1.411	28.09.2006	3.920	28.11.2006	-868
31.07.2006	1.334	29.09.2006	3.116	29.11.2006	340
01.08.2006	2.384	02.10.2006	3.392	30.11.2006	-52
02.08.2006	2.041	03.10.2006	3.587	01.12.2006	8
03.08.2006	3.716	04.10.2006	2.149	04.12.2006	0
04.08.2006	2.293	05.10.2006	2.343	05.12.2006	-267
07.08.2006	3.197	06.10.2006	2.313	06.12.2006	0
08.08.2006	1.683	09.10.2006	2.180	07.12.2006	70
09.08.2006	869	10.10.2006	1.817	08.12.2006	221
10.08.2006	1.052	11.10.2006	2.500	11.12.2006	10
11.08.2006	1.782	12.10.2006	1.589	12.12.2006	0
14.08.2006	1.911	13.10.2006	794	13.12.2006	511
15.08.2006	945	16.10.2006	857	14.12.2006	410
16.08.2006	1.228	17.10.2006	939	15.12.2006	0
17.08.2006	907	18.10.2006	0	18.12.2006	654
18.08.2006	1.589	19.10.2006	499	19.12.2006	0
21.08.2006	1.722	20.10.2006	228	20.12.2006	359
22.08.2006	1.110	26.10.2006	0	21.12.2006	0
23.08.2006	565	27.10.2006	618	22.12.2006	0
24.08.2006	455	30.10.2006	177	25.12.2006	271
25.08.2006	1.201	31.10.2006	0	26.12.2006	-149
28.08.2006	0			27.12.2006	134
29.08.2006	109			28.12.2006	-142
31.08.2006	0			29.12.2006	0
	Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar
	120.918		92.992		4.792
	Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem
	41		37		22
	Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem
	0		0		13
	Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar
	2.949		2.513		137

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Aralık kontratında ise otuzbeş işlemde yirmiiki adet kar ortaya çıkmış ve 0.1% ortalama karlılık elde edilmiştir.

Tablo 103'te gösterilen tüm yıla ait derlemede, yapılan ikiyüzyirmioç işlemin yüzyetmişdördünde kar edilerek 78%'lik bir oranın yakalandığı görülmektedir. Yıl genelinde işlem bazında 1.8% oranında gelir elde edilmiştir.

Önceki sayfadaki Tablo 105’te 2007 yılı ikinci yarıyıl sonuçları derlenmiştir. Ağustos kontratında otuzaltı işlemin yirmisekiz tanesinde kar sağlandığı ve 0.6%’lik işlem bazlı gelir ortalamasının ortaya çıktığı gözlemlenmektedir.

Ekim kontratında otuzdört işlemin otuzbir tanesinde zararlar ortaya çıkmıştır. İşlem bazında 1.8% düzeyinde zarar gerçekleşmiştir. 2007 yılının son kontratı olan aralık kontratında ise gerçekleştirilen otuz işlemin yirmiikisinde kar elde edilmiş ve 0.9% oranında işlem bazlı kar oluşmuştur.

Tablo 106 tüm yıla ait gelişmeleri özetlemektedir.

Tablo 106
2007 yılı Genel Değerlendirme

	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim	Aralık	2007 Geneli
Toplam Kar Zarar	44.475	-7.429	79.337	21.052	-60.319	27.512	104.628
Toplam İşlem Adedi	34	39	42	36	34	30	215
Kar Eden İşlem	29	18	38	28	3	22	138
Zarar Eden İşlem	5	21	4	8	31	8	77
Ortalama Kar Zarar	1.308	-190	1.889	585	-1.774	917	487
Yüzdesele Kar Zarar	1,3%	-0,2%	1,9%	0,6%	-1,8%	0,9%	0,5%

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

2. 2007 yılı İşlemleri

Sonraki sayfada Tablo 107’de 2008 ilk yarıyıl sonuçları verilmektedir.

Şubat kontratında gerçekleştirilen yirmiyedi işlemin yirmiiki tanesinde kar edilmiş ve ortalama olarak 1.0% işlem bazlı gelir oluşturulmuştur. İşlem yapılmaya başlanan ocak ayının ilk yarısında fazla sayıda işlem üretilmemiş, işlemler daha çok ocağın ikinci yarısı ile şubatın ilk yarısında yoğunlaşmışlardır.

Nisan kontratında da yirmidokuz işlemin onsekiz tanesinde kar yaratılmış ve her işlemde ortalama 0.5% oranında gelir yaratılmıştır.

Haziran kontratı için gerçekleştirilen otuz işlemin yirmidokuzunda kar elde edilmiştir. 0.8%’lik işlem bazlı gelir seviyesi oluşmuştur.

Tablo 108

2008 yılı : Ağustos-Ekim-Aralık Dönem Sonuçları

2008-4 29.08.2008		2008-5 31.10.2008		2008-6 31.12.2008	
Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar
01.07.2008	307	01.09.2008	-2.463	03.11.2008	0
02.07.2008	1.777	02.09.2008	0	04.11.2008	1.849
03.07.2008	1.861	03.09.2008	0	05.11.2008	2.830
04.07.2008	2.715	04.09.2008	0	06.11.2008	0
07.07.2008	2.645	05.09.2008	-3.255	07.11.2008	3.382
08.07.2008	1.957	08.09.2008	-2.388	10.11.2008	0
09.07.2008	2.000	09.09.2008	0	11.11.2008	0
10.07.2008	1.725	10.09.2008	0	12.11.2008	-1.825
11.07.2008	3.079	11.09.2008	-3.677	13.11.2008	0
14.07.2008	2.719	12.09.2008	0	14.11.2008	0
15.07.2008	2.663	15.09.2008	0	17.11.2008	422
16.07.2008	2.519	16.09.2008	0	18.11.2008	-1.471
17.07.2008	0	17.09.2008	-3.771	19.11.2008	-2.913
18.07.2008	0	18.09.2008	4.425	20.11.2008	-1.528
21.07.2008	3.214	19.09.2008	-1.133	21.11.2008	4.054
22.07.2008	0	22.09.2008	-2.642	24.11.2008	0
23.07.2008	2.488	23.09.2008	0	25.11.2008	0
24.07.2008	0	24.09.2008	0	26.11.2008	0
25.07.2008	2.455	25.09.2008	-2.241	27.11.2008	-503
28.07.2008	2.869	26.09.2008	-1.411	28.11.2008	-226
29.07.2008	-1.839	29.09.2008	-852	01.12.2008	-1.272
30.07.2008	0	03.10.2008	-2.721	02.12.2008	1.719
31.07.2008	0	06.10.2008	-3.513	03.12.2008	0
01.08.2008	1.097	07.10.2008	-1.363	04.12.2008	0
04.08.2008	349	08.10.2008	0	05.12.2008	0
05.08.2008	52	09.10.2008	-2.079	12.12.2008	928
06.08.2008	0	10.10.2008	-2.124	15.12.2008	0
07.08.2008	0	13.10.2008	-1.892	16.12.2008	1.530
08.08.2008	0	14.10.2008	-613	17.12.2008	2.566
11.08.2008	0	15.10.2008	-45	18.12.2008	1.169
12.08.2008	0	16.10.2008	2.043	19.12.2008	0
13.08.2008	0	17.10.2008	-569	22.12.2008	1.247
14.08.2008	620	20.10.2008	-515	23.12.2008	0
15.08.2008	0	21.10.2008	-1.075	24.12.2008	0
18.08.2008	0	22.10.2008	1.028	25.12.2008	0
19.08.2008	0	23.10.2008	0	26.12.2008	-995
20.08.2008	0	24.10.2008	0	29.12.2008	0
21.08.2008	0	27.10.2008	2.825	30.12.2008	0
22.08.2008	0	28.10.2008	0	31.12.2008	0
25.08.2008	0	30.10.2008	213		
26.08.2008	0	31.10.2008	0		
27.08.2008	0				
28.08.2008	0				
29.08.2008	0				
	Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar		Top. Kar Zarar
	37.273		-29.806		10.959
	Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem		Kar Eden İşlem
	20		5		11
	Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem		Zarar Eden İşlem
	1		21		8
	Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar		Ort. Kar Zarar
	1.775		-1.146		577

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Tablo 109'da 2008 yılına ait toplam performans ortaya konmaktadır.

Tablo 109

2008 yılı Genel Değerlendirme

	Şubat	Nisan	Haziran	Ağustos	Ekim	Aralık	2008 Geneli
Toplam Kar Zarar	27.063	14.297	23.295	37.273	-29.806	10.959	83.081
Toplam İşlem Adedi	27	29	30	21	26	19	152
Kar Eden İşlem	22	18	29	20	5	11	105
Zarar Eden İşlem	5	11	1	1	21	8	47
Ortalama Kar Zarar	1.002	493	777	1.775	-1.146	577	547
Yüzdesele Kar Zarar	1,0%	0,5%	0,8%	1,8%	-1,1%	0,6%	0,5%

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

Toplam yüzelliiki adet işlemin yüzbeşinde tanesinde kar elde edilmiş ve 69% gibi bir oran ortaya çıkmıştır. Yıl genelinde işlem bazlı kar oranı da 0.5% olmuştur.

2. 2009 ılı İşlemleri

2009 yılına ait Şubat ve Nisan kontratlarına ilişkin sonuçlara Tablo 110'da yer verilmektedir. Şubat kontratında yapılan işlemlerde yirmibirde ondokuz, Nisan kontratında ise otuzyedide otuzyedü düzeyinde karlılık yakalanmış ve ortalama işlem bazlı gelirler de sırasıyla 0.9% ve 3.3% olmuştur.

Tablo 110

2009 yılı : Şubat-Nisan Dönem Sonuçları

2009-1 27.02.2009		2009-2 30.04.2009	
Tarih	Kar/Zarar	Tarih	Kar/Zarar
02.01.2009	1.380	02.03.2009	3.747
05.01.2009	0	03.03.2009	3.089
06.01.2009	893	04.03.2009	2.810
07.01.2009	0	05.03.2009	2.774
08.01.2009	0	06.03.2009	2.180
09.01.2009	1.666	09.03.2009	2.118
12.01.2009	1.042	10.03.2009	2.861
13.01.2009	105	11.03.2009	3.579
14.01.2009	649	12.03.2009	3.455
15.01.2009	1.611	13.03.2009	4.539
16.01.2009	1.030	16.03.2009	4.535
19.01.2009	2.246	17.03.2009	4.497
20.01.2009	1.516	18.03.2009	4.593
21.01.2009	1.758	19.03.2009	3.982
22.01.2009	1.536	20.03.2009	3.115
23.01.2009	2.077	23.03.2009	3.840
26.01.2009	87	24.03.2009	2.833
27.01.2009	1.343	25.03.2009	3.473
28.01.2009	0	27.03.2009	4.831
29.01.2009	0	30.03.2009	4.988
30.01.2009	549	31.03.2009	5.237
02.02.2009	0	01.04.2009	4.171
03.02.2009	0	02.04.2009	3.735
04.02.2009	0	03.04.2009	4.770
05.02.2009	0	06.04.2009	4.847
06.02.2009	0	07.04.2009	3.038
09.02.2009	141	08.04.2009	3.716
10.02.2009	0	09.04.2009	2.699
11.02.2009	-513	10.04.2009	2.576
12.02.2009	449	13.04.2009	2.660
13.02.2009	0	14.04.2009	2.798
16.02.2009	0	15.04.2009	0
17.02.2009	0	16.04.2009	2.077
18.02.2009	-78	17.04.2009	2.021
19.02.2009	0	20.04.2009	1.757
20.02.2009	685	21.04.2009	0
23.02.2009	0	22.04.2009	1.280
24.02.2009	0	24.04.2009	474
25.02.2009	0	27.04.2009	1.005
26.02.2009	0	28.04.2009	0
27.02.2009	0	29.04.2009	0
		30.04.2009	0
	Top. Kar Zarar 20.171		Top. Kar Zarar 120.702
	Kar Eden İşlem 19		Kar Eden İşlem 37
	Zarar Eden İşlem 2		Zarar Eden İşlem 0
	Ort. Kar Zarar 961		Ort. Kar Zarar 3.262

Tablo VOB, Reuters, TCMB ve İMKB kaynaklı veriler ile hazırlanmıştır.

KA NAK A

- Abrosimova, Natalia ve Dirk Linowski. **Testing Weak-Form Efficiency of the Russian Stock Market**, EFA Berlin, February 2002.
- Camerer C.F., G. Loewenstein ve R. Rabin. **Advances in Behavioral Economics**, New Jersey, Princeton University Press, 2003.
- Campbell, John, Andrew Lo ve Craig MacKinley. **The Econometrics of Financial Markets**, Princeton University Press, 1997.
- Dreman, David. **Contrarian Investment Strategy: The Psychology of Stock Market Success**, 1980.
- Duncan, Luce R. **Utility of Gains and Losses: Measurement-theoretical and Experimental Approaches**, New Jersey, Lawrence Erlbaum Publishers, 2000.
- Hogarth R. M. ve M. W. Reder. **Rational choice: The contrast between economics and psychology**, Chicago, University of Chicago Press, 1987.
- Huberman, Gur ve Zhenyu Wang. "Arbitrage Pricing Theory". **The New Palgrave Dictionary of Economics**, Palgrave Macmillan, 2008.
- Kahneman, Daniel ve Amos Tversky. **Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases**, Cambridge, Cambridge University Press, 1982.
- Keynes, John Maynard. **The General Theory of Employment, Interest and Money**, New York, Harcourt Brace, 1964.
- Lowenstein, Roger. **When genius failed: The rise and fall of Long-Term Capital Management**, New York, Random House, 2000.
- Madura, Jeff. **International Finance**, Thomson SouthWestern, 2006.
- Markowitz, Harry. **Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments**, New Jersey, John Wiley & Sons, 1959.
- Ross, Stephen, Randolph Westerfield ve Jeffrey Jaffe, **Corporate Finance**, Irwin, 1996.
- Schachermayer, Walter. "The Notion of Arbitrage and Free Lunch in Mathematical Finance", **Aspects of Mathematical Finance**, Springer Berlin Heidelberg, 2008.
- Sears, Stephen R. ve Gary Trennepohl, **Investment Management**, Florida, The Dryden Press, 1993.

- Shefrin, Hersh. **Beyond Greed and Fear: Understanding behavioral finance and the psychology of investing**, New York, Oxford University Press, 2002.
- Shleifer, Andrei. **Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance**, New York, Oxford University Press, 1999.
- Smith, Adam. **The Theory of Moral Sentiments**, Londra, A. Millar, 1790.
- Warren, Tony Gary Hufbauer, Erika Wada, **The Benefits of Price Convergence: Speculative Calculations**, Washington DC, Institute for International Economics, 2002.
- Williams, John Burr. **The Theory of Investment Value**, Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 1964.
- Antoniou, Antonios, Ian Garrett ve Richard Priestly. "Calculating the equity cost of capital using the APT: the impact of the ERM". **Journal of International Money and Finance**, No.14, 1998.
- Arrow, Kenneth J. "Risk Perception in Psychology and Economics". **Economic Inquiry**, Vol.20, No.1, January 1982.
- Barberis, Nicholas, Andrei Shleifer ve Robert Vishny. "A Model of Investor Sentiment". **Journal of Financial Economics**, Vol.49, No.3, September 1998.
- Basu, S. "Investment Performance of Common Stocks in Relation to Their Price-Earnings Ratios: A Test of the Efficient Market Hypothesis". **Journal of Finance**, Vol.32, No.3, June 1977.
- Benartzi, Shlomo ve Richard H. Thaler. "Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle". **The Quarterly Journal of Economics**, Vol.110, No.1, February 1995.
- Black, Fischer, Michael Jensen ve Myron Scholes. "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests". **Studies in the Theory of Capital Markets**, 1972.
- Bondarenko, Oleg. "Statistical Arbitrage and Security Prices", **Review of Financial Studies**, Vol.16, No.3, Fall 2003.
- Bower, Richard ve Dennis Logue. "Arbitrage pricing and utility stock returns". **Journal of Finance**, No.39, 1984.
- Bower, Richard ve George Schink. "Application of Fama-French model to utility stocks". **Financial Markets, Institutions and Instruments**, No.3, 1994.

- Bruce, Jacobs, Kenneth Levy ve David Starer. "Long-Short Portfolio Management: An Integrated Approach". **Journal of Portfolio Management**, Vol.25, No.2, Winter 1999.
- Burmeister, E. ve KD. Wall. "The arbitrage pricing theory and macroeconomic factor measures". **The Financial Review**, Vol.21, No.1, February 1986.
- Chamberlain, Gary. "Funds, factors and diversification in arbitrage pricing models". **Econometrica**, Vol.51, 1983.
- Chamberlain, Gary. ve Michael Rothschild. "Arbitrage, factor structure and mean variance analysis on large asset markets". **Econometrica**, Vol.51, 1983.
- Chan, Louis, Nai-Fu Chen ve David Hsieh. "An exploratory investigation of the firm size effect". **Journal of Financial Economics**, No.14, 1985.
- Chan, Louis, Yasushi Hamao ve Josef Lakonishok. "Fundamentals and stock returns in Japan". **Journal of Finance**, No.46, 1991.
- Chen, Nai-Fu, Richard Roll ve Stephen Ross, "Economic forces and the stock markets". **Journal of Business**, No.59, 1986.
- Chen, Nai-Fu. "Some empirical tests of the theory of arbitrage pricing". **Journal of Finance**, Vol.38, 1983.
- Chen, Nai-Fu ve Jonathan E. Ingersoll. "Exact pricing in linear factor models with finitely many assets: A note". **Journal of Finance**, Vol.38, No.3, June 1983.
- Connor, G. "A unified beta pricing theory". **Journal of Economic Theory**, No.34, 1984.
- Connor, G. ve R. Korajczyk. "Performance management with the arbitrage pricing theory: a framework for analysis". **Journal of Financial Economics**, No.15, 1986.
- Connor, G. ve R. Korajczyk. "Risk and return in equilibrium APT: theory and tests". **Northwestern University Banking Research Center**, Working Paper 129, 1985.
- De Bondt, Werner F.M. ve Richard Thaler. "Does the Stock Market overreact?". **Journal of Finance**, Vol.40, No.3, July 1985.
- De Bondt, Werner F.M. "Does the Stock Market overreact to New Information?". **Unpublished Ph.D. dissertation**, 1985, Cornell University.

- Dreman, David ve Michael A. Berry. "Overreaction, Underreaction, and the Low P/E Effect". **Financial Analysts Journal**, Vol.51, No.4, July 1995.
- Dybvig, Philip. "An explicit bound on deviations from APT pricing in a finite economy". **Journal of Financial Economics**, No.12, 1983.
- Dybvig, Philip ve Stephen Ross. "Yes, the APT is testable". **Journal of Finance**, No. 40, 1985.
- Elton, Edwin, Martin Gruber ve Jianping Mei. "Cost of capital using arbitrage pricing theory: A case study of nine New York utilities". **Financial Markets, Institutions and Instruments**, No.3, 1994.
- Fama, Eugene. "The Behavior of Stock Market Prices". **Journal of Business**, Vol.38, No.1, January 1965.
- Fama, Eugene. "Risk, Return and Equilibrium: Some Clarifying Comments". **Journal of Finance**, Vol.23, No.1, March 1968.
- Fama, Eugene. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work". **Journal of Finance**, Vol.25, No.2, May 1970.
- Fama, Eugene. J. MacBeth. "Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests". **Journal of Political Economy**, Vol.81, No.3, May-June 1973.
- Fama, Eugene ve Kenneth French. "The cross-section of expected stock returns". **Journal of Finance**, No.47, 1992.
- Fama, Eugene ve Kenneth French. "Common risk factors in the returns on stocks and bonds". **Journal of Financial Economics**, No.33, 1993.
- Goldenberg, David ve Ashok Robin. "The arbitrage pricing theory and cost of capital estimation: The case of electric utilities". **Journal of Financial Research**, No.14, 1991.
- Grinblatt, Mark ve Sheridan Titman. "Factor pricing in a finite economy". **Journal of Financial Economics**, No.12, 1983.
- Grinblatt, Mark ve Sheridan Titman. "The relation between mean-variance efficiency and arbitrage pricing". **Journal of Business**, No.60, 1987.
- Hansen, Lars ve Ravi Jagannathan. "Implications of security market data for models of dynamic economies". **Journal of Political Economy**, Vol.99, 1991.
- Hansen, Lars ve Ravi Jagannathan. "Assessing specification errors in stochastic discount factor models". **Journal of Finance**, Vol.52, 1997.

- Hoffman G. Wright. "Short Selling". **The Security Markets**, 1935.
- Huberman, Gur. "A simple approach to arbitrage pricing". **Journal of Economic Theory**, No.28, 1982.
- Huberman, Gur ve Shmuel Kandel. "A size based stock returns model". **University of Chicago, Center for Research in Security Prices**, Working Paper 148, 1985.
- Huberman, Gur ve Shmuel Kandel. "Likelihood ratio tests of asset pricing and mutual fund separation". **University of Chicago, Center for Research in Security Prices**, Working Paper 149, 1985.
- Huberman, Gur, Shmuel Kandel ve Robert Stambough. "Mimicking portfolios and exact arbitrage pricing". **Journal of Finance**, No.42, 1987.
- Ingersoll, Jonathan. "Some results in the theory of arbitrage pricing". **Journal of Finance**, No.39, 1984.
- Jagannathan, Ravi ve Zhenyu Wang. "An asymptotic theory for estimating beta pricing models using cross sectional regression". **Journal of Finance**, Vol.53, 1998.
- Jagannathan, Ravi ve Zhenyu Wang. "Empirical evaluation of asset pricing models: a comparison of the SDF and beta methods". **Journal of Finance**, Vol. 57, 2002.
- Jagannathan, Ravi, Georgios Skoulakis ve Zhenyu Wang. "Generalized method of moments: application in finance". **Journal of Business and Economic Statistics**, Vol.20, 2002.
- Jobson, John ve Bob Korkie. "Potential performance and tests of portfolio efficiency". **Journal of Financial Economics**, No.10, 1982.
- Jobson, John ve Bob Korkie. "Some tests of linear asset pricing with multivariate normality". **Canadian Journal of Administrative Sciences**, No.2, 1985.
- Jobson, John. "A multivariate linear regression test of the arbitrage pricing theory". **Journal of Finance**, No.37, 1982.
- Kahneman, Daniel ve Amos Tversky. "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk". **Econometrica**, Vol.47, No.2, March 1979.
- Kent, Daniel, David Hirshleifer ve Avanidhar Subrahmanyam. "Investor Psychology and Security Market Over and Underreactions". **Journal of Finance**, Vol.53, No.6, December 1998.
- Kleidon, A.W. "Stock Prices as Rational Forecasters of Future Cashflows". **Working Paper**, 1981, University of Chicago.

- Lehman, Bruce ve David Modest. "The empirical foundations of the arbitrage pricing theory". *Journal of Financial Economics*, Vol.21, 1988.
- Lintner, John. "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets". **The Review of Economics and Statistics**, Vol. 47, No. 1, February 1965.
- Markowitz, Harry. "Portfolio Selection". **Journal of Finance**, Vol.7, No.1, March 1952.
- Matthew, Rabin. "Psychology and Economics". **Journal of Economic Literature**, Vol. 36, No.1, March 1998.
- Merton, Robert. "An intertemporal capital asset pricing model". **Econometrica**, No. 41, 1973.
- Miller, Edward. "Bounded Efficient Markets: A New Wrinkle to the EMH". **Journal of Portfolio Management**, Vol.13, No.4, Summer 1987.
- Mossin, Jan. "Equilibrium in a Capital Asset Market". **Econometrica**, Vol.34, No.4, October 1966.
- Mullins, David W. "Does the capital asset pricing model work?". **Harvard Business Review**, No. 82106, January February 1982.
- Pastor, Lubos ve Robert Stambaugh. "Comparing asset pricing models: an investment perspective." **Journal of Financial Economics**, No.56, 2000.
- Roll, Richard. "A critique of the asset pricing theory's tests Part I: On past and potential testability of the theory". **Journal of Financial Economics**, Vol.4, No.2, March 1977.
- Roll, Richard ve Stephen Ross. "An empirical investigation of the arbitrage pricing theory". **Journal of Finance**, Vol.35, No.5, December 1980.
- Rosenberg, Barr, Kenneth Reid ve Ronald Lanstein. "Persuasive evidence of market inefficiency". **Journal of Portfolio Management**, No.11, 1984.
- Ross, Stephen. "The arbitrage theory of capital asset pricing". **Journal of Economic Theory**, No.13, May 1976.
- Russell, Thomas ve Richard Thaler, "The Relevance of Quasi Rationality in Competitive Markets." **American Economic Review**, Vol.75, No.5, 1985.
- Samuelson, Paul. "Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly". **Industrial Management Review**, Vol.6, No.2, Spring 1965.

- Shanken, Jay. "The arbitrage pricing theory: is it testable?". **Journal of Finance**, No.37, 1982.
- Shanken, Jay. "A multibeta CAPM or equilibrium APT?". **Journal of Finance**, No.40, 1985.
- Shanken, Jay. "On the estimation of beta-pricing models". **Review of Financial Studies**, No.5, 1992.
- Sharpe, William F. "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk". **Journal of Finance**, Vol.19, No.3, September 1964.
- Sharpe, William F. "Capital Asset Prices with and without Negative Holdings". **Journal of Finance**, 1991.
- Sharpe, William F. "The Sharpe Ratio". **Journal of Portfolio Management**, Vol.21, No.1, Fall 1994.
- Shiller, Robert J. "The Volatility of Long-Term Interest Rates and Expectations Models on the Term Structure". **Journal of Political Economy**, Vol.87, No.6, December 1979.
- Stone, Bernell K. "Risk, Return, and Equilibrium: A General Single-Period Theory of Asset Selection and Capital-Market Equilibrium". **Journal of Finance**, Vol.27, No.1, March 1972, ss. 161-162
- Tobin, James. "Liquidity preference as behaviour towards risk". **The Review of Economic Studies**, Vol.25, 1958.
- Wang, Zhenyu. "A shrinkage approach to model uncertainty and asset allocation". **Review of Financial Studies**, No. 18, 2005.
- İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, Endeksler, 2009, <http://www.imkb.gov.tr>.
- Sermaye Piyasası Kurulu, Sermaye Piyasası Araçlarının Kredili Alımı, Açığa Satış ve Ödünç Alma ve Verme İşlemleri Hakkında Tebliğ, 2003, <http://www.alomaliye.com/spk-seri-V-no-65.htm>.
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Gecelik Faiz Oranları, 2009, <http://www.tcmb.gov.tr>.
- Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası, Sıkça Sorulan Sorular, 2009, <http://www.vob.org.tr>.
- Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası, Ürünler, 2009, <http://www.vob.org.tr>.
- Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası, Borsa Verileri, 2009, <http://www.vob.org.tr>.