

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ



GELİŞMEKTE OLAN PİYASALARDA AKTİF PORTFÖY YÖNETİMİ ANALİZİ

LUAN VARDARI

1128225242

DANIŞMAN

DOÇ.DR. ENGİN DEMİREL

EDİRNE - 2019

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME
ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Luan VARDARI tarafından hazırlanan “**GELİŞMEKTE OLAN PİYASALARDA AKTİF PORTFÖY YÖNETİMİ ANALİZİ**” konulu **Doktora** Tezi Savunma Sınavı, Trakya Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin 33.- 34. maddeleri uyarınca **01/02/2019, Cuma** günü saat **13:00'da** yapılmış olup, tezin **OYBİRLİĞİ / OYÇOKLUĞU** ile karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ	KANAAT	İMZA
Prof. Dr. Hakan YILDIRIM	Kabul edilmesine	M. YILDIRIM
Doç. Dr. Engin DEMİREL (TEZ DANIŞMANI)	Kabul Edilmesine	[İmza]
Doç. Dr. Sibel YILMAZ	Kabul Edilmesine	[İmza]
Doç. Dr. Mehmet Kenan TERZİOĞLU	Kabul Edilmesine	[İmza]
Doç. Dr. Süleyman Gökhan GÜNAY	Kabul Edilmesine	[İmza]

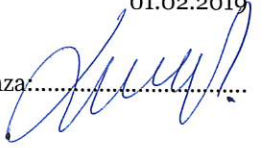
(*) Jüri üyelerinin, tezle ilgili kanaat açıklaması kısmında “**Kabul Edilmesine / Red Edilmesine / Düzeltilmesine**” seçeneklerinden birini tercih etmeleri gerekmektedir.

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

Referans No	10233721
Yazar Adı / Soyadı	LUAN VARDARI
T.C.Kimlik No	99769272056
Telefon	5358641930
E-Posta	luanvardar@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	Gelişmekte Olan Piyasalarda Aktif Portföy Yönetimi Analizi
Tezin Tercümesi	The Analysis of Active Portfolio Management in Emerging Markets
Konu	Maliye = Finance ; İşletme = Business Administration ; Genetik = Genetics
Üniversite	Trakya Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim Dalı	İşletme Anabilim Dalı
Bilim Dalı	
Tez Türü	Doktora
Yılı	2019
Sayfa	226
Tez Danışmanları	DOÇ. DR. ENGİN DEMİREL
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	

01.02.2019

İmza:.....

Tezin Adı: Gelişmekte Olan Piyasalarda Aktif Portföy Yönetimi Analizi

Hazırlayan: Luan VARDARI

ÖZET

Aktif portföy yönetimi günümüzde, güncel finans literatüründe, kullanılmakta olan önemli bir yöntemdir. Buna ek olarak, bu yöntem gelişmekte olan piyasaların analizinde de kullanılmaktadır. Gelişmekte olan piyasalarda aktif portföy yönetimi, tek endeks ya da çoklu endeks karşılaştırmaları sonuçlarına bakılarak kullanılmaktadır. Bu konuda ele alınan akademik araştırmalarda, Markowitz modern portföy yöntemi ile analiz yöntemi belirlenmektedir. Aktif portföy analiz teknikleri, portföylerin geçmiş verilerine dayanarak hem anlık tahminlerde ve hem de gelecekte hangi yönde ilerleyeceğine dair tahminlerde bulunmak üzere uygulanmaktadır. Bu çalışmada gelişmekte olan piyasalar endeksleri ilk olarak hem eşit hem de Markowitz portföy dağılımına göre çözümlenmiştir. İkinci olarak Garch, Copula, ve son olarak Genetik algoritma portföy optimizasyonuna göre analiz edilmiştir. Kullanılan yöntemler, tahminler, analiz sonuçları gerçekleşen piyasa verileri ile kıyaslanmıştır.

Bu çalışma Trakya Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışma, üç ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, genel olarak gelişmekte olan finansal piyasalar hakkında literatür taraması yapıp, genel kavramları hakkında bilgi verilmiştir.

İkinci bölümde ise, portföy ve aktif portföy performansının tanımı ve modern portföy yönetimi hakkında bilgiler verilmiştir.

Üçüncü bölüm, çalışmanın analiz ve değerlendirme bölümü olarak ele alınmıştır. Bu bölüm, üç alt başlık altında toplanmıştır. İlk alt başlıkta, Markowitz'in modern portföy optimizasyon yöntemi kullanılarak elde ettiğimiz verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. İkinci alt başlıkta ise, Matlab 2016a programı yardımı ile endeksler arasındaki korelasyon ve karşılaştırmalı analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerde, GARCH, Copula ve GA analizi olarak üç ayrı analiz gerçekleştirilmiştir. Üçüncü alt başlık ise, MATLAB 2016a programı kullanılarak verilerin optimizasyon analizleri gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelime: Gelişmekte Olan Piyasalar, Aktif Portföy Yönetimi
GARCH, Copula, Markowitz, Modern Portföy Analizi.

Name of Thesis: The Analysis of Active Portfolio Management in Emerging Markets

Prepared by: Luan VARDAR

ABSTRACT

Active portfolio management is an important method used in current finance literature. In addition, this method is also used in the analysis of emerging markets. In emerging markets, active portfolio management is utilized by observing the results of single index or multiple index comparisons. In the academic studies on this topic, the method of analysis is determined through Markowitz's modern portfolio method. Active portfolio analysis techniques are applied based on the historical data of the portfolios in order to make instant predictions and predictions about which direction to proceed in the future. In this study, first of all, emerging market indices are analyzed according to both equal weighted and Markowitz portfolio allocation. Secondly these indices were analyzed according to Garch, Copula, and finally Genetic algorithm portfolio optimization. The methods used, the estimations and the results of the analyses were compared with the market data.

This study was prepared as a Ph.D. thesis, for Department of Business Administration, Trakya University.

The study consists of three main parts. In the first part, literature review on emerging financial markets and general concepts are provided.

In the second part, the definitions of portfolio and active portfolio performance and information about modern portfolio management are provided.

The third part is the analysis and evaluation section of the study. This section is grouped under three subheadings. In the first sub-section, the data that have been

obtained using Markowitz's modern portfolio optimization method were analyzed. In the second sub-section, the correlation between the indices and the comparative analysis were performed with the help of the Matlab 2016a program. In these analyses, three different analyses like GARCH, Copula and GA analysis were performed. The third subtitle is the optimization analysis of the data using MATLAB 2016a program.

Key Words: Emerging Markets, Active Portfolio Management, GARCH, Copula, Markowitz, Modern Portfolio Analysis.

ÖNSÖZ

Doktora tez çalışmasının temel amacı gelişmekte olan piyasalarda 2000 ile 20017 yılları arasında gerçekleşen aylık verileri ile piyasaların ölçmek ve gelecekte hangi yöne doğru gerçekleşeceğine dair olasılık tahminlerini analiz etmektir. Gelişmekte olan piyasalar gelişmiş piyasalara göre daha riskli ve volatil piyasalardır. Bu piyasalara yatırım yapan yatırımcılar gelişmekte olan piyasaları daha kırılgan olan piyasalar olarak adlandırmaktadır. Çalışmada bu riskler ele alınarak sekiz gelişmekte olan piyasa endeksinin kapanış rakamları çalışmanın temel verileri olarak ele alınmıştır. Bu veriler Eviews, Excel ve Matlab 2016a programları yardımı ile çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir. Akademik literatürde yer alan aktif portföy yönetimi çalışmaları incelenerek gelişmekte olan piyasalardaki optimum portföy yönetimi yaklaşımında katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Doktora tez çalışmasını hazırlarken bütün süreçlerde beni yönlendiren, bilgilerini ve kaynaklarını benden esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Engin DEMİREL'e. Yardımlarıyla beni destekleyen değerli hocalarım Doç. Dr. Mehmet Kenan TERZİOĞLU ve Doç. Dr. Süleyman Gökhan GÜNAY'a sonsuz teşekkürler.

Beni her zaman destekleyen annem Reshadije VARDARI ve babam Sebajdin VARDARI, kız kardeşim Luljeta VARDARI GODENİ, eşim Dena ARAPI, arkadaşlarım Recep Kerkezi, Rennan Kerkezi, Seyda ZURNACI, Diellza GJERGJIZI, Besar HODA, Reşat BAKO, Ermira SYLBİJE, Nazlı TYFEKÇI ve özellikle de sevgili arkadaşım/dostum Gülay KESKİN'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	ix
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLER LİTESİ	xi
AMAÇ ve ÖNEM	xv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GELİŞMEKTE OLAN PİYASALARIN TANIMLANMASI	3
1.1. Gelişmekte Olan Piyasalar: Tanımı ve Özellikleri.....	3
1.1.1. Gelişmekte Olan Piyasa Tanımlanması	5
1.1.2. Ülkeler ve Gelişmekte Olan Piyasalar	7
1.1.3. Küreselleşme ve Yükselen Piyasalar	9
1.2. Gelişen Piyasalarda Piyasa Fırsatları	10
1.2.1. Gelişmekte Olan Piyasalarda Fırsat Tanımı.....	10
1.2.2. Gelişmekte Olan Piyasalarda Pazar Fırsatları	12
1.3. Gelişmekte Olan Piyasalarda Bölümlendirme	13
1.3.1. Asya Borsalarında Bölümlendirilme.....	14
1.3.2. Latin Amerika Borsalarında Bölümlendirme.....	16
1.3.3. Orta ve Doğu Avrupa Borsalarında Bölümlendirme	17
1.4. Gelişmekte Olan Piyasalarda Bölümlendirmenin Etkileri	18
1.5. Gelişmekte Olan Piyasa Endeksleri	22
1.5.1. MSCI Endeksleri	22
1.5.2. J.P. Morgan Gelişmekte Olan Piyasalar Global Endeksi (EMBI Global)28	
1.5.3. Ülke ve Değişken Seçim Süreci	30

1.6. BLDRS 50 ADR Endeksi	33
1.7. EMQQ Endeksi	34
1.7.1. Endeks Dizin Bakımı (Index Maintenance).....	35
1.8. Gelişmekte Olan Piyasalarda Yatırım Fonu Kıyaslaması.....	37

İKİNCİ BOLÜM

2. PORTFÖY PERFORMANSI TANIMI VE DEĞERLENDİRMESİ	39
2.1. Genel Olarak Portföy Performansının Ölçümü.....	39
2.1.1. Portföyün veya Yatırım Fonları Performansının Ölçülmesi	40
2.1.2. Portföy Performansını Değerlendirme Yöntemleri.....	42
2.2. Piyasa Zamanlaması Modelleri	50
2.2.1. Kuadratik Regresyon Modeli	50
2.2.2. Kukla Değişkenli Regresyon Modeli.....	53
2.3. Teori ve Uygulamada Aktif Portföy Yönetimi	54
2.3.1. Teorik ve Uygulamalı Pasif Portföy Yönetimi	56
2.3.2. Aktif Portföy Yönetimi	57
2.4. Finans ve Portföy Teorisi.....	59
2.4.1. Yatırım Fonları.....	59
2.4.2. Para Piyasası Fonları.....	60
2.4.3. Sabit Getirili Fonlar.....	61
2.4.4. Melez Fonlar	61
2.4.5. Hisse Senedi Fonları	62
2.5. Modern Portföy Teorisi (MPT).....	62
2.5.1. Risk Kavramı ve Beklenen Getiri	65
2.5.2. Risk Önlemleri	68
2.5.3. Modern Portföy Teorisinin Varsayımları.....	72
2.5.4. Finansal Varlık Fiyatlama Modeli	73
2.6. Portföyün Getiri Oranının Ölçülmesi.....	80
2.6.1. Zaman Ağırlıklı getiri oranı	80
2.6.2. Değer Ağırlıklı getiri oranı.....	81
2.6.3. Alfa ve Bilgi Oranı.....	81

2.7. Riske Duyarlı Performans Endeksleri	84
2.7.1. Jensen Endeksi	85
2.7.2. Jensen'nin Alfa'sı	86
2.7.3. Treynor Endeksi	87
2.7.4. Sharpe Endeksi	89
2.8. GARCH, Oynaklık ve Copula Yöntemleri	90
2.8.1. Oynaklık (Volatility)	90
2.8.2. GARCH Süreci	92
2.8.3. Copula Teorisi ve Sklar'ın Teoremi	94
2.9. Portföy Yönetiminde Genetik Algoritma	95
2.9.1. Genetik Algoritma İşleyiş modeli	97
2.9.2. Genetik Algoritmada uygunluk fonksiyonu (Fitness Function)	98
2.9.3. Genetik Algoritma Parametreleri	99
2.9.4. Mutasyon	100
2.9.5. Genetik işlemciler ve seçim yöntemleri	101

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. VERİLERİN ANALİZİ	102
3.1. Gelişmekte Olan Piyasalarda Markowitz Portföy Optimizasyon Modeli	102
3.2. Portföye İlişkin Riske Maruz Değer Hesaplaması	117
3.2.1. Filtreli Tarihsel Benzetim Analizi	118
3.2.2. Copula ve Uç Değer Teorisi	125
3.3. Eşit Ağırlığa Göre Copula ve Uçdeğer Teorisi	128
3.3.1. Copula Markowitz'e Göre Düzenlenmiş Portföy Analizi	148
3.4. Genetik Algoritma Portföy Optimizasyonu	162
3.4.1. Genetik Algoritma ve Simülasyon Karşılaştırmaları	170
3.4.2. Analiz Yöntemlerinin Karşılaştırılması	180
SONUÇ	185
KAYNAKÇA	187

KISALTMALAR

ARMA	: Otoregresif Hareketli Ortalama (Autoregressive Moving Average)
CAL	: Sermaye Tahsis Hattı
CDF	: Kümülatif Dağılım Fonsiyonu (Cumulative Distribution Function)
ÇUŞ	: Çok Uluslu Şirket
EMBI	: Emerging Markets Bond Endeksi
EMI	: Emerging Markets Index
EWMA	: Üstel Ağırlıklı Hareketli Ortalama
EGARCH	: Üssel GARCH (Exponential GARCH)
FEM	: First Trust Emerging Markets Index
FHD	: Filtered Historical Simulation
GA	: Genetik Algoritma
GOP	: Gelişmekte Olan Piyasa
IEMG	: iShares Core Emerging Markets Index
JFAM	: JP Morgan Emerging Markets Equity Fond
LZEM	: Lazard Emerging Markets Equity Portfolio Institutional Shares
MSCI	: Morgan Stanley Capital International Emerging Markets Index
VWO	: Vanguard Endeksi
SCHE	: Schwab Strategie Emerging Markets Equity
RMD	: Range Directional Measure (riske Maruz Değer)
SIM_IF	: Simülasyon
TE	: Tracking Error (İzleme Hatası)

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Gelişmekte olan ülkeler ve bağlı oldukları piyasalar.....	8
Tablo 2. MSCI Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksinde Yer Alan Ülkeler.....	24
Tablo 3. MSCI World Gelişmiş Piyasalar Endeksinde Yer Alan Ülkeler	24
Tablo 4. MSCI EAFE Avrupa ve Uzakdoğu Endeksinde Yer Alan Ülkeler	26
Tablo 5. MSCI ACWI endeksleri ve endekslerinde yer alan ülkeler.....	26
Tablo 6. EMQQ Gelişmekte olan Piyasalar: Ülkeler ve endeks ağırlıkları	36
Tablo 7. Verileri tanımlayıcı istatistikleri	105
Tablo 8. Etkin Sınır Değerleri.....	111
Tablo 9. Emdekslerin getiri ve varyans oranları (Aylık/Yıllık).....	112
Tablo 10. Eşit ağırlıklı portföy.....	113
Tablo 11. Portföy getirisi	114
Tablo 12. Portföy Varyans – Kovaryans Matrisi	115
Tablo 13. Optimal Riskli Portföy/Sermaye Tahsis Hattı	116
Tablo 14. Eşit ağırlıklı ve Markowitz optimizasyon modeli getirileri.....	117
Tablo 15. ARİMA Parametre Tahmin Sonuçları	122
Tablo 16. GARCH Parametre Tahmin Sonuçları	122
Tablo 17. GARCH Eşit Ağırlıklı Parametre Tahmin Sonuçları	124
Tablo 18. ARIMA Parametre Tahmin Sonuçları	125
Tablo 19. GARCH Parametre Tahmin Sonuçları	126
Tablo 20. GARCH Markowitz Parametre Tahmin Sonuçları.....	128
Tablo 21. Copula Eşit Ağırlıklı Parametre Tahmin Sonuçları.....	147
Tablo 22. Copula Markowitz Parametre Tahmin Sonuçları	162
Tablo 23. Endekslerin Geitri ve Varyans Tablosu	169
Tablo 24. TE'nin Mutlak Değerinin Standart Sapması.....	177
Tablo 25. Markowitz portföy ve eşit ağırlıklı dağılıma göre genetik algoritma getirileri.....	180
Tablo 26. Garch, Copula ve Genetik Algoritma karşılaştırılması.....	181
Tablo 27. Gerçekleşen getiriler 2017 – 2018.....	182
Tablo 28. Eşit ağırlık, Markowitz portföy dağılımına göre gerçekleşen risk ve getiri değerleri.....	184

ŞEKİLER LİTESİ

Şekil 1. EMBI Global: 2017 yılı Ülke dağılımı	30
Şekil 2. EMBI Global: Bölgesel olarak gelişmekte olan piyasalar yükselişi (2017 yılı).....	30
Şekil 3. EMBI vs. EMBI Global: Bölgeye göre ülke ağırlıkları.....	33
Şekil 4. Piyasa zamanlamasına sahip bir portföy yöneticisinin eğrisel karakteristik doğrusu (Konuralp, 2005)	52
Şekil 5. Markowitz modern portföy teorisi	63
Şekil 6. Sistemik ve sistemik olmayan risk	67
Şekil 7. Güven düzeyi α 'da VaR ve CVaR'nın grafik gösterimi	71
Şekil 8. Yatırım Fırsatları.....	74
Şekil 9. Treynor Portföy Performans Ölçüsü (Treynor, 1985)	88
Şekil 10. Genetik Algoritma uygulama diyagramı	98
Şekil 11. Verilerin tarihsel gelişim grafiği	105
Şekil 12. MSCI Endeksi Getirisi	106
Şekil 13. EEM Endeksi Getirisi	107
Şekil 14. FEM Endeksi Getirisi	107
Şekil 15. IEMG Endeksi Getirisi	108
Şekil 16. JFAM Endeksi Getirisi	108
Şekil 17. LZEM Endeksi Getirisi.....	109
Şekil 18. SCHE Endeksi Getirisi	109
Şekil 19. VWO Endeksi Getirisi	110
Şekil 20. Endekslerin Varyansı	111
Şekil 21. Endeks getiri ve varyans oranları grafiği (Aylık/Yıllık).....	113
Şekil 22. Endeks kapanış rakamları	119
Şekil 23. Varsayımsal portföye ilişkin logaritmik getiri	120
Şekil 24. Varsayımsal portföy getirisi.....	121
Şekil 25. Getiri kareleri	121
Şekil 26. Filtrelenmiş Artıklar ve Filtrelenmiş Koşullu Standart Sapma.....	123
Şekil 27. Simüle edilmiş bir aylık portföy getirisine ilişkin kümülatif dağılım fonksiyonu.....	124

Şekil 28. Filtrelenmiş Artıklar ve Filtrelenmiş Koşullu Standart Sapma.....	126
Şekil 29. Simüle edilmiş bir aylık portföy getirisine ilişkin kümülatif dağılım fonksiyonu.....	127
Şekil 30. MSCI Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği	129
Şekil 31. EEM Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği.....	130
Şekil 32. FEM Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği	130
Şekil 33. IEMG Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği	131
Şekil 34. JFAM Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği.....	131
Şekil 35. LZEM Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği	132
Şekil 36. SCHE Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği.....	132
Şekil 37. VWO Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği	133
Şekil 38. MSCI Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	134
Şekil 39. MSCI Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler	134
Şekil 40. EEM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	135
Şekil 41. EEM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler	135
Şekil 42. FEM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	136
Şekil 43. FEM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler.....	136
Şekil 44. IEMG Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	137
Şekil 45. IEMG Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler.....	137
Şekil 46. JFAM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	138
Şekil 47. JFAM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler.....	138
Şekil 48. LZEM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar.....	139
Şekil 49. LZEM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler	139
Şekil 50. SCHE Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	140
Şekil 51. SCHE Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler.....	140
Şekil 52. VWO Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	141
Şekil 53. VWO Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler	141
Şekil 54. MSCI Kümülatif Dağılım Fonksiyonu	142
Şekil 55. EEM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu.....	143
Şekil 56. FEM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu	143
Şekil 57. IEMG Kümülatif Dağılım Fonksiyonu	144
Şekil 58. JFAM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu	144

Şekil 59. LZEM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu	145
Şekil 60. SCHE Kümülatif Dağılım Fonksiyonu	145
Şekil 61. MSCİ Kümülatif Dağılım Fonksiyonu	146
Şekil 62. Simüle edilmiş bir aylık Varsayımsal Portföy Getirisi CDF	147
Şekil 63. MSCI Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	148
Şekil 64. MSCI Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler	149
Şekil 65. EEM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	149
Şekil 66. EEM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler	150
Şekil 67. FEM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	150
Şekil 68. FEM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareleri.....	151
Şekil 69. IEMG Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	151
Şekil 70. IEMG Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler.....	152
Şekil 71. JFAM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	152
Şekil 72. JFAM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler.....	153
Şekil 73. LZEM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar.....	153
Şekil 74. LZEM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler.....	154
Şekil 75. SCHE Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar	154
Şekil 76. SCHE Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler.....	155
Şekil 77. VWO Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar.....	155
Şekil 78. VWO Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler	156
Şekil 79. MSCİ Kümülatif Dağılım Fonksiyonu	157
Şekil 80. EEM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu.....	158
Şekil 81. FEM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu.....	158
Şekil 82. IEMG Kümülatif Dağılım Fonksiyonu.....	159
Şekil 83. JFAM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu.....	159
Şekil 84. LZEM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu	160
Şekil 85. SCHE Kümülatif Dağılım Fonksiyonu.....	160
Şekil 86. VWO Kümülatif Dağılım Fonksiyonu.....	161
Şekil 87. Simüle edilmiş Portföy Getirisi	161
Şekil 88. Endekslerin getiri ve varyansları (MSCI endeksi).....	165
Şekil 89. Endekslerin getiri ve varyansları (JFAM endeksi)	166
Şekil 90. Endekslerin getiri ve varyansları (LZEM endeksi).....	166

Şekil 91. Endekslerin getiri ve varyansları (IEMG endeksi)	167
Şekil 92. Endekslerin getiri ve varyansları (EEM endeksi)	167
Şekil 93. Endekslerin getiri ve varyansları (FEM endeksi)	168
Şekil 94. Endekslerin getiri ve varyansları (SCHE endeksi)	168
Şekil 95. Endekslerin getiri ve varyansları (VWO endeksi)	169
Şekil 96. MSCİ endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması	171
Şekil 97. EEM endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması	171
Şekil 98. JFAM endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması	172
Şekil 99. LZEM endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması	173
Şekil 100. FEM endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması	173
Şekil 101. VWO endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması	174
Şekil 102. SCHE endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması	174
Şekil 103. IEMG endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması	175
Şekil 104. Verilerin genetik algoritma ve simülasyon karşılaştırmaları	176
Şekil 105. 2000'den 2017'ye kadar Gelişmekte olan Piyasalar akışı. (Boğa/Ayı/Düz Piyasa)	179
Şekil 106. Garch, Copula ve Genetik Algoritma karşılaştırılması Grafiği	181
Şekil 107. Portföy getiri oranları gerçekleşen değerler.....	183

AMAÇ ve ÖNEM

Gelişmiş bir finansal piyasa sistemine sahip olmak, kuşkusuz bir ülkenin ekonomik gelişimine önemli katkıda bulunur. Ülkelerin ekonomik büyümeleri, basitçe milli gelirdeki artış olarak tanımlanırken, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin ölçümünde ise, genellikle kişi başına düşen milli gelir miktarı kullanılmaktadır. Ancak, ülkelerin finansal piyasa gelişmişlik düzeylerini ölçme üzerine literatürde ortak bir uzlaşma oluşmamıştır. Rousseau ve Sylla'nın (2003) yaptığı çalışmaya göre, iyi bir finansal sistemin beş temel bileşeni vardır. Bu bileşenler; sağlam bir kamu maliyesi ve borç yönetimi; kararlı mali düzenlemeler, bir kısmı ulusal, bir kısmı uluslararası ve belki bir kısmı her iki kökenden gelen çeşitli bankaların varlığı; iç finansmanı dengeleyebilecek ve uluslararası finansal ilişkileri yönetebilecek bir merkez bankası; iyi işleyen bir menkul kıymetler borsasından oluşmaktadır. Düzenli olarak çalışan bir finansal sistem, ülkenin ekonomik büyümesine ve gelişmesine teşvik etmektedir (Rousseau ve Sylla, 2003).

2008/2009 ekonomik ve finansal kriz daha geniş bir farkındalık yaratarak finansal entegrasyonun önemi, faydaları ile birlikte göz ardı edilemeyecek kadar önemli hale getirmektedir. Agénor'un (2003) yaptığı çalışma, mali entegrasyonun maliyet ve faydalarının anlaşılmasına dayanmaktadır. Agron ve diğerleri (2011) yaptıkları çalışmada, mali istikrarın sağlanmasına yönelik birtakım mekanizmalar geliştirmiş ve bu mekanizmaların maliyeti azaltacağını öne sürmüşlerdir (Agénor ve diğerleri, 2011). Çalışma, bu mekanizmaların göz ardı edildiğinde finansal krizlerin maliyetleri ve harcamaları nasıl etkilediğini göstermektedir. Bu nedenle, ekonomik büyümenin uzun vadeli faydalarının gerçekleştiği iyi zamanlarda, finansal entegrasyonun derecesinin izlenmesi gerekmektedir. Bu da mali entegrasyonun finansal krizlerin oluşmasına yardımcı olacağını ve maliyetleri belirgin bir şekilde düşüreceğini göstermektedir. Önde gelen politika yapımcılar bile, finansal entegrasyonun hem normal hem de kriz zamanlarında değerlendirilmesinin önemini belirtmektedir (Trichet, 2010, Papademos, 2010 ve Yam 2006).

Doksanlı yılların başında, önemli sayıda yatırımcı, küreselleşme ile birlikte dünyada hala daha fazla yeni yatırım fırsatı aramaktadır. Yalnızca gelişmiş piyasalarda yatırım yapmanın çeşitlilik avantajları, git gide azalmıştır. Öte yandan, gelişmiş piyasalar ile gelişmekte olan piyasalar arasındaki getiri korelasyonları nispeten düşüktü; bu nedenle gelişmekte olan piyasalarda yatırım yapmak portföy riskini azaltmaktadır (Markowitz, 1952). Gelişmekte olan piyasalar nispeten yüksek getiri elde etmeye başlamıştır ve sonuç olarak, coğrafi çeşitlendirme ve getiri avantajlarından faydalanmak için yeni yatırım fonları türleri kurulmaya başlanmıştır.

Son yıllarda, finansal piyasa sınıflandırması konularında yapılan çalışmalara bakacak olursak: Burner ve Li 2008 yılında yaptıkları çalışmada pay senetlerinin fiyatlandırılması ve piyasa sınıflandırılması hakkında birkaç yeni ampirik gözlem sunmuşlardır. Uygulayıcıların, gelişmekte olan çeşitli pazarlardaki menkul kıymetler üzerinde betayı nasıl hesaplamaları gerektiğine ilişkin referans olmuşlardır. Jang (2010) yılında yaptığı çalışmasında piyasa bölümlenmesine yer vermektedir: Çin borsası ampirik çalışmasında A-tipi hisselerine yönelik yapılan yatırımları ve bu yatırımlarla ilgili gelişmekte olan ülke sınıflandırmasını incelemiştir. Gençay ve Selçuk (2004) çalışmalarında “Aşırı Değer Teorisi ve Risk Altındaki Değer: Gelişmekte Olan Piyasalardaki Göreceli Performans” çalışmalarında risk altındaki (VaR) modellerin dokuz farklı gelişmekte olan piyasanın günlük borsa getirileri ile göreceli performansını incelemişlerdir. Khianarong ve Vos (2004) yılında yaptıkları “Pazar Bölümlendirme ve Hisse Senedi Fiyatları: Thai Borsa Araştırması”da yabancı yatırım engellerinin, Ocak 1994 ile Mart 2002 arasında Tayland sermaye piyasasında hisse fiyatları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Test edilen beş hipotez, bilgi hipotezi, kur riski hipotezi, farklı talep hipotezi, likidite hipotezi ve spekülasyon hipotezini içermektedir. Sonuç olarak, portföy riski hipotezi, yatırımcıların finansal davranışlarını etkilediğini ortaya koymaktadır.

En iyi yatırım portföyüne sahip olmak için, portföyde yer alabilecek yatırım araçlarının getiri ve risklerine bakılarak portföy seçimi yapma çalışmaları 1950’li

yıllarda Markowitz ile başlamıştır (Markowitz, 1952). Günümüzde de artan bir ivmeyle, yeni teoriler ve bilgisayar teknolojisini de kullanarak devam etmektedir.

En iyi portföy oluşturmada karşılaşılan temel problem, çok fazla yatırım enstrümanı arasından seçim yapmak gerekliliğinin olmasıdır (Ulucan, 2004).

Borsa bütünleşmesinin derecesi, özellikle yabancı kurumsal yatırımcılara A-tipi piyasasının aşamalı olarak açılmasının ardından gelişmekte olan finansal piyasaların çekici bir hedef haline gelmesi sınır ötesi portföy çeşitlendirmesi için önemli bir etkiye sahiptir.

Doktora tezinin ilk bölümünde, gelişmekte olan piyasalarda gerçekleşen borsa bütünleşmesinin çeşitli yönleri ele alınmakta ve konuyla ilgili mevcut kanıtlar arasındaki belirsizliğin giderilmesi amaçlanmaktadır.

Birçok araştırma ve farklı istatistiksel perspektiflerden elde edilen bilgilere göre gelişmekte olan piyasalar diğer gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalar ile entegrasyon sürecine girdiği ve bunun sonucunda da entegrasyonun gelişmekte olan piyasaların gelişmesine pozitif bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Artan uyum, mevcut kurumsal entegrasyonun tamamlanmaktan uzak olduğu için, yabancı kurumsal yatırımcıların gelişmekte olan piyasalarda A-tipi pazarına yönelmesini engellememelidir. A-tipi pazar, finansal piyasalarda portföy oluştururken en yüksek hacim olarak adlandırılan pazarlardır. Gelişmekte olan piyasalarda bu tür pazarlar beş (A, B, C, D,) ayrı kategori olarak hisse senetleri oluşmaktadır. A-tipi en yüksek hacme sahip olan Pazar olarak adlandırılırken, D-tipi pazarda en düşük hacme sahip olan Pazar olarak tanımlanmaktadır (Litterman, 2003).

1. **A grubu hisse senedi:** Fiili dolaşımdaki pay değeri 30 milyon TL ve üzeri olan hisse senedir.

2. **B grubu hisse senedi:** Fiili dolaşımdaki pay değeri 10 milyon TL ile 30 milyon TL arasında olan hisse senedir.

3. **C grubu hisse senedi:** Fiili dolaşımdaki pay değeri 10 milyon TL'nin altındaki hisse senedir.

4. **D grubu hisse senedi:** Gelişen İşletmeler Piyasası (GİP), Serbest İşlem Platformu (SİP), Nitelikli Yatırımcı İşlemleri Pazarı (NYİP) veya Gözaltı Pazarı'nda (GP) işlem gören hisse senedir.

Aktif portföy yönetimi, rekabetçi bilgiden, yani piyasadaki tüm katılımcıların eline geçtiğinde değerini kaybedecek bilgiden kâr elde etme amacı ile işlemlerin takip edilmesidir. Aktif yönetim, üstün bir karar oluşturabilmek için sürekli bir araştırma süreci olarak nitelendirilir. Daha sonra bu kararlardan kâr sağlamak amacıyla yapılan işlemler, kâr gerçekleştiğinde portföye yansır (Litterman, 2003).

Çalışmanın amacı; Gelişmekte Olan Finansal Piyasalardaki geçmiş veriler kullanılarak gelecekteki hareketleri GARCH, Copula ve genetik algoritma analizi ile olasılık tahmini gerçekleştirilmiştir. İncelenen GARCH, Copula ve Genetik Algoritma analizlerinin eşit ağırlık ve Markowitz dağılımlarına göre risk, minimum getiri ve maksimum getiri olarak üç sonuç olarak karşılaştırılmaktadır. Çalışma farklı analiz yöntemlerini geliştirmekte olan piyasalarda aktif portföy yönetimi için farklı analiz yöntemlerinin başarılarını test etmektedir.

GİRİŞ

Portföy performansı oluşumu, çeşitli göstergeler açısından portföyün gösterdiği başarı düzeyinin tespit edilmesidir. Portföy performansı genellikle iki yöntem ile ölçülmektedir. Bu ölçümde portföyün riski ve getirisi kullanılmaktadır. 1950'den önce portföy yöneticileri ve yatırımcılar, portföy performansını getiri oranına göre ölçmüşlerdir. Bu süre zarfında, riskin yatırım başarısını belirlemede çok önemli bir değişken olduğunun farkında olmuşlardır. Elde edilen sonuçlara bakılarak, sonuç pozitif ise yapılan portföy çeşitlendirmesinde performansın pozitif bir etkisi oluşmakta olduğu ve hedeflenen amaca ulaşıldığını, sonuç negatif ise portföy çeşitlendirmesinin performansa etkisinin negatif olduğu ve doğru bir çeşitlendirmenin yapılmadığı sonucuna varılmaktadır.

Modern portföy teorisini ortaya koyan Markowitz, *“belirli bir parayı menkul değerlere yatan yatırımcının dönem sonunda elde edebileceği parayı bilmesi mümkün değildir”* diyerek, yatırımcının hisse senedinin geçmişteki performansından yararlanarak bazı tahminlerde bulunabileceğini belirtmiştir. Modern Portföy Teorisinde, portföy seçiminde iki aşama vardır. Birinci aşama, menkul değer gelecekteki performansı hakkında bilgi edinmek ve tecrübe kazanmaktır. İkinci aşama ise, alınan bilgiler sonucunda portföy seçimi yapılmasıdır (Markowitz, 1952). William Sharpe ve John Litner'in sermaye varlıkları fiyatlandırma modeli, varlık fiyatlandırma teorisinin doğuşunu işaret etmektedir. Sermaye varlıkları fiyatlandırma modelinin cazibesi, riskin nasıl ölçüleceği ve beklenen getiri ile risk arasındaki ilişkinin güç tahminlerini nasıl yapılacağını savunmaktadır.

Treynor (1965) portföy performansının bileşik bir ölçüsü olduğu fikrini geliştiren ilk araştırmacıdır. Portföy riskini, beta ve hesaplanmış portföy piyasa riski primi ile ölçmüş ve daha sonra 1966'da Sharpe, Treynor ölçütüne benzer bir bileşik endeks geliştirmiştir. Tek fark, beta yerine standart sapmanın kullanılmasıdır.

1967 yılında Sharpe endeksi fon performansını hem getiri oranına hem de çeşitliliğe dayalı olarak değerlendirmiştir ancak tamamen çeşitlendirilmiş bir portföy için Treynor ve Sharpe endeksleri aynı sıralamayı verecektir. 1968'de Jensen, Menkul kıymet piyasa doğrusu çizgisine dayalı bir önlem oluşturmaya çalışmış ve portföyün beklenen getiri oranı ile güvenlik piyasasındaki hat üzerinde konumlandırılacak bir kıyaslama portföyünün beklenen getirisi arasındaki farkı göstermiştir.

Spremann'a göre, *"Portföy ölçümü yalnızca bir portföy performansının kalitesi hakkında bilgi vermek için değil, aynı zamanda bir portföyün başarı faktörlerinin ayrıştırılması ve analiz edilmesi için de önemlidir"* (Kallberg ve diğerleri, 1984).

Bu tez 4 aşamalı olarak organize edilmektedir. Birinci bölüm de piyasa sınıflandırması ve gelişmekte olan piyasalar teorisi kavramı anlatılmıştır. İkinci bölüm de ampirik bulgular üzerinde yapılan literatür araştırmasına yer verilmiş, ayrıca Markowitz problemi, Markowitz sorununun çözümü ve sermaye piyasası hattı kavramı da açıklanmıştır. Üçüncü bölümde tezin analizleri yer almaktadır. Bu bölüm üç ana başlıktan oluşmaktadır. İlk olarak Markowitz portföy optimizasyonu analizleri gerçekleştirilmiştir. Burada, portföy ortalamaları, aylık ve yıllık gelirleri, varyansları, Sharpe oranı ve Jensen modeli sonuçları analiz edilmiştir. İkinci alt başlıkta Eviews programı ile portföylerin karşılaştırmalı analizleri ve GARCH ve Copula ile test edilmiştir. Üçüncü alt başlıkta ise Matlab 2016a programı yardımı ile portföyler Fitness fonksiyonu ile geçmiş verilere dayanarak gelecekteki tahminler elde edilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GELİŞMEKTE OLAN PİYASALARIN TANIMLANMASI

Bu bölümde gelişmekte olan piyasaların tanımlanması, piyasaların bölümlenmesi, hangi piyasaların daha aktif olduğu, gelişmekte olan hangi piyasaların birbiri ile entegrasyon halinde olduğu, piyasa fırsatları ve gelişmekte olan sekiz piyasa hakkında gelen bilgiler verilmektedir.

1.1. Gelişmekte Olan Piyasalar: Tanımı ve Özellikleri

"Gelişmekte olan piyasa" sözcüğü, uluslararası ticaret literatüründe sıkça kullanılan bir kelime olmasına rağmen, çoğu araştırmacı gelişmekte olan piyasaların ortak bir genel tanımını yapılmamaktadır. Açık ve net bir piyasa tanımı olmadan, yalnızca aşağıdaki kriterleri sağlayan bir ülke gelişmekte olan piyasa olarak tanımlanabilir (Meyer, 2004):

- Kişi başına GSYİH cinsinden ifade edilebilen düşük düzeyde ekonomik kalkınma (az gelişmiş ülke);
- Geçiş ekonomisi (ve toplum): Devletin sürekli olarak ekonomik reformlar gerçekleştirmesi. Bunlar; siyasal, ekonomik ve demokratik olarak, beraber ve entegre bir şekilde büyümeye olan etkiyi artırmalıdır.
- Hükümet tarafından pazar ekonomisi yaratma girişiminden kaynaklanan yüksek büyüme hızı, GSYİH büyüme oranı ile ifade edilebilir (yılda en az %5 olmalıdır);
- Elde edilen ekonomik kalkınma seviyesi (satın alma gücü paritesi de bir ölçüt olarak kullanılmaktadır) ile gelişmiş ülkelerin ortalama GSYH'si arasındaki fark gelecekte büyük bir ekonomik olgunun oluşmasına neden olmaktadır.

Her gelişmekte olan piyasanın itici gücü, ekonomik açıdan (ve politik) reformların bir kalitesidir ki, bu da aynı zamanda çok riskli bir alandır (Meyer, 2004).

Çavuşgil, 1987 yılında yaptığı çalışmasında gelişmekte olan piyasaları şu şekilde tanımlamıştır: *"GOP'lar, batılı firmalar için cazip iş olanakları sunan, yüksek büyüme potansiyelli ülkeler" ... "GOP'lar, ekonomik potansiyeller açısından dikkate değer özellikleri paylaşıyor."*

Miller'in 1988 yılında gelişmekte olan piyasalar için ortaya attığı fikir şu şekildedir: *"Bireysel farklılıklara rağmen, tüm gelişmekte olan piyasaların gelecekte büyüme potansiyelleri birbirine benzemektedir". "Gelişmiş bir ekonomiye göre, daha az gelişmiş ekonomiler gelecekte yatırım fırsatı olarak görülmektedir". "Bu tür ekonomik teşvikler (yeni teknolojiler, yabancı yatırımlar ya da ticari işlerine dış katılımı çekme) ve yönlendirici politikalar büyümeye pozitif bir etki sağlamaktadır."*

Miller, 1998 yılında gelişmekte olan piyasaların bazı özelliklerini sıralamıştır. Her gelişmekte olan piyasa kendine özgü olsa da en yaygın özellikleri şu şekilde özetlenebilir:

- Fiziksel özellikler, yetersiz ticari altyapı açısından ve fiziki altyapının tüm diğer yönlerinin yetersizliği (iletişim, ulaşım, enerji üretimi);
- Siyasi istikrarsızlık, yetersiz yasal çerçeve, zayıf sosyal disiplin ve (benzersiz) kültürel özelliklerin yanı sıra azaltılmış teknolojik düzeyleri içeren sosyal ve siyasi özellikler;
- Sınırlı kişisel gelir, ekonomik faaliyetlerde hükümetin etkili rolü.

Gelişmekte olan piyasalarda (gelişmekte olan ekonomilerde) ve gelişmekte olan ülkelerde karşılaştırma yapmak gereklidir. Gelişmekte olan ekonomilerin dünya ekonomisi için neden bu kadar önemli olduğu, bu ülkelerin ilgisiz kategorilerinde daha açık bir şekilde görülmektedir.

Bir ülkenin, gelişmekte olan bir ekonomi ya da gelişmiş ekonomi olup olmadığını, özellikle çok uluslu şirketler açısından tanımak çok önemlidir. Sözü edilen şekilde ülkeler açısından bakıldığında, İsrail, Güney Afrika, Hong Kong veya Singapur gibi ülkelerin gelişmekte olan piyasalarda mı yoksa gelişmiş ekonomilerde mi olduğu sorgulanabilir. Birçok kaynak sözü edilen ülkeleri gelişmekte olan ülkeler olarak görmektedir ancak, bu ülkeler şu şekilde tanımlanmaktadır. Her biri, piyasa ekonomisinin tam gelişmiş kurumlarıyla yüksek GSYİH ve istikrarlı bir ekonomik sisteme sahiptir. Bu açıdan bakıldığında, bu ülkeler yalnızca gelişmekte olan piyasaları gelişmiş pazarlardan ayıran çizgisinin (bu çizginin en önemli parçası olan geçiş ekonominin farkında olarak) büyük bir pazar potansiyeli olan gelişmiş ülkeler olarak ele alınabilir (Civi, 2010).

1.1.1. Gelişmekte Olan Piyasa Tanımlanması

Küçük bir açık ekonominin tanımında olduğu gibi, gelişmekte olan bir pazar için de geçerli bir tanım vardır. Gelişmekte olan piyasalar üzerine birçok araştırmacı, bilim insanı, kurumlar ve / veya bankalar tarafından tanımlar yayınlanmıştır. Tanımlar, Mody (2004), Hoskisson ve ark. (2000), Narula & Dunning (2000) ve Goldman Sachs, Standard and Poor's (S&P) ve Uluslararası Para Fonu (IMF) tarafından hazırlanmıştır.

"Gelişmekte olan piyasalar" ifadesi 1981'de Dünya Bankası'nın International Finance Corporation'un (Uluslararası Finans Kurumu) sermaye piyasası bölümünün müdür yardımcısı olan Antoine W. van Agtmael tarafından icat edilmiştir (Wharton, 2008). Batılı yatırımcıları, üçüncü dünya hisse senetleri için ayırdığı bir fona yatırım yapmaya çağırarak fonu, markalamayla daha modern bir yapı haline getirmiştir (Van Agtmael, 2007).

Gelişmekte olan bir piyasa veya gelişmekte olan ekonomilerin tanımı için çeşitli kaynaklar aşağıdaki gibi farklı sonuçlar ortaya koymaktadır:

- Bazı Asya ve Latin Amerika ülkelerinin hızla büyüyen ekonomileri, büyümek için büyük bir potansiyel olarak görünmektedir. Aynı zamanda önemli siyasi, parasal ve sosyal riskler de oluşturmaktadır.
- Bu piyasalardaki yatırımlar genellikle yüksek risk seviyesine ve yüksek getiri oranına sahiptir.
- Gelişmekte olan bir ülke, genellikle çok büyük bir ekonomisi olmayan ve küçük bir pazara sahip olan ülkedir.

Hoskission ve diğerleri "*Gelişmekte olan ekonomileri düşük gelirli ve hızlı büyümekte olan ülkelerde ekonomik liberalleşme için birincil büyüme motoru olarak tanımlamıştır*" (Hoskission ve diğerleri, 2000). Gelişmekte olan piyasaları tanımlamak için kullanılan bir diğer önemli açıklama geçiş olarak ele alınmaktadır. Piyasalarda doğurganlık oranları, yaşam beklentisi ve eğitim sistemi gibi çok yönlü geçiş süreçleri olabilirler. Diğer geçişler, ülkelerin ekonomik ve politik kurumlarında ve ayrıca küresel pazarla artan iş birliği içerisinde gerçekleşebilir (Mody, 2004).

Mody (2004) Gelişmekte olan piyasa faktörlerinin beş özelliği tanımlamaktadır:

- Gelişmekte olan ülkelerin çoğunun gelişmiş ülkelere daha fazla büyüme oranına sahip olmamasına rağmen, büyüme oranları iyi görünmektedir.
- Yatırımcılar tarafından yüksek getiri oranları beklenmektedir. Ancak veriler, gelişen piyasa menkul kıymetlerinde getiri oranlarının, ABD hazine güvenliğinden çok daha yüksek olduğunun kanıtlanmadığını göstermektedir.
- Risk seviyesi yüksektir ve pazarın aşırı derecede değişken olduğu düşünülmektedir. Risk, doğal afet gibi kontrol edilemeyen faktörlerin bir sonucu olabilir veya ÇUŞ'lerin bu ülkelerde faaliyet göstermesi gereken politika çerçevesinden kaynaklanabilir.
- Günün birinde küresel piyasa ekonomisinde diğer gelişmiş ülkelere eşit olabilecekleri için piyasa ekonomilerine geçişleri söz konusudur.

Bazıları, "gelişmekte olan piyasa" teriminin hala mantıklı olup olmadığını sorgulamaya devam etmektedir. Bunun sebebi, gelişmekte olan piyasaları diğer piyasalardan ayırt etmekte zorluk çekmeleridir. Ancak Van Agtmael (2007), yaptığı çalışmada yolsuzluk, kurumsal yönetim ve yatırımcının korunması açısından, örneğin Çin ile Hindistan arasındaki boşluğun ve ABD'nin hâlâ var olduğunu ancak bir miktar azaldığını belirtmişlerdir. Dolayısıyla, piyasalarda sınıflandırma hâlâ mantıklı olarak görülmektedir (Agtmael, 2007).

1.1.2. Ülkeler ve Gelişmekte Olan Piyasalar

Birçok ülke kendi hızıyla ve kendi ekonomik gelişme planlarıyla birlikte gelişmekte olan pazarlar olarak nitelendirilebilir (Wharton, 2008). Bu piyasalardaki istatistiklerin, kuruluşlardan gelen farklı raporlarda, hatta bazen bir organizasyonda çelişkili olabileceği bilinmektedir (Kvint, 2008). Kvint, bu ülkelerin karışımının gelişmekte olan piyasa ve gelişmekte olan ülkeler ile az gelişmiş ülkeler arasındaki farkı bulanıklaştırabileceğini not etmeye devam etmektedir. Kvint, ortaya çıkan bir pazarın açlık, hastalık ve siyasi istikrarsızlık için uluslararası yardım kuruluşlarından belirli bir dikkat gerektirmesi nedeniyle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelere göre farklı olduğunu belirtmektedir. Kvint gelişmekte olan piyasa ve gelişmekte olan ülkelerdeki açık bir tanımın önemine ilişkin yorumunu şu şekilde açıklamaktadır: *"Sadece küresel ticaret dünyası için değil, aynı zamanda siyasi ve ticari liderlerden özel ilgi görmesi gereken en yoksul insanlar ve ülkeler için de önemlidir"* (Kvint, 2008).

Belirtildiği gibi, çeşitli kuruluşlar ve bankalar gelişmekte olan piyasalar hakkında raporlar tanımlamakta ve yayınlamaktadırlar. Aşağıdaki tabloda, S&P, JP Morgan, Goldman Sachs ve IMF'ye göre gelişmekte olan piyasalarda sınıflandırılan bazı ülke örnekleri gösterilmektedir:

Tablo 1. Gelişmekte olan ülkeler ve bağlı oldukları piyasalar

GELİŞMEKTE OLAN PİYASALAR	J.P. MORGAN	GOLDMAN SACHS	GOLDMAN SACHS
Arjantin	Arjantin	Bangladeş	Arjantin
Brezilya	Brezilya	Brezilya	Brezilya
Şili	Şili	Şili	Şili
Çin	Çin	Mısır	Çin
Çek Cumhuriyeti	Kolombiya	Hindistan	Kolombiya
Mısır	Çek Cumhuriyeti	Endonezya	Çek Cumhuriyeti
Macaristan	Mısır	İran	Mısır
Hindistan	Macaristan	Kore	Macaristan
Endonezya	Hindistan	Meksika	Hindistan
İsrail	Endonezya	Nijerya	Endonezya
Malezya	İsrail	Pakistan	Jordan
Meksika	Ürdün	Filipinler	Malezya
Fas	Kore	Rusya	Meksika
Peru	Malezya	Türkiye	Fas
Filipinler	Meksika	Vietnam	Pakistan
Polonya	Fas		Filipinler
Rusya	Pakistan		Polonya
Güney Afrika	Peru		Romanya
Tayvan	Filipinler		Rusya
Tayland	Polonya		Güney Afrika
Türkiye	Rusya		Tayland
	Güney Afrika		Türkiye
	Tayvan		Ukrayna
	Tayland		Vietnam
	Türkiye		

Kaynak: (Standard & Poor's, 2016; JP Morgan, 2016; O'Neill et al., 2005; IMF, 2017)

Çoğu durumda, kuruluşlar ve bankalar hangi ülkelerin gelişmekte olan piyasalar olarak sınıflandırılacağını kabul ederler. Sınıflamada kullanılan farklı istatistikler varyasyonları açıklayabilir.

Goldman Sachs, Van Agtamael'in 1980'lerde yaptığı gibi, ekonomilerin isim oyunlarına son yıllarda büyük katkıda bulunmuştur. 2001'de firma Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin "BRIC" ülkelerinden bir rapor yayınlamıştır ve 2010 yılına kadar

Ülkelerin küresel GSYH'nın %10'undan fazlasını oluşturacağını tahmin etmiştir. Her lke bu öngörüden sonra daha da güçlenmiş ve 2007'de küresel GSYH'nın %15'ine ulaşmıştır (Knowledge Wharton, 2008). 2005'te Goldman Sachs (O'Neill, 2005), "Next Eleven" (N-11) hakkında bir öngörü daha yapmıştır. On lke birleştiğinde, küresel ekonomide inanılır bir etki yaratma potansiyeline sahip olan ülkeler olacaktır. N-11, Bangladeş, Mısır, Endonezya, İnan, Kore, Meksika, Nijerya, Pakistan, Filipinler, Türkiye ve Vietnam'dır (Knowledge Wharton, 2008).

1.1.3. Küreselleşme ve Yükselen Piyasalar

"Küresel Strateji" alışmasında Peng (2006), küreselleşme ve gelişmekte olan pazarların tarihini izlemektedir. Peng, küreselleşmenin şu andaki safhasının, birçok büyük Batılı ülkenin küresel ticarete yeniden başlamasının, İkinici Dünya Savaşı'nın sona ermesinden sonra başladığını belirtmiştir. Fakat Çin ve (eski) Sovyetler Birliği gibi gelişmekte olan ve komünist ülkeler, katılmaya razı olmuşlar ve kendi kendine yeterli olmaya odaklanmışlardır. Arjantin, Brezilya, Hindistan ve Meksika gibi diğer komünist olmayan ülkeler tüm çabalarını yerli sanayilerini korumaya koymuşlardır. Ancak "Dört Kaplan" olarak bilinen, dört gelişmekte olan ülke ve bölge, bu kalabalığın önüne çıkmış ve küresel ekonomiye katılarak farklı bir yol seçmişlerdir. Bu "kaplanlar" Hong Kong, Singapur, Güney Kore ve Tayvan'dır. Daha sonra Dünya Bankası tarafından gelişmekte olan (düşük gelirli) gruptan, gelişmiş (yüksek gelirli) statüye geçtikleri kabul edilmiştir.

Bu rnekler, diğer gelişmekte olan ekonomileri küresel ekonomiye yaklaşım yollarını değiştirmek için motive etmiştir. 1970'lerin sonunda Çin ile başlayan süreç, 1980'lerin ortasında Latin Amerika, 1980'lerin sonlarında Orta ve Doğu Avrupa, ardından 1990'larda bunları Hindistan izlemiştir. (Peng, 2006). Hoskission ve arkadaşları (2000), bu ülkelerin hkmetleri kendilerini atıka, yabancı işletmelerle daha piyasa odaklı stratejik ittifaklar yarattığını belirtmişlerdir. Peng (2006), batı firmaları yüksek büyüme oranlarına devam etmek istedikçe gelişmekte olan ekonomilere katılmaya ve yaşadıkları hızlı büyümeye katılmaya istekli olduklarını

açıklamaktadır. Bu ülkelerdeki potansiyel pazar büyüklüğü fazladır ve Van Agtmael'in belirttiği gibi, gelişmekte olan piyasada tüketici gittikçe daha da önem kazanmış ve bu pazarlardaki yerli şirketlerin birçoğu birinci sınıf hale gelmiştir (Wharton, 2008). Wharton School'un dersisinde yapmış olduğu analizde; bu ülkeler bu geçiş ve büyüme dönemini küresel ekonomiyle uyumlu bir şekilde yaşadıkça, pastanın daha büyük bir dilimini talep etmeye başladıklarını açıklamıştır. Doğal kaynaklardan zengin olan bazı ülkeler bu kaynaklardan istifade etmek istemediklerini, ancak batılı firmalar tarafından daha faydalı bir şekilde kullanılmayı arzuladıklarını belirtmiştir.

1.2. Gelişen Piyasalarda Piyasa Fırsatları

Goldman Sachs ve Grant Thornton'a göre araştırma pazarı, gelişmekte olan pazarlardan biri olarak sınıflandırılıyor (Cavusgil, Ghauri ve Akcal, 2013). Sonuç olarak, bu bölüm gelişmekte olan piyasalardaki ve bu piyasalardaki fırsatlar hakkındaki literatürü gözden geçirmeye odaklanmıştır. Ele alınan konular, gelişmekte olan piyasaların tanımları ve genel özellikleri ile yeni pazarlar bağlamında pazar fırsatlarıdır. Daha sonra ortaya çıkan pazarın özelliklerine göre yatırımcılar pozisyonlarını belirleyebilmektedirler.

1.2.1. Gelişmekte Olan Piyasalarda Fırsat Tanımı

"Gelişmekte olan piyasa" terimi ilk kez 1980'lerde ekonomist Antoine W. van Agtmael tarafından geliştirilmiştir. (Pacek ve Thorniley, 2007; Merricks, 2010; Cavusgil, Ghauri ve Akcal, 2013). O zamandan beri literatürde çok sayıda tanım bulunmaktadır. Bir tanım, *"gelişmekte olan"dan "gelişmiş"e geçiş yapan ve genellikle hızlı büyüme ve sanayileşmeye sahip olan bir pazar* şeklinde açıklanırken (Cavusgil, Ghauri ve Akcal, 2013), başka bir tanım, *daha az gelişmiş veya yarı sanayileşmiş kategoriye ait olan ve şimdi de ticaret ortağı, politik oyuncu ve yabancı yatırımların alıcısı olarak kabul edilen bir ülkedir* şeklinde açıklanmaktadır (Pelle, 2007). Diğerleri sadece aşırı derecede düşük gelirli ekonomileri veya yüksek ekonomik büyümeye

sahip ülkeleri içerebilir. Bazıları, gelişmekte olan piyasalar altında genişlemeyi ve daha fazla getiri elde etmeyi düşünmektedirler (Pacek ve Thorniley 2007).

Tanımı ne olursa olsun, "gelişmekte olan pazar" tanımının daima geliştiği unutulmamalıdır (Merricks, 2010). Örneğin, birçok şirket gelişmekte olan Asya bölümünün bir parçası olarak varlıklarını sürdürecektir olsa da, Güney Kore ve Tayvan'ın gelişmekte olan pazarlar olarak sınıflandırılması konusunda ciddi şüpheler vardır (Pacek ve Thorniley 2007). Çek Cumhuriyeti ve Polonya, gelişmekte olan piyasalarda sınıflandırılrsa da istikrarlı para ve ticaret politikaları başlatmış ve bu nedenle Avrupa Birliği'ne üye olduktan sonra ekonomilerini geliştirmişlerdir (Cavusgil ve diğerleri, 2008).

FTSE (Financial Times Menkul Kıymetler Borsası), MSCI (Morgan Stanley Capital International), S&P (Standart and Poors), Goldman Sachs ve Grant Thornton (İngiltere) gibi "gelişmekte olan piyasaların" çeşitli ve çok yönlü tanımlarına karşın bunları sınıflandırmak için bazı endeksler oluşturmuşlardır (Cavusgil ve diğerleri, 2013). Bu endekslere göre, gelişmekte olan piyasa çoğunlukla merkezi ve Latin Amerika, Orta Doğu, Orta ve Doğu Avrupa, Afrika ve Güneydoğu Asya'dır (Pacek ve Thorniley, 2007).

Genel Özellikleri- Farklı tanımlar olmasına rağmen, gelişmekte olan piyasalar belirli özellikleri paylaşmaktadır. Bu bölümde, gelişmekte olan ülkelerin ülke düzeyinde ve endüstri düzeyindeki çevrelerde spesifik eğilimleri ve özellikleri ortaya konulacaktır.

Birincisi, pek çok akademisyen ve ekonomistin üzerinde anlaşmaya vardığı üzere, gelişmekte olan piyasalar yüksek ekonomik büyümenin getirisinden faydalanmaktadır (Pelle, 2007). Nitekim gelişmekte olan piyasalar gelişmiş piyasalara göre daha fazla ekonomik büyümeye sahiptir (Cavusgil ve diğerleri, 2013). Sonuç olarak, ürün ve hizmetler için yeni pazarlar yaratmakta, yaşam standartlarını iyileştirmekte (Khanna ve Palepu, 2010) ve doğrudan yabancı yatırım, ihracat ve

tedarik için uluslararası cazibelerini arttırmaktadırlar (Cavuşgil ve diğerleri, 2008). Bununla birlikte, hızlı ekonomik büyüme sıklıkla yüksek enflasyon oranlarına ve daha yüksek gelir farklılıklarına neden olmaktadır (Pelle, 2007).

İkincisi, gelişmekte olan piyasalar kurumsal boşlukları doldurma eğilimindedir (Cavuşgil ve diğerleri, 2013). Bir pazarda, alıcıları ve satıcıları bağlayan bazı araçlar vardır (Khanna ve Palepu 2010). Aracı bulunmaksızın, piyasa katılımcılarının birbirlerini bulmaları zor olduğu için piyasa düzgün çalışmaz (Cavuşgil ve diğerleri, 2013). Birçok ekonomist tarafından gözlemlendiği ve kabul edildiği gibi, bu araçlar "kurumsal boşluklar" tanımını oluşturan gelişmekte olan piyasalarda hâlâ eksik kalmaktadır (Khanna ve Palepu, 2010). Gelişmekte olan piyasalarda piyasa başarısızlığı yaratan üç temel kurumsal boşluk, güvenilmez pazar bilgisi, belirsiz düzenlemeler ve yetersiz yargı sistemidir (Khanna ve Palepu, 2010). Lee & Peng'in (2008) belirttiği gibi, gelişmekte olan piyasalar genellikle sermaye, ürün ve işgücü piyasasında verimlilikten yoksundur (Cavuşgil, Ghauri ve Akcal, 2013).

Üçüncüsü, gelişmekte olan piyasalar genellikle piyasaya dayalı değil, ilişki temelli olarak tanımlanmaktadır. Bu işletmenin, kişilerin uzun vadeli ilişkileri, kişisel bağlantıları, aile bağları ve dostluğuna dayandığı anlamına gelir. Bu nedenle, bazen yabancıların piyasaya girmeleri zor olmamaktadır. Aynı zamanda, rüşvet ve yolsuzluk sorunları, gelişmekte olan piyasalarda iş yapmak için ciddi riskler doğurabilir (Enderwick, 2007).

1.2.2. Gelişmekte Olan Piyasalarda Pazar Fırsatları

Gelişmekte olan piyasalar, küresel piyasalarda önem kazanmaya başladığı için (Pacek ve Thorniley, 2007) potansiyel fırsatların gerçekleştirilmesi açısından fırsat piyasaları olarak görülmektedir. Farklı pazarlar arasında büyük farklılıklar olmasına rağmen, ortaya çıkan herhangi bir pazarda ulaşılabilecek önemli fırsatlar yer almaktadır. Her şeyden önce gelişmekte olan piyasalar, tüketici ve ev eşyaları için dev

pazarlar içermektedir. Yüksek ekonomik büyüme nedeni ile her sermaye geliri artma eğilimi gösterir ve bu da orta sınıfın ortaya çıkmasına veya büyümesine neden olmaktadır. Buna ek olarak, orta büyüklükteki şehirler ve kırsal alanlar artmaktadır. Dobbs vd. (2011), orta büyüklükteki şehirlerin 15 yıl içinde küresel büyümenin 40%'ını almasını beklemektedir. Bu arada, toplam kırsal tüketim çok yüksektir (Dobbs ve diğerleri, 2011).

İkincisi, teknoloji ve telekomünikasyon alanında uzmanlaşmış şirketler, gelişen piyasalarda büyük potansiyel bulabilirler. Persinger vd. göre (2011), gelişmekte olan ülkelerdeki internet kullanımı gelişmiş piyasalardan çok daha yüksektir. Ayrıca, genç nüfusun yeniliklere açık olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, teknoloji ile ilgili ürünler bu tür pazarlarda çok popülerdir (Persinger, 2011).

Bahsedilen pazar fırsatlarının yanı sıra, gelişmekte olan pazarlar imalat ve üretim için yenilikçi ürünler sunmaktadır. Şirketler üretim maliyetlerini düşürmek için düşük maliyetli, ancak yüksek kaliteli işgücünü kullanabilir. Buna ek olarak, gelişmekte olan piyasalar genellikle dokunulmamış doğal kaynaklarla doludur. Gelişmekte olan pazarlar, yeni ticaret sistemleri, farklı tedarik kaynaklarına erişim ve muhtemelen alternatif iş modelleri sayesinde işletmeler için öğrenme fırsatları da sunmaktadır (Enderwick 2007).

1.3. Gelişmekte Olan Piyasalarda Bölümlendirme

Yatırımcılar, geçmişte yeterince yararlanılmayan gelişmekte olan piyasalara son zamanlarda çok daha fazla odaklanmış durumdadırlar. Goetzmann ve Jorion (1999), gelişmekte olan piyasaların getirilerinin, gelişmiş pazar örneklerinden üç kat daha fazla olduğunu belirtmektedir. Bu tür bir ilgi kayması, bugüne kadar karışık sonuçlar veren gelişmekte olan borsaların bütünleşmesine yönelik ampirik çalışmalara yol açmıştır. Gelişmekte olan piyasalara borsa entegrasyonu veya karşılıklı bağımlılık konularındaki çalışmaların çoğu, gelişmiş pazarlar ile bağlantılı olarak, Asya, Latin

Amerika, Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde olduğu gibi coğrafi pazar grupları üzerinde gerçekleştirilmiştir (Bekaert ve Harvey, 1995).

1.3.1. Asya Borsalarında Bölümlendirilme

Asya'da finansal piyasaların bütünleşmesi, özellikle borsa bütünleşmesi, literatürde kapsamlı olarak incelenmiştir. Bailey ve Stultz'ın (1990) öncü çalışmaları, Asya'daki şirketlerin hisse senetleri portföyüne dahil edildiğinde ABD yatırımcısının portföy riskinin %50'sinin azaltılabileceğini göstermektedir. Cheung ve Ho (1991) ve Cheung (1993), ortaya çıkan on bir Asya borsası ve gelişmiş piyasalar arasındaki korelasyon yapısını inceleyerek, gelişmekte olan Asya borsa grubu ile gelişmiş pazar grubu arasındaki korelasyonun gelişmiş piyasalar arasındaki korelasyonundan daha küçük olduğu sonucuna varmıştır. Divecha ve ark. (1992) ortaya çıkan on gelişmekte olan Asya borsasını araştırmış, birbirleriyle ve gelişmiş piyasalarla daha az korelasyona sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Chan ve ark. (1992), Asya piyasalarını incelemek ve sonuçları bölümlendirme lehine raporlamak için daha basit bir Engle-Granger spesifikasyonu kullanmaktadır. Chan ve ark. (1997), önceki dönemdeki çalışmayı, kapsanan zaman periyodu ve ülke sayısı bakımından genişletmişlerdir. 1980'lerde entegrasyonda bir azalma olduğu belgelenmektedir. Corhay ve ark. (1995), Pasifik Havzası ülkeleri arasında borsalarda ortak stokastik trendin bölgesel yönlerinin önemini ele almaktadır. Uzun vadede, Asya ve Pasifik piyasaları arasında coğrafi bir ayırım olduğuna inanmaktadırlar.

Asya finansal krizi, Asya ekonomileri arasındaki borsa bütünleşmesini değiştirmiştir. Kriz sırasında ve sonrasında örneklem dönemi olarak kullanan çalışmalar, genellikle bölgede ve ABD'de daha güçlü bağlar olduğunu göstermiştir. Örneğin, Sheng ve Tu (2000), Leong ve Felmingham (2003), Yang ve ark. (2003), Royfaizal ve ark. (2009) ve Huyghebaert ve Wang ve diğerleri (2010) bu iddiaya katılmamakta ve artan entegrasyonun Asya ülkelerinin çoğunun 1990'lı yılların başında başladığını ve finansal liberalizasyonun bir sonucu olduğunu öne sürmektedirler. Ng (2002), 1997 Asya finansal krizinden önce ASEAN pazarlarının

daha yakından bağlantılı olduğunu ve artan ilişkiyi 1988'de başlayan bu piyasaların önemli finansal liberalizasyonuna bağladığını tespit etmiştir. Awokuse ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada, Asya finansal krizinin daha fazla entegrasyona yol açtığı iddiasına karşı daha inandırıcı kanıt bulmuşlardır. 1990'ların başında finansal liberalizasyon politikalar dalgasının, Asya'nın gelişmekte olan piyasaları ile üç gelişmiş piyasa arasındaki bağlantılarda önemli bir artışa neden olduğunu ve daha sonra 1997'deki Asya finansal krizi sırasında zayıfladığını belirtmektedirler. Asya hisse senedi piyasaları arasında entegrasyonu lider ABD ve Japonya rolü tartışmalı bir konu olmuştur ve ampirik çalışmalar genellikle ABD pazarında baskın rolü yerine Japon borsalarını baskın olarak göstermektedir. Arshanapalli (1995), Asya borsalarının, Japon pazarıyla ABD pazarından daha az entegre olduğunu bulmuştur. Masih ve Masih (1999), Japonya'nın kriz dönemlerinde önemli bir rol oynamadığını iddia etmektedir. Ng (2000) Pasifik Havzası piyasalarının volatilitesi açısından Japonya da ABD pazar faktörlerinin daha önemli olup olmadığını belirlemek için bir volatilité yayılma modeli oluşturmuşlardır. Elde ettiği sonuçlar, altı piyasadaki getiri değişimlerinin muhasebeleştirilmesinde ABD pazarının öneminin arttığına işaret etmektedir. Siklos ve Ng (2001), ABD borsasının Asya Pasifik borsalarında itici güç olduğuna benzer bir sonuca varmışlardır. Ghosh ve ark. (1999) ve Darrat ve Zhong (2002) konuyla ilgili daha ayrıntılı çalışmalar yapmaktadır. Ghosh ve diğerlerinin yaptığı çalışma (1999) bazı Asya-Pasifik borsalarının ABD tarafından hâkim olduğunu bazılarının ise Japonya egemenliğine girdiğini öne sürmektedir. Darrat ve Zhong (2002), Asya pazarının, büyük hareketlerin ardındaki temel itici güç olduğunu ve Japon pazarının etkisinin geçici olduğunu ileri sürmektedir.

Aynı Asya pazarları grubuna odaklanan çalışmalarda farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. McMiken (1997), ASEAN pazarlarının Endonezya dışında birbirine bağlı olduğunu; Sharma ve Wongbangpo (2002), Filipin pazarının diğer ASEAN pazarlarıyla uzun vadeli bir ilişki paylaşmadığını gözlemlemektedir; Click ve Plummer (2005) beş koentegre vektörü paylaşan ASEAN pazarlarını önermektedir. Tutarsızlıklar, çoğunlukla bu çalışmaların tümünün eş entegrasyon tekniğini kullanması nedeniyle incelenen farklı örneklem sürelerine bağlı olarak ortaya

çıkmaktadır. Tutarsız sonuçlar, zamanla entegrasyonun arttığına kanıtı olarak da yorumlanabilmektedir.

Birçok Asya borsasının gelişmiş pazara sahip oldukları veya kendi aralarında giderek daha fazla entegre oldukları eğilimi vardır. 1990'lı yıllarda daha çok ilerleme kaydedilmiştir. Bölgesel faktörlere karşı küresel faktörlerin nispi önemi konusunda, dengeli görüş Asya hisse senedi piyasalarında bir bütün olarak her iki faktörün de önemli olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, her bireysel borsa üzerindeki göreceli etkileri birbirinden farklılık göstermektedir. Uluslararası yatırımcıların perspektifinden bakıldığında, Asya bölgesine yatırım yaparak uluslararası çeşitliliğin faydaları azaltılmıştır, ancak tamamen ortadan kaldırılmamıştır.

1.3.2. Latin Amerika Borsalarında Bölümlendirme

Ortaya çıkan Latin Amerika piyasalarının borsa bağımlılığına ilişkin literatürde önemli bir azalma olmasına rağmen mevcut tüm sonuçlar, bu piyasalar arasındaki bölgesel entegrasyonun arttığına işaret etmektedir. Christofi ve Pericli (1999) Arjantin, Brezilya, Şili, Kolombiya ve Meksika borsalarındaki kısa dönem dinamiklerini 1992'den 1997'ye kadar keşfetmişlerdir. Çok değişkenli bir EGARCH sürecini takiben hatalı bir VAR kullanarak hisse senedi getirilerinin müşterek dağılımını modellemişler ve bu pazarlar arasındaki birinci ve ikinci moment etkileşimlerinin kanıtlarını bulmuşlardır. Choudhry (1997) altı Latin Amerika borsası (Arjantin, Brezilya, Şili, Kolombiya, Meksika ve Venezuela) ile ABD pazarındaki uzun vadeli ilişkiyi araştırarak ve Latin Amerika'daki altı endeks arasında ABD endeksi olmadan, eş bütünleşme ve önemli nedensellik bulgusu ortaya koymuştur.

Aynı şekilde, Chen ve ark. (2002), aynı piyasa setinin karşılıklı bağımlılığını araştırmışlar ve bu piyasalar arasında ortak bir para biriminin dönüştürülmesi için sağlam olan, 1997 ve 1998 yıllarının Asya ve Rusya finansal krizleri öncesinde ve sonrasında örneklemin bölümlere ayrılmasıyla birlikte bütünleşen bir vektör bulmuşlardır. Barari (2004), 1980'lerin sonunda ve 1990'ların ilk yarısında çoğu Latin

Amerika pazarında küresel entegrasyona oranla artan bölgesel bir model bulmuştur. Bununla birlikte, küresel entegrasyon hızı 1990'ların ortalarında hızlanmış ve son yıllarda bölgesel entegrasyonun ötesine geçmiştir.

1.3.3. Orta ve Doğu Avrupa Borsalarında Bölümlendirme

Orta ve doğu Avrupa borsalarında bölümlendirme için araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Sözü edilen çalışmalar, öncelikle analizlerini geliştirmekte olan piyasalar seviyesinde yürütmektedir.

Garbade ve Silber (1979), NYSE'yi, bölgesel değişim ticaret modellerini ve fiyat keşiflerine yaptıkları katkıyı analiz etmektedirler. Farklı ticaret merkezleri arasındaki denge fiyatına asimetric ayar yaparken NYSE'nin 'hâkim' bir pazar gibi davranmakta, bölgesel değişimler ise en iyi 'uydular' olarak nitelendirilmektedir. Werner ve Kleidon (1996), ABD ve İngiltere borsalarında işlem gören İngiliz çapraz listelenen hisse senetlerini analiz etmişler ve bu hisse senetleri için gün içi patenini, aksine benzer şekilde çapraz olmayan hisse senetleri ile benzer bulmuşlardır. Kim ve diğerleri (2000), ADR'ler (American Depositary Receipt) ile bunların altındaki yabancı hisse senetleri arasındaki hisse senedi fiyat hareketlerinin iletimini incelemişler ve fiyat farklılıklarının, işlem maliyetlerinin varlığında çok küçük olduğunu belirtmektedir. Agarwal ve ark. (2007), Londra Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören Hong Kong piyasasında listelenen hisse senetleri örneklemini kullanarak, Londra ticareti ile ilgili hisse senedi getirilerinin, Hong Kong piyasasının hisse senedi getirileri ile yakından ilişkili olduğunu ve Londra pazarının fiyat keşiflerinde sınırlı bir rol oynadığını keşfetmiştir. Gelişmiş piyasalarda ikili listelenen hisse senetlerinin kanıtları genel olarak büyük ölçüde entegrasyon lehine düşünülür ve bir fiyat yasasıyla tutarlıdır.

1.4. Gelişmekte Olan Piyasalarda Bölümlendirmenin Etkileri

Borsa bölümlendirmesinin arttığına dair bol miktarda kanıt olmasına rağmen, bu sonuçlar kesin olarak açıklanmamıştır. Borsa bölümlendirmesinin doğası ve kapsamı, şirket yöneticileri için sermaye maliyetini ve yatırımcıları uluslararası varlık tahsisi ve çeşitlendirme faydalarını etkilemektedir. Daha geniş kapsamlı olarak, borsa bölümlendirmesi, ekonomik büyüme ve finansal istikrar için geniş etkilere sahiptir (Click ve Plummer, 2005).

Borsa bölümlendirmesine olan ilgi öncelikli olarak ortaya çıkmaktadır çünkü finansal teori, bölümlenmiş bir borsanın bölümlendirmesine göre daha etkili olduğunu önermektedir (Smith, 1956). Bölünmüş bir dünya veya bölgesel borsa ile tüm üye ülkelerden yatırımcılar bölgede daha üretken olduğu yerlere sermaye tahsis edeceklerdir. Daha fazla sınır ötesi fon akışı ile bireysel menkul kıymetlerdeki ek ticaret borsaların likiditesini arttıracak ve sermaye arayan fonların maliyetini azaltacak, yatırımcıların işlem maliyetlerini düşürecektir (Click ve Plummer, 2005).

Şirket düzeyinde, borsalar arasındaki entegrasyonun kapsamı, çok uluslu şirketlerin finansal politikalarının oluşturulmasına önemli katkıda bulunmaktadır (Masih ve Masih, 1999). Borsada karşılıklı bağımlılık bilgisi yöneticilere, dış pazarlarda sermayenin yükseltilmesi, yabancı ülkelerde iş yapma riskinin ortaya çıkarılması ve hafifletilmesi, sermayeyi en üretken kullanıma tahsis etmek gibi potansiyel faydalarının yanı sıra risklerin değerlendirilmesinde yardımcı olmaktadır ve sonuç olarak bunların hepsi sermayenin maliyetini düşürmektedir.

Birden fazla sermaye piyasasında finansal menkul kıymetler ticareti yapan piyasa katılımcıları, borsa bütünleşmesinin etkileri konusunda bilgili olmalıdırlar. Portföy yöneticileri için bütünleşme çok önemli bir faktördür, bütünleşme sayesinde ulusal portföy yöneticileri daha aktif portföy çeşitlendirmesinden fayda sağlayabilmektedirler (Evans ve McMillan, 2009). Daha aktif piyasa yatırımcıları ulusal borsalarda dinamiklerin daha kısa dönemli olduğu için yüksek kâr elde etmekte

zorlanmaktadırlar. Bunun için piyasalarda gerçekleşen olası arbitraj fırsatlarından yararlanmaktadırlar.

Borsa bölümlendirmesi konusu uluslararası portföy çeşitlendirmesi açısından güçlü etkilere sahiptir. Bir yandan, daha yakın bir entegrasyon daha fazla sermaye hareketliliğini kolaylaştırmakta ve yatırımcılar, en yüksek getiriye sunan ülkelere sermaye yatırımı yapmaktadırlar. Sınır ötesi sermaye kontrolleri ve sermaye kısıtlamaları politikasının kaldırılması, uluslararası çeşitlendirmeyi daha kolay ve erişilebilir kılmaktadır. Dolayısıyla, mükemmel sermaye hareketliliği dünyasında, yatırımcıların, ülkeye özgü riskleri ortadan kaldırmak ve daha yüksek getiri elde etmek amacıyla portföylerini çeşitlendirmek için önemli fırsatları olacaktır (Rugimbana, 2007).

Öte yandan, borsa bölümlendirmesinin artmasıyla birlikte, ulusal borsalar arasındaki korelasyonlar güçlendiği ve giderek daha pozitif hale geldiği için, çeşitlendirme faydaları azalmaktadır. Yatırımcılar uluslararası çeşitlendirme ile farklı ulusal piyasalardaki hisse senetleri arasındaki düşük korelasyonun avantajından yararlanmaktadırlar. Arbitrajcı bakışı açısından, bölümlendirme, benzer risk açığı ve ekonomik temeller (örneğin çapraz listelenen hisse senetleri) ile finansal varlıkların eşitlenmesine yol açmakta ve dolayısıyla karlı arbitraj ihtimalini önemli ölçüde zayıflatmaktadır (Rugimbana, 2007).

Literatürdeki üstünlük, borsa bölümlendirmesinin finansal istikrarı arttırdığını ortaya koyarken, birtakım çalışmalar, uluslararası borsalarda yoğunlaşan bağlantıların sınır ötesi mali yayılma riskini de barındıracağını ve böylece bir borsa üzerindeki etkilerin potansiyel olarak artırabileceğini savunmaktadırlar (Yu ve diğerleri, 2007).

Bu büyük ölçekli finansal krizlerin tekrar tekrar ortaya çıkışı, sermaye hareketliliğinin ve bölünmenin, istenmeyen yararlar getirdiğine ilişkin ortak görüşün yeniden değerlendirilmesine neden olmuştur. Eğer borsa entegrasyonu politika

tarafından tetiklenen bir fenomen ve krizin ciddiyetine ve süresine katkıda bulunursa, düzenleyici otoriteler finansal liberalizasyon işlemcisinin hızını kasıtlı olarak yavaşlatarak böylesi bölümlenmenin muhtemel tuzaklarından kaçınmak için ülkeler arası finansal iş birliğini güçlendirebilirler (Redelet, 1998).

Özetle, borsa bölümlenmesinin kapsamı, piyasa katılımcıları ve finansal düzenleyiciler için önemli etkilere sahiptir. Bir yandan borsa entegrasyonu, daha iyi bir risk paylaşımı ve tahsis edici verimliliği kolaylaştırarak ekonomik büyümeyi daha da tetiklemektedir. En azından uzun vadede finansal istikrarı da geliştirmektedir. Bununla birlikte, bu tür faydalar, uluslararası portföy çeşitlendirmesinin azalmış çekiciliği ve farklı ülkeler arasında artan karmaşık politika koordinasyonu ile dengelenebilir. Son olarak, borsa bölümlendirmesi, bir ülkenin makroekonomik ve finansal krizlere karşı daha açık hale gelmesine neden olabilir. Gelişmekte Olan Piyasalarda Gruplanmanın Homojenliği

Gelişmekte olan piyasalar, bir dizi piyasayı kapsadığı için nadiren doğru olarak tanımlanır. UFK (International Finance Corporation) pazarı, ortaya çıktıkça nitelendiren bazı özellikleri önermektedir:

1. Pazar, gelişmekte olan bir ülkede yer almalıdır.
2. Borsa piyasasının finansal sistemde piyasa değeri oranı (döviz piyasasındaki listelenmiş tüm finansal varlıkların GSYH'ye bölünmesiyle elde edilen değer) tarafından ölçülebilir yüksek derecede katkı sağlamaktadır.
3. Piyasanın likiditesi ile ölçülebilen yüksek derecede dinamizm.
4. Pazar yabancı yatırımcılar için olduğu kadar yerli yatırımcılar için de cazip olmalıdır.

Bu nitelik kılavuzları, borsa piyasalarının çoğunun karşılaştığı tipik sorunlara açıkça karşılık gelmektedir: Küçük borsa büyüklüğü, bölünme ve pazar bölümlendirmesi, performans endekslerinin agresif büyümesi, az sayıda baskın kuruluşun elinde piyasa kapitalizasyonunun yoğunlaşması, işleyiş ve düzenleme

zayıflıkları, likidite problemleri ve halkın bu pazarlara yatırım yapmaya isteksizliği bu sorunlardandır.

Dolayısıyla, bu pazarlar bir grup homojen pazar olarak sunulamaz. Mikro yapı seviyesinde (Piyasalar Organizasyonu) ve faaliyet hacmi seviyesinde (Bekaert ve Harvey, 2003), bu pazarlar arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bazı borsa piyasaları daha eskidir ve diğerleri embriyonik aşamada olup gelişmiş ülkelerdeki pazarlarla karşılaştırılabilir durumdadır.

Gelişmekte olan bazı pazarların evriminin analizi, dört farklı aşamayı ortaya çıkarmaktadır (Derrabi, 2000):

- Embriyonik evre,
- Düşük aktiviteli bir evre,
- Aktif bir evre, ve
- Olgunluk evresi.

Embriyonik Evre: Bu evre, "ilkel" bir teklif sistemi (haftada 2, 3, 4, 5 gün boyunca günde bir kez düzenlenen açık arttırma), pazar işlemlerinin otomatik olarak gerçekleştirilememesi ve düşük işlem hacmi ile karakterizedir. Diğer özellikler, yatırımcıların ve finansal otoritelerin, teklif edilen değerlerin, temel talimatların rapor edilmesinin usulsüzlükleri ve döviz piyasasının ihmal edilmesidir.

Düşük Aktivite Aşaması: Birçok ülke ekonomilerini liberalleştirmiş ve IMF tarafından önerilmiştir. İlk adım genellikle bütçe açıklarının hafifletilmesi ve aşırı gerginlik sorununun giderilmesine yöneliktir. IMF'nin liberalleşmeye dönük önerileri arasında devlete ait şirketlerin özelleştirilmesi programı da yer alır. Bu özelleştirme, pazarda yeni bir dinamizme yol açmakta ve gelişmekte olan piyasaların evriminde ikinci aşamanın başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Nitekim özelleştirme, bir dizi ekonomik operatöre, borsa pazarlarını, bir finansman kaynağı ve yatırım kaynağı olarak keşfetme imkânı vermektedir. Özelleştirme genellikle piyasa değerinde bir

artıya, borsa piyasasında yeni fiyatlara, performans endekslerinin geliştirilmesine, spekülasyona ve kazançların gerçekleştirilmesine yönelik büyük bir potansiyelin ortaya çıkmasına ve hisse senedi fiyatlarında büyük bir oynaklığa neden olur. Yetkililer, bu faaliyet alanındaki tutumu sürdürmek için piyasadaki gelişmeleri izlemeye ve borsa piyasasının organizasyonunda düzenleyici reformlar yapmaya başlarlar.

Aktif Evre: Piyasaların verimliliğini arttırmak ve borsa piyasa faaliyetleriyle ilgili bilgilerin ifşa edilmesi amacıyla sürekli reformlar yapılmaktadır. Bu reformlar, nihayetinde, tekliflerin bilgisayara işlenmesine geçişle ve özellikle de sürekli alıntılarla tipik olarak aktif aşamaya götürür. Bu aşama, aynı zamanda, yabancı sermayeye açıklığı ve yabancı yatırımcıların aktardığı finansal varlıklara olan ilgisini de beraberinde getirmektedir. Piyasanın likiditesinde bir artış ve piyasadaki müdahale eden taraf sayısındaki artış gözlemlenmektedir.

Olgunlaşma Aşaması: Düzenleyici reform akışının sona ermesiyle karakterize edilir. Piyasa hem işletim sistemi açısından hem de faaliyetleri açısından gelişmiş ülkelerdeki pazarlara benzer bir hale gelmiştir. Bu aşamada, borsa uluslararası bir portföy arayan yabancı yatırımcıların güvenini kazanmıştır. Pazar, uluslararası finans piyasasına entegre olmaya başlar. Bununla birlikte, olgunlaşmaya rağmen gelişmekte olan piyasaların gelişmiş ülkelerdeki pazarların aksine rastgele şoklara karşı çok hassas olduğunu vurgulamaya değer. Asya krizi bu duyarlılığın bir göstergesidir.

1.5. Gelişmekte Olan Piyasa Endeksleri

1.5.1. MSCI Endeksleri

Morgan Stanley Capital International (MSCI) endeksleri, ilk olarak ABD dışındaki piyasalar için küresel sermayenin performansını ölçmek amacıyla 1968 yılında (Capital international endeksi) uluslararası sermaye endeksleri olarak

tasarlanmıştır. Daha sonra 1986 yılında uluslararası sermaye endekslerinin Morgan Stanley tarafından lisansları devralınmış ve MSCI endeksi olarak popüler olmuştur. MSCI endekslerinin 1980'li yıllara gelindiğinde kullanımı çok yaygınlaşmış ve önemli referans endeksler arasında kabul edilerek, ABD dışındaki piyasalar için izlenen birincil endeksler arasında yerini almıştır. 2004 yılında Barra şirketi tarafından satın alınmasıyla birlikte MSCI indeksleri, MSCI Barra endeksleri olarak izlenmeye başlanmış ve 2007 yılında halka arz olarak kamu şirketi yapısına dönüşmüştür. Küresel sermayenin performansını ölçmek amacıyla ilk etapta tasarlanan MSCI endeksleri, bugün MSCI ABD Endeksi, MSCI EACWI Endeksi, MSCI World Endeksi, MSCI EAFE Endeksi, MSCI Emerging Market Endeksi (gelişmekte olan piyasalar endeksi), MSCI Türkiye Endeksi gibi birçok kriterlere göre çeşitlendirilmiş ve geliştirilmiştir (www.msci.com).

MSCI Endekslerinin faydaları

MSCI endeksleri, global yatırımcılar için bu ülkelerde yatırım fırsatlarını değerlendirme, portföy çeşitlendirme, risk dağılımına yüksek katkı sağlamaktadır. MSCI endeksleri bölgesel ve seçilmiş ülkeler bazlı olarak borsa performans analizleri yapılabilmesi, yabancı yatırımcı veya fonların ilgilendikleri pazarlardaki borsaların performanslarını takip etme imkânı sunmaktadırlar. MSCI endeksleri aynı zamanda ulusal ve sektörel performansları analiz etme, karşılaştırabilme gibi veriler üretmektedir. Hangi ülkenin borsasına veya hisselerine yatırım yapılabileceği noktasında önemli referans verilerdendir (www.msci.com). Küresel piyasalarda en çok izlenen MSCI Endekslerinden bazıları şunlardır (MSCI Global Index Brochure, 2016);

1-MSCI Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksi (MSCI Emerging Market Index)

MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksi ilk olarak 21 ülkenin piyasa kapitalizasyonu üzerinden oluşturulmuştur. Bugün MSCI endeksi, dünya piyasalarının

%10'unu temsil eden 23 ülkeden oluşmaktadır. Türkiye'nin de aralarında olduğu bu ülkelerin listesi Tablo 2'de yer almaktadır. MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksinde yer alan hisse senetlerini her ülkede halka açıklık şirketlerin %85'ini kapsamaktadır.

Tablo 2. MSCI Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksinde Yer Alan Ülkeler

MSCI GELİŞMEKTE OLAN PİYASA ENDEKSİ		
GELİŞMEKTE OLAN PİYASALAR		
Amerika	Avrupa, Ortadoğu ve Afrika	Asya
Brezilya Şili Kolombiya Meksika Peru	Çek Cumhuriyeti Rusya Mısır Güney Afrika Yunanistan Türkiye Macaristan Birleşik Arap Emirlikleri Polonya Katar	Çin Filipinler Hindistan Tayvan Endonezya Tayland Kore Malezya

2- MSCI Dünya Endeksi (MSCI World Endeksi)

MSCI World endeksi veya gelişmiş piyasalar endeksinde ise Almanya, İngiltere, Belçika gibi birçok gelişmiş ülke yer almaktadır. Sayısı 23'ü bulan bu ülkelerin piyasa kapitalizasyonları üzerinden hesaplanan endeks, ilgili ülkedeki halka açık şirketlerin %85'ini kapsamaktadır.

Tablo 3. MSCI World Gelişmiş Piyasalar Endeksinde Yer Alan Ülkeler

MSCI DÜNYA ENDEKSİ		
GELİŞMİŞ OLAN PİYASALAR		
Amerika	Avrupa, Ortadoğu ve Afrika	Pasifik Ülkeleri
Kanada Amerika Birleşik Devletleri	Avusturya Norveç	Avustralya Hong Kong

Belçika	Japonya
Portekiz	Yeni Zelanda
Danimarka	Singapur
İspanya	
Finlandiya	
İsveç	
Fransa	
İsviçre	
Almanya	
Birleşik Krallık	
İrlanda	
İsrail	
İtalya	
Hollanda	

3-MSCI ABD Endeksi (MSCI ABD Endeksi)

MSCI ABD endeksi küresel piyasalar içinde yatırım fırsat merkezlerinden biri olarak adlandırılan ABD piyasalarını ve burada sermayenin performansını ölçmektedir. Diğer endekslerin ölçümünde olduğu gibi maliyet verimliliği, yatırım tutarlılığı, müşteri istikrarı ve yatırım yapılabilirlik gibi birçok kritere göre referans değerler üretmektedir. MSCI ABD endeksi küresel sermayenin %54'ünün performansını ölçülemektedir (www.msci.com).

4- MSCI EAFE Endeksi (MSCI Uzakdoğu Endeksi)

MSCI EAFE endeksi, ABD ve Kanada hariç olmak üzere Avrupa, Avustralya, İsrail ve Uzakdoğu ülkeleri dâhil 21 gelişmiş piyasanın menkul kıymet performansını ölçmek üzere oluşturmuştur. Endeks bölgelerin piyasa segmentlerini, boyutlarını, yatırımcı profilini, istikrarını, yatırım yapılabilirliğine kadar birçok kriteri ölçülemektedir. MSCI EAFE endeksi bu 21 ülkenin halka açık hisselerinin %85'ini kapsamaktadır.

Tablo 4. MSCI EAFE Avrupa ve Uzakdoğu Endeksinde Yer Alan Ülkeler

MSCI EAFE ENDEKSI	
GELISMEKTE OLAN PIYASALAR	
Avrupa ve Ortadoğu	Pasifik Ülkeleri
Avusturya	Avustralya
İrlanda	Yeni Zelanda
İspanya	Hong Kong
Belçika	Singapur
İsrail	Japonya
İsveç	
Danimarka	
İtalya	
İsviçre	
Finlandiya	
Hollanda	
Birleşik Krallık	
Fransa	
Norveç	
Almanya	
Portekiz	

5-MSCI ACWI Endeksi

MSCI endekslerinde yer alan ülkelerin performanslarını birlikte değerlendiren endeks, ölçümlerken fırsat eşitliği, uzmanlık, yatırımcı hedefleri gibi kriterler açısından 23 gelişmiş ve 23 gelişmemiş ülke piyasası yer alan 2400'den fazla menkul kıymetin performansını ölçmektedir. Tüm getiri kaynaklarını görüntülemektedir.

Tablo 5. MSCI ACWI endeksleri ve endekslerinde yer alan ülkeler

MSCI ACWI ENDEKSI					
MSCI DUNYA ENDEKSI			MSCI GELISMEKTE OLAN PIYASA ENDEKSI		
GELISMIS PIYASALAR			GELISMEKTE OLAN PIYASALAR		
Amerika	Avrupa ve Orta Doğu	Pacific	Amerika	Avrupa, Orta Doğu ve Afrika	Asya

Kanada	Avusturya	Avustralya	Brezilya	Çek Cumhuriyeti
Amerika Birleşik Devletleri	Belçika	Hong Kong	Şili	Mısır
	Danimarka	Japonya	Kolombiya	Yunanistan
	Finlandiya	Yeni Zelanda	Meksika	Macaristan
	Fransa	Singapur	Peru	Polonya
	Almanya			Katar
	İrlanda			Rusya
	İsrail			Güney Afrika
	İtalya			Türkiye
	Hollanda			Birleşik Arap Emirlikleri
	Norveç			Çin
	Portekiz			Hindistan
	İspanya			Endonezya
	İsveç			Kore
	İsviçre			Malezya
	Birleşik Krallık			Filipinler
				Tayvan
				Tayland

6- MSCI Turkey EFT Endeksi

MSCI Turkey EFT Endeksi, Türkiye’de yatırım yapılabilirliği izlemek amacıyla BİST 100’de işlem gören 10 hissedenden oluşmaktadır. Bunlar; Garanti Bankası, Akbank, BİM, Koç Holding, TÜPRAŞ, Sabancı Holding, İş Bankası, Halk Bankası ve Ereğli Demir Çelik, Turkcell hisseleridir. Endeks Nasdaq Borsasında MSCI Turkey EFT (TUR) koduyla işlem görmektedir. Endeksi oluşturan bu hisseler ilgili dönemlerde güncellenmektedir.

1.5.2. J.P. Morgan Gelişmekte Olan Piyasalar Global Endeksi (EMBI Global)

Şu anda 27 gelişmekte olan piyasa ülkesini kapsayan J.P. Morgan Gelişmekte Olan Piyasalar Global Endeksi 1 (EMBI Global), en yeni ve en kapsamlı gelişmekte olan piyasa borç endeksidir. EMBI Global'e ABD doları cinsinden Brady tahvilleri, Eurobondlar, işlem gören krediler, egemen ve yarı egemen kuruluşlar tarafından verilen yerel piyasa borçlanma araçları dâhildir. 30 Temmuz 1999'dan itibaren EMBI Global'in ülke ağırlıkları ve bölgesel ağırlıkları hakkında ayrıntılı bilgi vermektedir.

EMBI Global, yatırımcıların daha geniş bir alanı kapsayan bir karşılaştırma talebine yanıt olarak oluşturulmuştur. Selefi olan Emerging Markets Bond Endeksi Plus'ın (EMBI) kompozisyonu üzerine farklı bir ülke seçim süreci ve daha az likit değişken kabul ederek genişlemektedir.

EMBI'nin yaptığı gibi egemen kredi derecelendirme seviyesine göre ülkeleri seçmek yerine EMBI Global, gelişmekte olan ülkeleri, Dünya Bankası tanımlı kişi başı gelir parantezleri ile her ülkenin borçlarını yeniden yapılanma tarihinin bir bileşimi ile tanımlamaktadır. Bu iki kriter EMBI Global'e, uluslararası yatırımcıların yine de gelişmekte olan piyasalar evreninin bir bölümünü kabul ettikleri bir dizi daha yüksek puan alan ülkeyi içermesine izin verir.

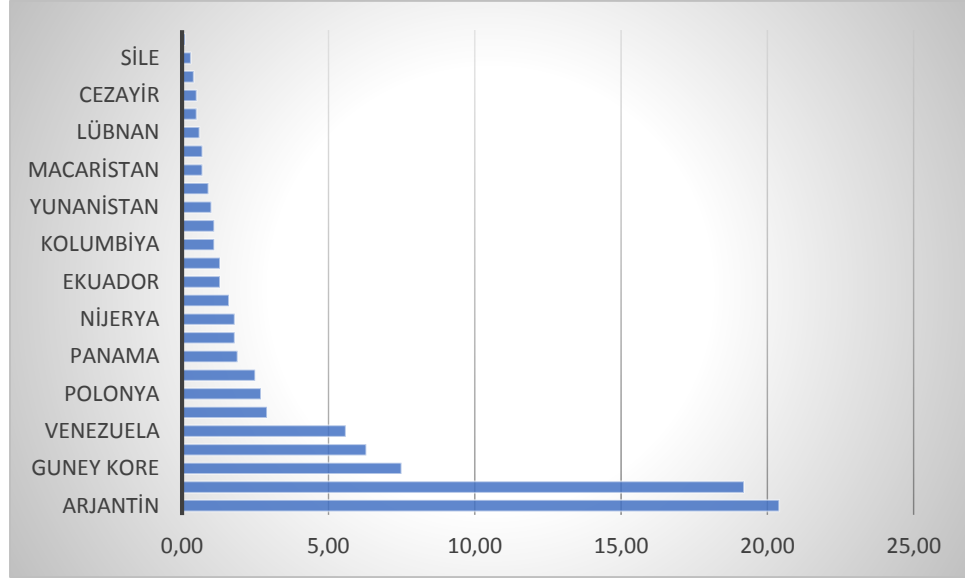
EMBI Global- EMBI gibi yalnızca ABD doları cinsinden gelişmekte olan piyasa sorunlarına dâhil olmak üzere, 500 milyon ABD doları tutarında asgari bir yüzde ve vadeye en az 21/2 yıl ekleme yapmayı düşünecektir (her biri endekse eklendiğinde). Bununla birlikte, EMBI Global, "aday araçlarının" EMBI'nin ilave likidite testleri dizisini (minimum teklif / fiyat aralığı ve belirli sayıda işlemler arası komisyoncu teklifleri) karşılaşmasını istemektedir. Bunun yerine, EMBI Global, yalnızca bir ara satıcı ya da J.P. Morgan kaynağı tarafından kolayca erişilebilir ve doğrulanabilir günlük fiyatları, verilen enstrüman için mevcut olmasını gerektirir.

EMBI Global'in bu fiyatlandırma kriterlerini kullanması, EMBI'deki fiyatların neredeyse iki katı kadar dâhil edilmesine neden olur (MSCI Yıllık Raporu, 2017).

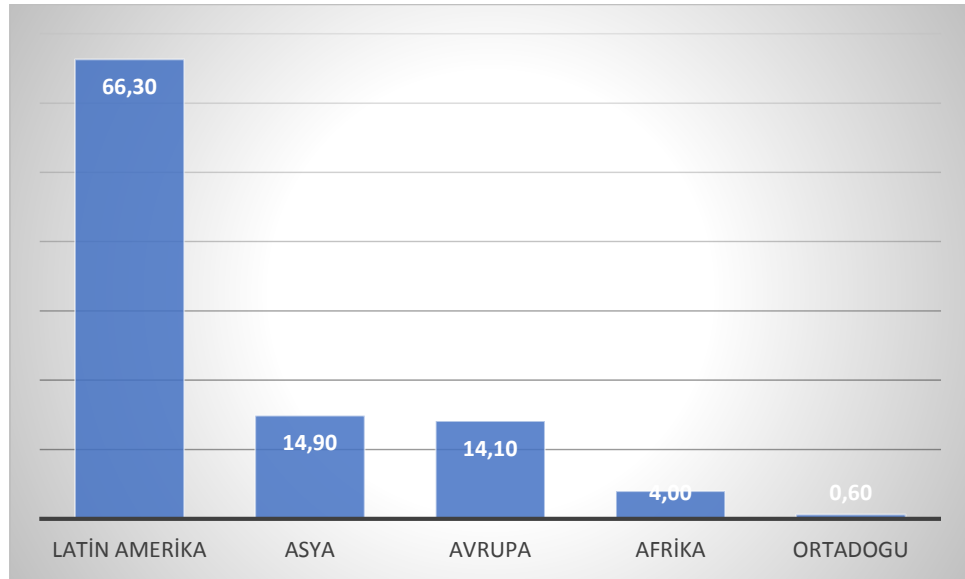
Bu geniş tahvil grubunun iki farklı ağırlıklı versiyonu mevcuttur. Amiral gemisi EMBI Global, her bir konunun ağırlığını ve sonuçta ortaya çıkan ülke endeksi tahsislerini belirlemek için geleneksel bir piyasa kapitalizasyonu yaklaşımını kullanacaktır. Ağırlıkları, piyasanın endeks sorunlarının arzını daha doğru bir şekilde temsil eden EMBI Global, büyük portföylerin aktif yöneticilerine ve boyutlarına bakılmaksızın, yatırım yapılabilir fonların dengesinde günlük dalgalanmalara maruz kalan herhangi bir portföye yöneliktir.

Alternatif bir endeks olan EMBI Global Constrained, bu ülkelerin mevcut borçlanma yüzdelik tutarlarının belirlenmiş bir bölümünü ekleyerek daha büyük borç stokuna sahip olan endeks ülkelerinin ağırlıklarını sınırlar. EMBI Global Constrained, bireysel ihraççılara karşı alabilecekleri portföy riskinin sınırlamaları ile karşı karşıya olan yöneticilere yöneliktir. Buna ek olarak, daha küçük borç stoklarına sahip ülkelerden daha az likiditeye daha fazla ağırlık veren EMBI Global Constrained yatırım yapılabilir bakiyelerindeki dalgalanmalarla karşı karşıya kalmayan, pasif olarak yönetilen daha küçük portföy yöneticileri için daha uygun bir kıyas olabilir fonlardır. Bu yatırımcıların, EMBI Global Constrained'in daha az kompozisyon özellikleriyle uğraşmaları için daha iyi konumlandırılmış olmaları gerekmektedir.

Şekil 1. EMBI Global: 2017 yılı Ülke dağılımı



Şekil 2. EMBI Global: Bölgesel olarak gelişmekte olan piyasalar yükselişi (2017 yılı)



1.5.3. Ülke ve Değişken Seçim Süreci

EMBI Global'e dâhil edilmek için, ülkeleri ve araçları seçmek için sıkı bir kurallar dizisine bağlıdır.

Uygun Ülkeler Evrenini Tanımı- Başlangıçta iki kriter bir ülkenin yükselen bir pazar olarak tanımlanıp tanımlanmadığını belirler ve bu nedenle EMBI Global'e dahil edilmesi düşünülür. İlk olarak, bir ülke, son bir yıllık verilere dayanarak, son üç yılın en az birinde Dünya Bankası tarafından kişi başı gelirinin düşük veya orta olması şeklinde sınıflandırılmalıdır. Bu sınıflamalara ilişkin mevcut kaynak (şu anda, kişi başı geliri 9,635 ABD dolarından az olan herhangi bir ülke), Dünya Bankası'nın yayın organı Global Development Finance'tir. Her yıl yayınlanan bu rapor, bir önceki yılın sonuna kıyasla kişi başına gelir parantezlerini yansıtır. İkincisi, Dünya Bankası tarafından tanımlanan gelir düzeyine bakılmaksızın, son 10 yıl içinde ya dış borçlarını ya da yerel borcunu yeniden yapılandıran ya da şu anda dış borç ya da yerel borcun yeniden yapılandırılmış olduğu ülkeler endekste yer alacaktır. Bu iki kriterin kullanılması, EMBI Global'e dâhil edilmek üzere düşünülmüş 150'den fazla ülkenin bir evrenini oluşturmaktadır.

Değişken Seçim Süreci- Gelişmekte olan ülkelerdeki bu evren tanımlandıktan sonra, bu ülkelerden uygun belgeler seçilmelidir. Aşağıda tanımlanan tüm kriterleri karşılayan araçların EMBI Global'e dâhil edilmesi uygun olacaktır:

1. İhraççı tipi sınıflandırması,
2. Döviz cinsi,
3. Vade sonuna kalan süre,
4. Yerleşim yöntemi
5. Nicel nakit akış getirisi kaynağı,
6. Teklif edilen fiyat kullanılabilirliği

İhraççı Türü Sınıflaması- EMBI Global, yalnızca endeksi uygun ülkelerdeki egemen ve yarı egemen kuruluşlar tarafından verilen tahvilleri içerir. İhraççılar, ihraççıyı açık bir şekilde teminat altına almış veya çoğunluk hissedarı olduğu takdirde, yarı-egemen olarak sınıflandırılmıştır.

Döviz Cinsi- Endeks, uygun ülkelerdeki egemen ve yarı-egemen borçlanma araçları listesinden, yalnızca ABD doları cinsinden ifade edilen alacaklar dâhil edilmektedir. Tarihsel olarak, gelişmekte olan ülkelerin dış borcu, en likit sorunlarının ABD Doları cinsinden olduğu görülmüştür. Gelecekte, ABD Doları dışındaki borçlar, özellikle Euro cinsi borçlar, EMBI Global'e dâhil edilmesi için tekrar incelenecektir.

Olgunlaşana Kadar Geçen Süre- 500 milyon ABD Doları tutarında mevcut en az bir cari yıl bakiyesine sahip konuların yalnızca vade tarihine kadar en az 21/2 yıl olan araçların dâhil edilmesi düşünülür. Eklendikten sonra, finansal araçlar olgunlaşmasından 12 ay öncesine kadar EMBI Global'de kalabilir.

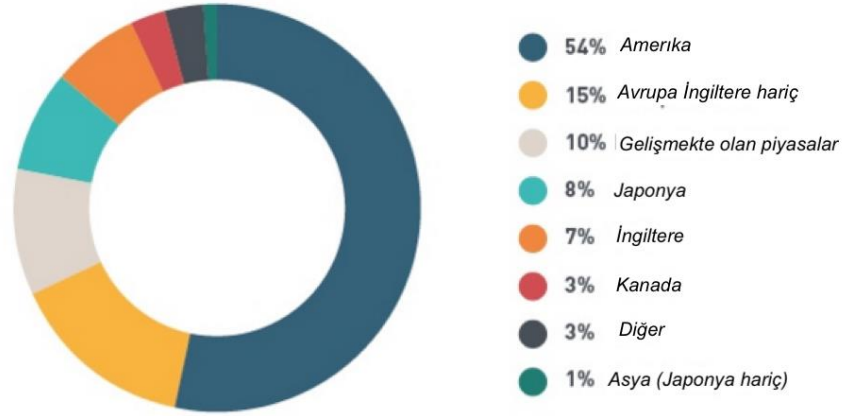
Yerleşim Yöntemi- EMBI Global'deki finansal araçlar, uluslararası çapta (Euroclear veya ihraç eden ülkenin dışında ikamet eden başka bir kurum aracılığıyla) anlaşmaya yeterli olmalıdır.

Niceliklenebilir Nakit Akış Dönüş Kaynağı- J.P. Morgan, doğrulanabilir bir günlük getirinin hesaplanmadığı bir nakit akışı yapısına sahip olduğu düşünülen herhangi bir borçlanma aracını EMBI Global'in bileşiminden çıkarma hakkını saklı tutar.

Teklif Edilen Fiyat Kullanılabilirliği- Son şart, fiyat tekliflerinin zamanında yapılması. Bu tür fiyatların bulunmaması, endekse yeni bir konu eklenmesini engellemektedir. Mevcut EMBI Global sorunları durumunda, bir sayı için güvenilir fiyatlar bir ay boyunca kullanılamaz hale gelirse, sonraki ay sonu dengeleme tarihindeki endeksten çıkarılır. Bir sayı bir kez kaldırıldıktan sonra takip eden 12 ay içinde dizine dâhil edilmek üzere yeniden değerlendirilmeyecektir.

Şekil 3'de gösterildiği gibi, EMBI Global şu anda EMBI'de olan 16 ülkeden 11 daha fazla toplam 27 ülkeden oluşmaktadır. Buna ek olarak, EMBI Global, EMBI 68'inden 60'ı daha fazla 12 araç içermektedir. Bu ülke ve enstrüman seçim kriterleri, EMBI Global için EMBI'den önemli ölçüde farklı bir kompozisyon oluşturmaktadır.

Şekil 3. EMBI vs. EMBI Global: Bölgeye göre ülke ağırlıkları



1.6. BLDRS 50 ADR Endeksi

BLDRS 50 ADR gelişmekte olan piyasa Endeksi \$ 20k fonu, ücretler ve harcamalar öncesi genel olarak “BNY Mellon Emerging Markets 50 ADR” Endeks ‘in fiyat ve getiri performansına karşılık gelen yatırım sonuçlarını sağlamayı hedeflemektedir. Fon, normal olarak, toplam varlıklarının en az %95’ini, Endeksin 10 milyon dolarını oluşturan depozitolu makbuzlarda (DR) tutar. Endeks, sermayeye ağırlık verir ve gelişmekte olan yaklaşık 50 piyasada DR'nin performansını izlemek için tasarlanmıştır. Fon ve endeks dengelenmekte ve üç ayda bir yeniden yapılandırılmaktadır.

Siyasi dengesizlik, daha çok gelişmekte olan birçok piyasada ve politikalarda ani değişiklikler bulunan ülkelere aittir. Sonuç olarak, hükümetlerinin, özel girişim veya yabancı yatırım için, daha gelişmiş ülkelerinkinden daha düşmanca veya zararlı hareket etme ihtimali daha yüksektir. Bazı gelişmekte olan ülkeler, savaş riski, etnik, dini ve ırkçılık kaynaklı çatışmalar gibi diğer önemli iç veya dış risklerle de karşı karşıya kalabilirler. Buna ek olarak, birçok gelişmekte olan piyasa ülkesindeki hükümetler, ekonomileri ve menkul kıymetler piyasalarında önemli bir yere sahiptir ve bu durum yatırım ve ekonomik büyümeyi etkileyebilir (BLDRS Prospectus, 2017).

1.7. EMQQ Endeksi

EMQQ Emerging Markets Internet & E-Ticaret Endeksi ("EMQQ Endeksi" ya da "Endeks"), varlıklarının çoğunu veya Gelir Vadeli Pazarlardaki İnternet ve E-ticaret kaynaklı kazançlarından kaynaklanan kamuya açık şirketlerin yatırım yapılabilir evreninin performansını ölçer ve izler. Endeks Big Tree Capital LL.C. tarafından yaratılmıştır ve şirket endeksin sahibi durumundadır. Endeks, Solactive AG ("Dizin Yöneticisi") tarafından korunmaktadır.

Endeks Dizin Yapısı- EMQQ Gelişmekte Olan Piyasalar İnternet ve E-Ticaret İndeksi aşağıda belirtilen özel ve nesnel ölçütleri karşılayan ihraççının kamuya açık menkul kıymetlerinden oluşur.

1. EMQQ Uygunluk Kriterleri- Endekse dâhil edilmek üzere düşünülmesi için aşağıdaki kriterler karşılanmalıdır:
 - A. Yükselen Piyasalar ve e-Ticaret- Endekste yer alacak bir şirket seçmek için birincil ölçüt, şirketin, bu metodolojinin A Serisinde tanımlandığı üzere, Gelişmekte olan Piyasalar ülkelerindeki İnternet ve e-ticaret faaliyetlerinden elde ettiği varlıkların veya gelirlerin çoğunu elde etmesidir.
 - Kurumlar, İnternet Hizmetleri, İnternet Perakende, İnternet Yayıncılığı, İnternet Medyası, Çevrimiçi Reklamcılık, Çevrimiçi Seyahat, Çevrimiçi Oyunculuk, Arama Motorları, Sosyal Ağlar vb. Sektörleri kapsar ancak bunlarla sınırlı değildir.
 - B. Hisse Senetleri- Endekste halka açık hisse senedi ihracı yapılabilir. Bu şekilde çevrilebilir menkul borç veya yarı borç senetleri, dâhil edilmek üzere uygun değildir.
 - C. İAR- Borsa ile işlem gören Amerikan Mevduat makbuzu (ADR'ler), Amerikan Mevduat Payları (ADS'ler), Global Depository Receipts (GDR'ler) ve Uluslararası Depository Receipts (IDR'ler) endekste dâhil edilebilir.
 - D. Piyasa kapitalizasyonu - Endeks, tüm kapitalizasyon şirketlerinin hisse senetlerini içerecektir. Bileşenlerin, endekste ilk kez dâhil edilmesi için 300

milyon ABD Dolarının üzerinde veya daha yüksek bir piyasa değerine sahip bir piyasa değerine sahip olması gerekir. Devam eden endeksin dâhil edilmesi için minimum 200 Milyon ABD doları ayarlanmış bir serbest dolaşıma ihtiyaç vardır.

E. Likidite- Yeterli likiditeyi sağlamak için, kuruluşların üç (3) aylık ortalama günlük cirosu en az 1 milyon ABD doları olmalıdır.

F. Yabancı Sahiplik Sınırlamaları- Yabancı mülkiyet kısıtlamaları ile piyasada işlem gören şirketler bu endeksten çıkarılabilir.

2. Hedef Ağırlıklar- Endeks, bireysel pozisyonların ağırlıklandırılması düzeltilmiş piyasa kapitalizasyonu ağırlıklandırma metodolojisini kullanmaktadır.

A. Maksimum Güvenlik Ağırlığı- Herhangi bir pozisyonun hedef ağırlığı, endeksin %8,0'ı ile sınırlıdır. Yarıyılıda, %8,0'den büyük bir endeks ağırlığına sahip tüm menkul kıymetler yeniden %8,0'a kadar dengelenecektir. Kalan tüm endeks bileşenlerine 8,0%'ı aşan fazlalık orantılı olarak uygulanacaktır. Daha sonra, düzeltilmiş (float) piyasa değeri ağırlıklarını %5'in üzerinde olan tüm pozisyonlar birlikte eklenir. Toplam %50'den az ise, başka değişiklik yapılmaz. Toplam %50'ye eşit veya daha büyükse, en yüksek ağırlıklı konum %8'de sınırlandırılır. Kalan ağırlık daha sonra tüm geri kalan endeks bileşenlerine bir oran (pro-rata) bazında uygulanır ve daha sonra işlem, bir sonraki en büyük stok %50'ye ulaşana kadar önceki bileşenden %0,5 daha az bir ağırlıkta kapatılır. Kalan toplam stoklara %4,5 maksimum hedef ağırlığı uygulanır.

1.7.1. Endeks Dizin Bakımı (Index Maintenance)

Dizin Bakımı, Dizin Yöneticisi Solactive AG'nin sorumluluğundadır. Endeks yönetimi, bu endeks metodolojisi ve kurumsal eylemler nedeniyle yapılan düzeltmeler, eklemeler ve silme işlemleri uyarınca endekse herhangi bir ayarlama, ekleme ve silme işleminin izlenmesini ve uygulanmasını içerir. Endekste ekler, haziran veya aralık ayının üçüncü cuma günü altı ayda bir yeniden dengelenir.

Herhangi bir ek, endeksin kalan kısmından, herhangi bir silme işlemi neticesinde orantısız olarak fonlanacaktır. Bir kurucu, şirketin iflası, devralma, tasfiye edilmesi veya bir başka şirkete devri, bölünme, ihale teklifleri veya benzeri diğer kurumsal eylemler nedeniyle derhal endeksten silinir. Her üç aylık dönem sonunda, önceki çeyrekte bu yana sürekli askıya alınan veya durdurulan herhangi bir güvenlik, sıfır değerinde dizinden silinir. Askıya alınan bileşenlerin tekrar dağıtılması da dâhil olmak üzere bu tür silme işlemleri söz konusu olduğunda, yıllık yeniden dengeleme yapılıncaya kadar herhangi bir değişiklik yapılamaz. Silme işlemlerinden kaynaklanan hasılat, eklemeler düşünülerek endeksin geri kalan kısmı boyunca orantılı olarak uygulanır (Silvestri, 2014).

Tablo 6. EMOQ Gelişmekte olan Piyasalar: Ülkeler ve endeks ağırlıkları

%	Sirket	Borsa	Kisaltma	Ulke
8.00%	ALIBABA GROUP HOLDING-SP ADR	New York Stock Exchange	BABA	CHINA
7.50%	Tencent Holdings Ltd.	Hong Kong Stock Exchange	700	CHINA
7.00%	Naspers Limited Class N	Johannesburg Stock	NPN	SOUTH AFRICA
6.50%	JD.com, Inc. Sponsored ADR Class A	NASDAQ	JD	CHINA
6.00%	Baidu, Inc. Sponsored ADR Class A	NASDAQ	BIDU	CHINA
5.50%	NAVER Corp.	Korea Exchange	35420	SOUTH KOREA
5.00%	Vipshop Holdings Ltd. Sponsored ADR	New York Stock Exchange	VIPS	CHINA
4.50%	Yandex NV Class A	NASDAQ	YNDX	RUSSIA
4.35%	MercadoLibre SA	NASDAQ	MELI	ARGENTINA
3.40%	SINA Corp.	NASDAQ	SINA	CHINA
3.12%	Ctrip.com International Ltd. Sponsored ADR	NASDAQ	CTRP	CHINA
2.67%	Qihoo 360 Technology Co., Ltd. ADR Class A	New York Stock Exchange	QIHU	CHINA
2.53%	Bitauto Holdings Ltd. Sponsored ADR	BM&F Bovespa	BTOW3	CHINA
2.46%	B2W - Companhia Digital	New York Stock Exchange	BITA	BRAZIL
2.34%	NCsoft Corporation	Korea Exchange	36570	SOUTH KOREA
2.33%	SouFun Holdings Ltd Sponsored ADR Class A	New York Stock Exchange	SFUN	CHINA
2.32%	Jumei International Holding Ltd Sp ADR Class A	New York Stock Exchange	JMEI	CHINA
2.16%	Leju Holdings Ltd. Sponsored ADR	New York Stock Exchange	LEJU	CHINA
2.12%	Daum Communications Corp	Korea Exchange	35720	SOUTH KOREA
1.94%	Sohu.com, Inc.	NASDAQ	SOHU	CHINA
1.78%	Weibo Corp Sponsored ADR Class A	NASDAQ	WB	CHINA
1.54%	51job Inc Sponsored ADR	NASDAQ	JOBS	CHINA
1.43%	Autohome, Inc. Sponsored ADR Class A	New York Stock Exchange	ATHM	CHINA
1.33%	NetEase, Inc. Sponsored ADR	NASDAQ	NTES	CHINA

1.28%	YY, Inc. Sponsored ADR Class A	NASDAQ	YY	CHINA
1.14%	Youku Tudou, Inc. Sponsored ADR Class A	NASDAQ	YOKU	CHINA
0.88%	Mail.ru Group Ltd. Sponsored GDR RegS	London Stock Exchange	MAIL	RUSSIA
0.87%	Xunlei Ltd. ADR	NASDAQ	XNET	CHINA
0.84%	Info Edge India Ltd.	Bombay Stock Exchange	532777	INDIA
0.83%	MakeMyTrip Ltd.	NASDAQ	MMYT	INDIA
0.81%	PChome Online, Inc.	Taipei Stock Exchange	8044	TAIWAN
0.77%	HC International, Inc.	Hong Kong Stock Exchange	8292	CHINA
0.76%	E-Commerce China Dangdang, Inc. ADR Class A	New York Stock Exchange	DANG	CHINA
0.69%	58.com Inc. Sponsored ADR Class A	New York Stock Exchange	WUBA	CHINA
0.50%	Interpark Corporation	Korea Exchange	35080	SOUTH KOREA
0.45%	Wemade Entertainment Co., Ltd.	Korea Exchange	112040	SOUTH KOREA
0.43%	Shanda Games Ltd. Sponsored ADR Class A	NASDAQ	GAME	CHINA
0.41%	Qivi Plc Sponsored ADR Class B	NASDAQ	QIWI	RUSSIA
0.41%	21Vianet Group, Inc. Sponsored ADR Class A	NASDAQ	VNET	CHINA
0.41%	Renren Inc. Sponsored ADR Class A	New York Stock Exchange	RENN	CHINA
0.38%	LIGHTINTHEBOX HOLDING-ADR	New York Stock Exchange	LITB	CHINA
0.34%	Qunar Cayman Islands Limited ADR Class B	NASDAQ	QUNR	CHINA
100.00%				

1.8. Gelişmekte Olan Piyasalarda Yatırım Fonu Kıyaslaması

1988 yılında başlatılan MSCI Gelişmekte Olan Piyasa Endeksi (MSCI EMI), 10 ülkeyi temsil etmektedir ve dünya pazarında %1'den daha az sermayeleştirmiştir. 2017 yılında sonra dünya pazarının yaklaşık %10'unu oluşturan endeks 23 ülkeyi kapsamaktadır. Dolayısıyla, MSCI EMI, gelişmekte olan birçok piyasa büyüme yatırım fonunun performansı için bir kıyas noktası olarak uygun bir şekilde kullanılır. 31 Mart 2016 itibariyle JP Morgan Emerging Markets Equity Fonu, MSCI EMI'yi daha fazla gelişemeyeceğini ve ona karşı olarak yeni bir gelişmekte olan piyasa fonu kurmuştur. Holdingin belirgin farkına rağmen net varlık değerindeki (NAV) fon getirileri endeksi yakından takip etmiştir.

Portföy, yıllık bazda Mart 2017'ya kadar %3,75 oranında getiri sağlamıştır. Bu rakam, endeksin 14 baz puanlık (bps) getirisinin altında yer almaktadır. Gelişmekte

olan piyasalar, ek siyasal, ekonomik ve para riski taşıdıklarından, nispeten daha riskli sayılır.

İKİNCİ BOLÜM

2. PORTFÖY PERFORMANSI TANIMI VE DEĞERLENDİRMESİ

2.1. Genel Olarak Portföy Performansının Ölçümü

Portföy, belirli amaçları gerçekleştirmek isteyen yatırımcıların, sahip olduğu, birbirleriyle ilişkisi olan ve kendine öz ölçülebilir nitelikleri olan yeni bir varlıktır. Zamanla değişen ekonomik koşullar portföylerin de alınıp satılmasını gerektirmektedir (Demirtaş ve Güngör, 2004). Portföy oluşturmanın temel amacı, yatırım yapılabilir fonları değişik finansal varlıklara tahsis ederek çeşitlendirme ya da optimizasyon yoluyla, özellikle sistematik olmayan riski minimize etmeye çalışmaktır. Dolayısıyla portföy oluşturma sürecinde, her şeyden önce çeşitlendirmeyi sağlamak büyük önem taşımaktadır. Portföy yönetimi ise yatırımcının elinde bulundurduğu fonları, mevcut finansal varlık alternatifleri arasında, belirli bir risk düzeyinde en yüksek getiriyi sağlayacak şekilde veya belirli bir getiri düzeyinde en düşük riski sağlayacak şekilde paylaşımını amaç edinen dinamik bir yatırım yönetimi sürecidir (Bayramoğlu ve Yayalar, 2017).

Modern portföy yönetimi varlıkların bireysel risk ve getirilerini objektif olarak ölçmeyi amaçlayan aynı zamanda portföy oluşturmada varlıklar arasındaki nicel ilişkiyi dikkate alan bir yaklaşımdır. Modern portföy teorisi varlıkların getirilerinin mükemmel şekilde birlikte hareket etmediği olgusuna dayanmaktadır. Birlikte hareket etme eğiliminin ölçüsü olan korelasyon katsayısı yardımıyla, birbirinden bağımsız hareket eden negatif korelasyona sahip varlıkların portföye eklenmesiyle getiriden vazgeçmeksizin portföy riskinin düşürülebildiği gösterilmiştir (Okuyan ve Deniz, 2017).

Portföy performansının ölçülmesi, portföy içerisindeki her bir menkul kıymetin değerlendirilmesiyle başlar. Daha sonra, portföyün ve portföy yöneticisinin getirisi (seçicilik kabiliyeti, zamanlama kabiliyeti) hesaplanır. Elde edilen bu sonuçlar,

bir piyasa endeksinin veya diğerk örnek portföylerin getirileriyle karşılaştırılır. Bu getiriler elde edilirken üstlenilen risk hem mutlak ve hem de göreceli olarak hesaplanır. Getiriler riske göre düzeltilerek karşılaştırılabilir hale getirilir. Bir sonraki adımda ise portföy yöneticilerinin portföy performansına olan katkıları tespit edilir. Son olarak elde edilen sonuçlar mevcut hukuki düzenlemelere göre raporlanır ve tasarruf sahiplerine duyurulur (Feibel, 2003).

Portföy performansının değerlendirilmesinde başlıca unsurlar, karşılaştırma amacıyla tercih edilen göstergenin uygunluğu, piyasa zamanlamasının etkisi ile işlem giderlerinin içselleştirilmesi olarak sıralanmaktadır. Bu kapsamda, rasyonel yatırım kararları ile teminatların, fon performansından etkilendiğı durumlarda referans kabul edildiğı belirtilmektedir (Omağ, 2010).

2.1.1. Portföyün veya Yatırım Fonları Performansının Ölçülmesi

Portföy yönetiminin en önemli aşamalarından biri portföy performansının ölçülmesidir. Performans ölçümü, değerlendirme dönemi olarak adlandırılan zaman aralığında portföy yöneticileri tarafından gerçekleştirilen getiri hesaplamasıdır. Performans değerlendirme ise portföyün gerçekleşen getirisi ile portföyün risk ölçüsünün ilişkilendirilmesi anlamına gelmekte olup, bir ya da birden fazla portföyden kazanılan getiriyle diğerk portföyler arasındaki getirinink karşılaştırılması esasına dayanmaktadır. Karşılaştırma için seçilen portföylerin gerçek anlamda kıyaslanabilir ölçülere sahip olması önemlidir. Bunun anlamı; yatırımın sadece karşılaştığı risk açısından değil, kazanılan getiri açısından da benzer özelliklere sahip olmasını gerektirir. Karşılaştırma sonucunda elde edilen verilere göre hangi portföyün verimi daha yüksekse o portföyün performansının daha yüksek olduğu sonucuna varılır (Bayramoğlu ve Yayalar, 2017).

Gerek ulusal gerekse uluslararası piyasalarda faaliyet gösteren fon yöneticilerinin performansı, yönettiğı fonun sağladığı getirisiyle ölçülmektedir. Fonun yönetimi, örneğink yıllık %15-20 gibi bir getiri hedeflemekte ise ve bu getiri elde

edilirse başarılı bir yıl geçirildiğini düşünmektedir. Eğer fon yöneticisi, hedef getirinin altında bir getiri elde etmişse başarısız olarak kabul edilmektedir (Ceylan, 2005).

Fon yöneticisinin başarısı yönettiği fonun getirisinin belli kriterlerin üzerine çıkıp çıkmamasıyla da ölçülebilmektedir. Hem sabit getirili menkul kıymetlerde hem de hisse senedi piyasalarında referans alınan bazı endeksler vardır. Burada fon yöneticilerinin amacı, yönettikleri portföyün getirisini en azından bu endekslerdeki getiri seviyesinde tutmayı başarabilmektir. Performansın bir endekse göre ölçülüyor olması fon yöneticisini herkesten önce haber almaya, aldığı haberi daha iyi analiz etmeye, kabul edilebilir riskler alarak portföyün getirisini daha yükseğe çıkarmaya zorlamaktadır (Kosowski, 2006).

Yatırım fonları performansını ölçmede kullanılan yöntemlerin hemen hepsinde uygulanan temel yöntem, performansı değerlendirilen portföyün riske göre düzeltilmiş getirisini, önceden karşılaştırılan bir örnek portföyün riske göre düzeltilmiş getirisiyle karşılaştırmaktır (Kılıç, 2001).

Yatırım fonlarının riskini belirlemek şu iki nedenden dolayı önemlidir. Birincisi, fon riskinin tespit edilmesi, fonun geçmiş betasına güvenerek yatırım kararı veren yatırımcı için oldukça değerli bilgiler taşımaktadır. Yatırımcılar, yatırım fonlarını hisse senetleri piyasasına girmek için bir araç olarak kullanmaktadırlar. Bundan dolayı fon performansının analiz edilmesi gerekmektedir. İkincisi ise elde edilen sonuçlar Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli'ni (FVFM) destekleyicidir veya ona karşı ek deliller sağlamaktadır (Kılıç, 2001).

Performansın değerlendirilmesi sonucunda, yatırımcı için önemli olan sadece portföyün diğer bir portföye göre nasıl bir performans gösterdiğinin belirlenmesi değildir. Yatırımcı aynı zamanda gerçekleşen bu performansın, iyi veya kötü şanstı mı yoksa yönetimin isabetli karar ve öngörülerinden mi kaynaklandığını da bilmelidir. Performans değerlendirilmesi sürecinde ilk aşama, geçmiş performansın yüksek mi yoksa düşük mü olduğunun belirlenmesidir. Bu performansın şans eseri mi yoksa

portföy yöneticisinin seçicilik ve zamanlama konusundaki başarısından kaynaklanıp kaynaklanmadığına karar verilmesi ise ikinci aşamada yapılmaktadır.

2.1.2. Portföy Performansını Değerlendirme Yöntemleri

Finans literatüründe iki temel portföy yaklaşımı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, “Geleneksel Portföy Yönetimi” olarak adlandırılan ve basit çeşitlendirme esasına dayanan yaklaşım, ikincisi ise “Modern Portföy Yönetimi” matematiksel ve istatistiksel temellere dayanan yaklaşımdır. Geleneksel portföy yönetimi 1950’li yıllara kadar yaygın olarak kullanılan bilimsel bir dayanağı olmayan bir yöntem olup uygulama kolaylığı bakımından hala kullanılmaktadır. Yöntem temel olarak portföy içerisindeki varlık sayısının sübjektif şekilde artırılması ile riskin düşürülmesi esasına dayanmaktadır. Modern portföy yönetimi ise ilk kez 1952 yılında Markowitz’in ortaya koyduğu ve portföy seçim sürecini bilimsel bir tabana ve sistematığa oturtan modeldir. Bu modelde portföy riski ve getirisinin nasıl hesaplanacağı tespit edilerek ve varlıklar arasındaki ilişki dikkate alınarak portföye eklenmektedir (Deniz ve Okuyan, 2017).

Markowitz’in, “Bir portföyü seçme yöntemi iki aşamaya ayrılır. Birinci aşama, gözlem ve tecrübe ile başlar ve mevcut menkul kıymetlerin gelecekteki performansları hakkındaki beklentilerle son bulur. İkinci aşama, gelecekteki performanslarla ilgili beklentilerle başlar ve portföyün seçilmesiyle sona erer.” Bu makale ise ikinci aşama ile ilgilidir (Markowitz, 1952)” şeklinde başlayan makalesi “Portfolio Selection” ile portföy teorisine modern ve çığır açıcı bir başlangıç yaptığı kabul edilmektedir. Markowitz’in üzerinde önemle durduğu husus, çeşitlendirmenin beklenen getiriye artırmada tek başına yeterli olmadığı, ancak portföyün riskini en düşük düzeyde tutma konusunda çok faydalı olduğu gerçeğidir (Stephen, 1995).

Markowitz, portföyün riskinin, portföyü oluşturan varlıkların riskinden daha az olabileceğini ve sistematik olmayan riskin sıfırlanabileceğini göstermiştir (Üstünel, 2000). Portföyü farklı yatırım araçlarına dağıtarak riski azaltmak üzerine geliştirdiği teori, sonraları "Modern Portföy Teorisi (MPT)" olarak anılmaya başlanmıştır.

Geleneksel portföy yaklaşımı, portföy içerisindeki varlıkların sayısının artırılmasıyla riskin dağıtılacağını ileri sürmüştür. MPT ise riski dağıtmak için portföydeki menkul kıymet sayısının artırılmasının tek başına yeterli olmayacağını, portföye alınan menkul kıymet getirilerinin ve menkul kıymetler arasındaki ilişkilerin de riski dağıtmada son derece önemli olduğunu göstermiştir (Canbaş ve Doğukanlı, 2001). Sadece çeşitlendirme yaparak riski azaltmanın mümkün olmadığını ifade eden modern portföy teorisine göre çeşitlendirme yaparken portföydeki menkul kıymetler arasındaki korelasyon katsayıları esas alınmaktadır. Korelasyon katsayısı ile portföyün riski arasında doğrusal bir ilişki vardır. Portföye alınan menkul kıymetler arasında negatif korelasyon varsa belirli bir getiri düzeyinde portföyün riskini azaltmak mümkündür.

MPT'ye göre rasyonel yatırımcılar, yatırım alternatifleri arasında en etkin risk-getiri bileşimini sağlayan portföylerin oluşturduğu etkinlik seti üzerindeki portföylere yatırım yaparlar. Markowitz'in modern portföy teorisi üzerine kurulan sermaye piyasası teorisi, risksiz finansal varlıkları modele dahil ederek yeni bir etkinlik setine ulaşır (Yörük, 2000). Bu yeni etkinlik seti, risk ve getiri arasında doğrusal bir ilişki kurar ve bu ilişki sermaye pazarı doğrusu ile ifade edilir.

Bir varlığı, risk ve beklenen getiri ilişkisini göz önünde bulundurarak fiyatlandırılan bir model olan Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli, portföy teorisinin üzerine kurulmuştur. Modeldeki risk ve getiri kavramları, Etkin Piyasalar Hipotezinin varsayımları altında geliştirilmiştir. Model; basit, açıklayıcı gücü yüksek ve kolayca uygulanabilir bir yapıya sahiptir. 1964 yılında William F. Sharpe tarafından ilk kez ortaya konan model daha sonra 1965 yılında John Lintner ve 1966 yılında Jan Mossin'in teorik katkılarıyla gelişmiştir. Model, literatürde "Sharpe-Lintner-Mossin modeli" olarak anılmaktadır. Sistemik ve sistemik olmayan risk arasındaki ayrım bu modelin temelini oluşturmaktadır. İlk açıklandığı yıllardan itibaren FVFM'nin tutarlılığı test edilmiş, uygulanabilirliği tartışılmış ve hakkında birçok akademik çalışma yapılmıştır. Bu model, üzerine yapılan birçok eleştiriye rağmen, portföy yönetiminde çok yaygın kullanım alanı bulmuştur (Kono, 2000).

Risk ve getiri arasında doğrusal bir ilişki kuran FVFM'nin dayandığı varsayımlar şunlardır (Üçüncü, 2010):

- Tüm yatırımcılar etkinlik sınırı üzerinde yer almaya çalışan yatırımcılardır.
- Yatırımcılar risksiz faiz oranı üzerinden her miktarda borç alıp, verme olanağına sahiptir.
- Tüm yatırımcılar homojen beklentilere sahiptir. Yani, gelecekteki getiri oranlarının olasılık dağılımı hakkında eşit bilgiye sahiptir.
- Tüm yatırımcılar analizlerini bir dönemlik yapar. Sermaye piyasası doğrusu, bir dönemlik analizler için geçerlidir.
- Tüm yatırım alternatifleri en küçük birime kadar bölünebilme özelliğine sahiptir.
- Yatırım alternatiflerinin alınıp satılmasında vergi ve işlem maliyeti yoktur.
- Enflasyon ve faiz oranlarında genellikle değişiklik olmamakta, olsa bile tüm değişiklikler tamamen öngörülebilmektedir.
- Sermaye piyasaları dengededir.

Bu varsayımlardan hareketle sermaye pazarı teorisine göre, denge durumunda bütün etkin portföyler sermaye pazarı doğrusu üzerinde yer alırlar. Bu nedenle rasyonel yatırımcılar sermaye pazarı doğrusu üzerinde yer alan alternatiflere yatırım yapmaya çalışırlar. Bu ise yatırımcıların servetlerinin bir kısmını pazar portföyüne yatırmalarını gerektirir. Çünkü yatırımcıların yatırım yapabilecekleri tam çeşitlendirilmiş esas portföy, pazar portföyüdür (Tanık, 2006).

FVFM, belirli bir hisse senedi veya portföyün getirisinin şu üç faktör tarafından belirlendiğini ifade eder:

- Getirinin piyasa portföyüne olan duyarlılığı (beta olarak bilinmektedir),
- Portföyün kendi getirisi,

- Risksiz menkul kıymetin getirisi.
- Bu model, eşitlik şeklinde aşağıdaki gibi yazılabilir (Ross ve diğerleri, 2005):

$$R_i = R_f + B_i(R_m - R_f)$$

Burada;

$R_{i,i}$: varlığının beklenen getirisini,

R_f : Risksiz menkul kıymetin getirisini,

R_m : Piyasa portföyünün getirisini,

B_i : i varlığının sistematik riskini göstermektedir.

Herhangi bir yatırımın Betası (β 'sı) denildiğinde, o yatırımın sistematik riski anlaşılır. Sistematik risk, çeşitlendirme ile ortadan kaldırılamayan ve sıfırlanamayan risktir. Bir hisse senedi yatırımında Beta (β 'sı); o hisse senedinin endeksle olan ilişkisini gösterir. Bir hisse senedinin β 'sı 1'den büyük ise (β 'sı >1) hisse senedinin fiyatındaki değişim endeksteeki değişimden daha hızlıdır. Eğer β 'sı <1 ise hisse senedinin fiyatındaki değişim endeksteeki değişimden daha yavaş olmaktadır. Yatırımcı, bir hisse senedine yatırım yaparken endekse bakmalı, eğer endeks yükseliyorsa β 'sı 1'den büyük olan hisse senetlerini; eğer endeks düşüyorsa β 'sı 1'den küçük olan hisse senetlerini seçmelidir. Piyasa endeksinin (BİST 100 Endeksi, S&P 500 Endeksi gibi) değerinde meydana gelen %1 artış hisse senedinin değerinde %2 oranında bir artışa yol açıyorsa bu hisse senedinin β 'sı 2 olarak hesaplanır. Hisse senedinin β 'sı ne kadar yüksekse riski de o oranda yüksektir. Bir hisse senedinin beta katsayısı şu şekilde hesaplanır (Ross ve diğerleri, 2005):

$$\beta_p = \frac{cov_{pm}}{\sigma_m}$$

Burada;

cov_{pm} : fon getirileri ile piyasa getirileri arasındaki kovaryansı,

σ_m : piyasa endeksinin varyansını göstermektedir.

Treynor (1965), Sharpe (1966) ve Jensen (1968) tarafından geliştirilen geleneksel portföy performansı değerlendirme yöntemleri Modern Portföy Teorisine ve finansal varlıkları fiyatlandırma teorisine dayanmaktadır.

Portföy performansını değerlendirmek için kullanılan ilk model olan Treynor Endeksi, Jack Treynor tarafından 1965 yılında geliştirilmiştir. Bu endeks, portföyün karakteristik doğrusu ile ilgili kavramlara dayanmaktadır. Menkul kıymetlerde olduğu gibi herhangi bir portföy için de karakteristik doğrusunu belirlemek mümkündür. Karakteristik doğrunun eğimi, sistematik risk göstergesi olan beta katsayısıdır. Bu beta katsayısı, portföy getirilerinin pazara karşı olan değişkenliğinin de göstergesidir. Bu nedenle doğru eğimi ne kadar yüksek olursa, beta o kadar büyük ve portföy de o kadar riskli demektir (Treynor, 1965).

Treynor, portföylerin beta katsayılarıyla ölçülen sistematik riske dayalı bir portföy performansı endeksi düşünmüştür. Treynor endeksi, ölçüsü beta olan ve üstlenilen her bir birim sistematik risk karşılığında elde edilen ek getiriye ölçen orandır. Yüksek bir Treynor endeksi, fonun üstlendiği bir birimlik riske karşılık daha fazla ek getiri sağladığı anlamına gelir.

$$\text{Treynor Endeksi} = \frac{R_p - R_f}{\beta_p}$$

Burada;

R_p : p portföyünün ortalama getirisini,

R_f : Risksiz menkul kıymetin ortalama getirisini,

β_p : p portföyünün betasını (eğimini) temsil etmektedir.

Menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişkiyi daha basitçe temsil edecek model William F. Sharpe (1966) tarafından önerilmiş, daha sonra Sharpe'ın basit endeks modelini geliştiren çoklu endeks modelleri de finansman literatüründe geniş yer tutmuştur.

Sharpe'ın performans endeksi, portföyün veya değerlendirilmekte olan diğer yatırımın hem getirisi hem de riski tarafından belirlenen bir bilgi içermektedir. Sharpe'ın performans ölçüsü portföyün toplam riskini dikkate alır. Bu yüzden bu ölçü FVFM'nden değil, sermaye pazarı doğrusundan hareket etmektedir. Sharpe'ın Risk Primi / Toplam Risk şeklinde ifade edilen performans modeli, portföyün toplam riskine kıyasla yatırımcıların risksiz faiz oranı üzerinden talep ettikleri ek getiriyi gösterir. Bu ölçü çok iyi çeşitlendirilmiş portföyler için daha uygun olmaktadır (Korkmaz ve Pekkaya, 2009).

$$\text{Sharpe Rasyosu} = \frac{e_r - R_f}{\sigma}$$

Burada;

e_r : portföyünün gerçekleşen getirisini,

R_f : risksiz menkul kıymetin getirisini,

σ : portföy için tesadüfi hata terimini göstermektedir.

Yukarıdaki denkleme göre, p portföyünün herhangi bir dönemdeki gerçekleşmiş getirisi; risksiz faiz oranı, portföyün risk primi ve hata teriminin toplamına eşittir. Piyasa risk priminin veri olması durumunda, p portföyünün risk primi, p portföyünün sistematik riskinin bir fonksiyonudur. Başka bir ifade ile sistematik risk ne kadar büyükse risk primi de o denli büyük olacaktır. Yukarıdaki denklem risk primi veya ek getiri cinsinden yeniden yazılabilir:

$$(R_p - R_f) = \beta_p(R_m - R_f) + \varepsilon$$

Burada,

$(R_p - R_f)$: p portföyünün risk primini ifade eder.

β_p : i yatırım fonunun sistematik riskini,

R_m : piyasanın gerçekleşen getirisini,

ε : tesadüfi hata terimini göstermektedir.

Sabit bir terim olan alfanın denkleme eklenmesi başarılı ve başarısız portföylerin belirlenmesi için gereklidir. Yeni denklem aşağıdaki gibi olacaktır:

$$(R_p - R_f) = a_p + \beta_p(R_m - R_f) + \varepsilon_p$$

Burada,

R_p : p yatırım fonunun t zamanındaki gerçekleşen getirisini,

R_f : risksiz menkul kıymetin t zamanındaki gerçekleşen getirisini,

a_p : i yatırım fonunun t zamanındaki alfa değerini,

β_p : i yatırım fonunun sistematik riskini,

R_m : m piyasa portföyünün t zamanındaki gerçekleşen getirisini,

ε_p : tesadüfi hata terimini göstermektedir.

Alfa, fon yöneticisinin fon portföyünün getirisine olan katkısını ölçer. Alfa pozitif ise üstün bir performans söz konusudur. Alfa negatif ise herhangi bir performanstan bahsetmek mümkün değildir. Alfa'nın değeri sıfır ise fon yöneticisinin piyasa portföyüne yakın bir performans gösterdiği söylenebilir. Jensen ölçüsü, portföyün getirisinin, piyasanın getirisini geçip geçmediğini gösterir. Jensen

modelinde de tıpkı Sharpe ve Treynor endekslerinde olduğu gibi portföyler, performanslarına göre sıralanmaktadır. Treynor endeksine benzeyen bu ölçü, portföy performansının piyasa getirisini geçip geçmediğini ölçmeye yöneliktir (Barras, 2005).

Jensen, 1968 yılında yayınlanan makalesinde 1945 -1964 yılları arasında faaliyet gösteren 115 adet açık uçlu yatırım fonunun yıllık verilerini kullanarak fonların performansını ölçmeye çalışmıştır. Yatırım fonlarının, ortalama olarak piyasadan daha iyi performans göstermediği ancak tek tek fonların performansına bakıldığında tamamen tesadüfi olarak beklenen getiriden daha yüksek getiri elde ettiği sonucuna ulaşılmıştır (Bordie, 2009).

Jensen, sadece ortalama bir fon yöneticisinin değil herhangi bir fon yöneticisinin bile piyasadan daha fazla bir getiri sağlayamadığını söylemektedir. Ayrıca, performans ölçümünde karşılaşılan çeşitli problemlere de değinmiştir. İlk olarak, tahvil fonlarının analize dâhil edilmesinin tahmin yapılmasını güçleştirdiğini belirtmiştir. Bir diğer sorun olarak örnek portföyün seçimi sorununa değinmiştir. Jensen, hisse senedi fonlarının performansı ölçülürken kullanılan ve gerçek piyasa şartlarını tam olarak yansıtmayan S&P 500 Endeksinin tahvil fonlarının analizinde de kullanılmasının doğru olmadığını belirtilmiştir. Ayrıca FVFM'ye dayanarak hesaplanan alfa değerlerinin uzun dönemli devamlılığı ölçmede iyi sonuçlar verdiğini daha kısa dönemlerde ise yanlış sonuçlara neden olduğunu ifade etmiştir (Jensen, 1968).

Jensen'in risk primleriyle yeniden formüle edilen karakteristik doğrusundaki alfa regresyon katsayısı terimi, varlıkların yatırım performanslarını hesaplamada kullanılabilir. Örneğin, eğer j 'inci varlık piyasadan fazla bir performans gösterirse bu $a_j > 0$ olarak gösterilir. Eğer varlık m , sistematik risk düzeyine tam olarak uygun getiriler elde ederse o zaman $a_m = 0$ olur. Eğer k menkul kıymeti piyasadan daha düşük bir performans gösterirse, $a_k < 0$ olur. Söz konusu üç varlığın performansları $a_j > a_m > a_k$ şeklinde sıralanabilir.

2.2. Piyasa Zamanlaması Modelleri

Portföyün zaman içerisindeki risk seviyesinin sabit olduğu varsayımına dayanan geleneksel portföy performansı değerlendirme yöntemleri, sadece menkul kıymet seçiciliğinden kaynaklanan performansın ölçülmesine yarar. Ancak üstün bir performans, fon yöneticisinin menkul kıymet seçicilik kabiliyeti ile piyasa zamanlaması kabiliyetinin bir arada bulunmasına bağlıdır (Reilly, 2006).

Menkul kıymet seçiciliği, sermaye varlıklarını fiyatlandırma modeline göre sermaye piyasası doğrusunun altında veya üzerinde olan menkul kıymetlerin tek tek belirlenmesidir. Piyasa zamanlaması ise genel piyasa hareketlerinin önceden tahmin edilebilmesini ifade eder. Fon yöneticilerinin portföy oluştururken, doğru zamanda ve doğru menkul kıymeti seçmesi fon portföyünün performansını doğrudan etkilemektedir. Piyasa zamanlaması yeteneğine sahip bir fon yöneticisi, yükselen bir piyasada kazanç elde etmek için sistematik riski yüksek başka bir ifadeyle betası yüksek menkul kıymetleri portföyüne dâhil ederken, düşen piyasalarda kazanç sağlamak için betası düşük menkul kıymetleri portföyüne alır (Jagriç ve diğerleri, 2007).

Yatırım fonu yöneticisinin, zamanlama kabiliyetini ölçmede kullanılan yöntemlerin en önemlileri Treynor ve Mazuy (1966) tarafından geliştirilen Kuadratik Regresyon Modeli ile Henriksson ve Merton (1981) tarafından geliştirilen Kukla Değişkenli Regresyon Modeli'dir. Piyasa zamanlamasını ölçmeye yönelik geliştirilen modellerin hepsi Jensen modelini esas almaktadır.

2.2.1. Kuadratik Regresyon Modeli

1966 yılında Treynor ve Mazuy, yatırım fonu yöneticilerinin hisse senetleri piyasasındaki büyük değişimleri önceden tahmin etmede başarılı olup olmadıkları sorusuna cevap aramışlardır (o dönemde fon yöneticilerinin piyasadaki esas değişimleri tahmin etmede başarılı oldukları yönünde yaygın bir inanış

bulunmaktadır). Bu amaçla, 57 adet açık uçlu yatırım fonunu incelenmiş ve bu yaygın inanın doğru olmadığını ispatlamışlardır. Başka bir ifadeyle, fon yöneticilerinin piyasanın ana trendlerini tahmin etmede başarısız olduklarını savunmuşlardır. Treynor ve Mazuy, yöneticilerin zamanlama kabiliyetini ölçmek için kullanılan temel lineer modele yeni bir terim (C) eklemiştir (Treynor ve Mazuy 1966.). Kuadratik (ikinci dereceden) regresyon modelini, aşağıdaki gibi formüle etmişlerdir.

$$(R_{pt} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + C(R_{mt} - R_{ft})^2 + \varepsilon_{it}$$

Burada,

R_{pt} : Yatırım fonunun t dönemindeki getirisi.

R_{mt} : Piyasa endeksinin t dönemindeki getirisi,

R_{ft} : Risksiz varlığın t dönemindeki getirisi.

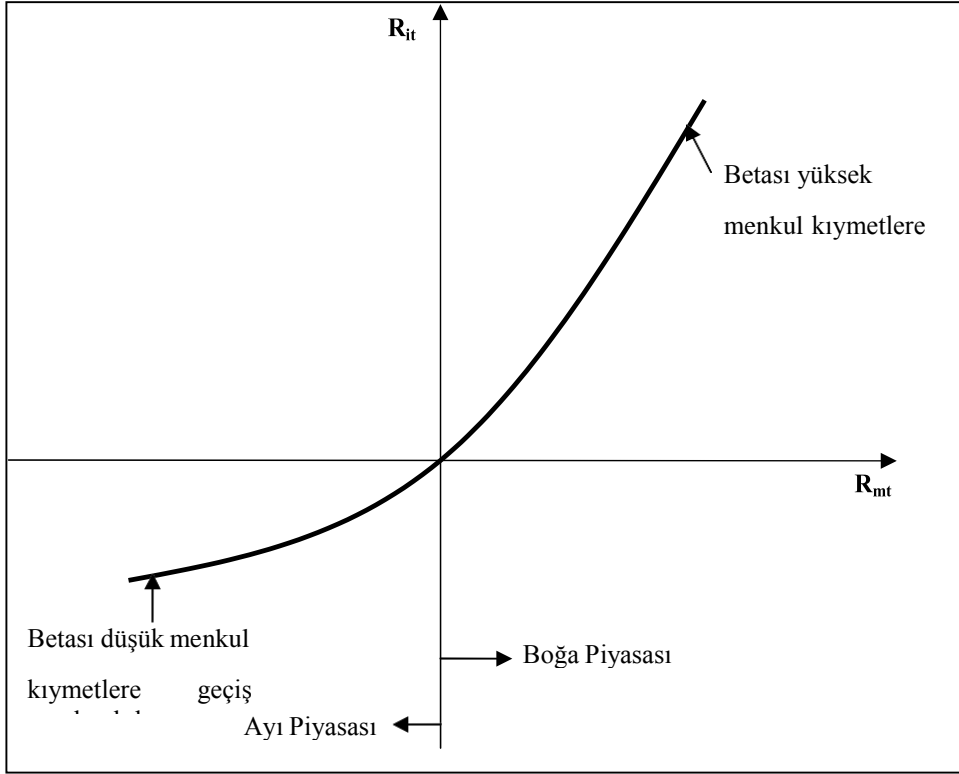
α_i : Yatırım fonunun seçicilik kabiliyeti,

β_i : Yatırım fonunun sistematik risk seviyesi (beta), c =Yatırım fonunun pazar zamanlama kabiliyeti,

ε_{it} : Artık getiri

Burada, Jensen modelinden farklı olarak karşımıza C terimi çıkmaktadır. C katsayısı, fon yöneticisinin piyasa zamanlamasını ölçmektedir. C'nin pozitif olması, fon yöneticisinin piyasa zamanlaması kabiliyetinin yüksek olduğunu, negatif C katsayısı ise yöneticinin zamanlama kabiliyetinin hiç olmadığını göstermektedir. Bu model, yatırım fonunun ek getirisi ile piyasanın ek getirisi arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi test etmektedir (Chance ve diğerleri, 2001).

Şekil 4. Piyasa zamanlamasına sahip bir portföy yöneticisinin eğrisel karakteristik doğrusu (Konuralp, 2005)



Şekil 4'te görüleceği üzere, bir portföyün getirisini maksimum kılmaya çalışan portföy yöneticisi, piyasada boğa piyasası başlar başlamaz hemen portföyüne betası yüksek olan menkul kıymetleri dahil etmelidir. Benzer şekilde, ayı piyasasının başlayacağı zaman yüksek Beta'lı varlıklardan düşük Beta'lı varlıklara geçiş yapabilmelidir. Böylesi bir piyasa zamanlaması kararının sonucunda da portföy yöneticisinin piyasa zamanlamasını ifade eden "C" katsayısı sıfırdan büyük bir değer olacaktır ($C > 0$).

Fon yöneticilerinin piyasa zamanlaması ve menkul kıymet seçiciliğini ölçmeye çalışan araştırmalarda en çok kullanılan model TM (Market Timing) modelidir (Bello ve Janjigian, 1997). Ayrıca, Admati (1986); TM (Market Timing) modelinin piyasa zamanlamasını ölçmede geçerli bir yöntem olduğunu göstermişlerdir.

2.2.2. Kukla Değişkenli Regresyon Modeli

Henriksson ve Merton (1981), fon yöneticilerinin zamanlama kabiliyetlerini doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemlere göre nasıl ölçülebileceğini incelemişlerdir. Fon yöneticilerinin piyasanın yönü konusundaki tahminlerinin gözlemlenemediği durumlarda ya FVFM ya da çok faktörlü modellerin varsayımları altında doğrusal yöntemlerin kullanılabilmesini ifade etmişlerdir. Henriksson ve Merton, fon yöneticilerinin sadece piyasanın yönünü tahmin edebildiklerini, bu trendin uzunluğunu ise tahmin edemediklerini varsaymışlardır. Piyasa zamanlaması konusunda önerilen bu yöntemle göre, fon yöneticisinin yalnızca hisse senedi ve hazine bonusu olmak üzere iki menkul kıymet arasında seçim yapma imkânına sahip olduğu için yükselen ve düşen piyasada yöneticinin zamanlama kabiliyetini ölçmek üzere kukla değişkenli iki doğrusal regresyon kullanılmaktadır (Henriksson ve Merton, 1981).

Kukla değişkenli regresyon modeli, aşağıdaki eşitlik şeklinde formüle edilmiştir:

$$(R_{it} - R_{ft}) = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + C((R_{mt} - R_{ft})D)$$

Burada,

D :(Dummy Variable), kukla değişkeni ifade eder.

C: piyasa zamanlaması kabiliyeti

Yükselen piyasalarda: $(R_m > R_f) \rightarrow D= 1$ değerini alır.

Düşen piyasalarda: $(R_m < R_f) \rightarrow D= 0$ değerini alır.

Yukarıda da ifade edildiği üzere buradaki kukla kavramı yükselen ve düşen piyasaları temsil eder. C ise Treynor ve Mazuy yönteminde olduğu gibi piyasa zamanlaması kabiliyetini ölçer.

2.3. Teori ve Uygulamada Aktif Portföy Yönetimi

Yatırımcıların ve fon yöneticilerinin çoğunluğu aktiftir. Yatırım Şirketi Enstitüsüne göre, 2011 sonunda 23,8 trilyon dolar dünya çapında yatırım fonlarına yatırılmıştır. Aktif portföy yöneticisi, piyasa portföyünü yenmek ister. Yöneticilerin aktif olmalarının nedenlerinden biri, yüksek tarihsel getirilerin gelecekteki yüksek getirilere yol açabileceği inancıdır. Aktif portföy yöneticileri sürekli olarak piyasayı izlemekte ve piyasa değişiklikleri meydana geldiğinde hızlı tepki verebilmektedir. Fon yöneticisi seçtiği hisse senetlerini alabilir. Büyüme stokları veya daha istikrarlı hisse senetleri, küçük şirketlerin hisse senetleri veya büyük şirketlerin hisse senetleri satın alabilir. Profesyonel fon yöneticileri, müşterilerinin finansal hedeflerine ulaşmak için kiralır (Denoiseux, 2014).

Amaç, minimum izleme hatası varyansına (TEV-Tracking error volatility) sahipken, benchmark'ı yenebilecek bir portföy seçmektir. Bir portföyün takip hatası, portföy üzerindeki getiriyle referans ve getirisinin arasındaki farktır (Alexander and Baptista 2009).

Yöneticilerin piyasa getirilerini aşmak için kullandığı iki strateji, teknik ve temel analizlerdir. Fama (1965) gibi araştırmacılar verimli piyasa nedeniyle teknik işlemlerin ekstra sıradan kazançlar elde edemediğini savunurken teknik analiz, fon yöneticileri tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Teknik analiz, tarihsel verilere bakarak kalıp bulmayı dener. Teknik analistler, geçmişteki fiyat hareketlerine bakarak gelecekteki fiyat hareketlerini öngörebileceklerini düşünmektedir. Bu stratejiyi uygulayan yöneticiler, sıradan kazançların ancak tarihsel fiyatlarla incelenerek elde edilebileceğine inanmaktadır. Bununla birlikte, Fama (1965) ve Sharp (1966) gibi araştırmacılar etkin pazarların varlığına inanmakta ve verimli pazarlar nedeniyle olağandışı kazanımların mümkün olmayacağını iddia etmektedir. Öte yandan Treynor ve Ferguson (1985), tarihsel fiyatların diğer değerli bilgilerle birleştiğinde olağandışı kazanç elde etmede faydalı olabileceğini iddia etmektedir. Bununla birlikte, fırsatlar fiyat harici bileşenden kaynaklanmaktadır.

Teknik analizin yanı sıra birçok portföy yöneticisi temel analiz üzerine yoğunlaşmaktadır. Temel analiz, bir şirketin faaliyetleri, nakit akışları ve kar dağıtım politikaları gibi geçmiş ve güncel finansal bilgilerin analizine odaklanmaktadır. Arbarbanell ve Bushee (1997), temel analizin anormal getirilere ulaşım sağlayamayacağını incelemektedir. Çalışmalarında 13.2%'lük anormal getiri elde eden bir portföy oluşturmaktadır. Bu çalışmada, temel analizin gelecekteki getiriler hakkında bilgi sağlayabileceğinin kanıtı bulunmaktadır. Arbardanell ve Bushee'ye (1997) göre, halka açık bilgiler geldiğinde fiyatlar hemen ayarlanmaktadır.

Elton ve Gruber'e (1997) göre, aktif bir portföy yönetiminde seçilecek portföy yöneticisinin seçimi esas olarak piyasa etkinliğinin derecesine ilişkin algısına dayanır. Piyasa aşırı veya düşük değerli varlıklar sunuyorsa, etkin bir yönetim stratejisi tercih edilir. Diğer tüm durumlarda pasif bir yönetim stratejisi almak daha iyi olacaktır. Yatırımcılar aktif olarak yönetilen fonların paylarını satın aldıklarında, fon yöneticilerinin kendilerine pazar portföyüne kıyasla daha yüksek getiri sunabilmeleri için ek bilgi sahibi olmalarını ummaktadırlar.

Elton ve Gruber (1997) 'e göre, aktif olarak yönetilen portföyler, pasif olarak yönetilen portföylere göre daha yüksek beklenen getiriler sunmaktadır. Bununla birlikte, daha yüksek yönetim ücretleri de talep etmektedir. Elton ve Gruber (1997) aktif fonlar için 144 baz puan ve endeks fonları için sadece 7 baz puanlık bir yıllık harcama oranını bulmuşlardır. Bu daha yüksek ücretler, esas olarak, fon tarafından sunulan aktif analiz ve yatırım esnekliği yüzünden bulunur. Yatırımcılar, bir endeks fonu yerine aktif olarak yönetilen bir fon seçtiklerinde, yatırım getirisine göre düzeltilmiş bir yatırım getirisi (alfa) bekleyebilirler. Alfa performans ölçüsü olarak görülebilir (riske göre düzeltilmiş getiri).

Elton ve Gruber (1997), aktif olarak yönetilen fonları satın alma stratejisinin, sunulan getiri, alfa değeri, temettü ve kazanç üzerindeki vergi oranı ve yatırımcının zaman dilimi üzerine bağlı olduğunu belirtmektedir. Aktif olarak yönetilen fonlar, hissedar değerini iki şekilde yaratmaya çalışırlar: öncelikle, riske göre ortalama

yatırım getirisi ortalamasının üzerinde bir portföy seçmeye çalışarak; ikincisi, piyasa zamanlaması vasıtasıyla yöneticilerin pazarın gelecekteki yönünü öngörmeye çalışarak masrafların kesilmesinden sonra Barras, Scaillet ve Wermers'a (2005) göre, fonların sadece 0,6%'sı S&P 500 gibi kriterleri yenebilir. Bununla birlikte, aktif olarak yönetilen fonlar, pasif yönetilen fonlardan daha popüler olan tüm bu çalışmalara rağmen, fazla sıradan getirilere olan güven, yatırımcılara, fon yöneticisinin endekse yenik düşebileceği umudunu vermektedir Bunun yanında, aktif yönetilen fonların yaygın olarak kullanılmasında da bir rol oynamaktadır. Çoğu ve en büyük seçenek aktif yönetimli spektrumda iken bazı ülkeler pasif olarak yönetilen fonların hiçbirini veya sadece birkaçını sunmaktadır.

2.3.1. Teorik ve Uygulamalı Pasif Portföy Yönetimi

Endeks fonları, pasif yönetilen fonlar olarak kabul edilir. Pasif olarak yönetilen bir fonun yöneticisi piyasayı taklit etmeye çalışır. Fon yöneticisi, endeksin oluşturduğu temel varlıkları satın alır. Ayrıca, dizin oluşturulmuş olan aynı ağırlıkları kullanacaktır. Yatırımcılar, endeksin fon ücretlerinden eksi olarak aynı getiriye alacaklardır. Endeks fonları endekste daha iyi performans göstermeye çalışmayarak, risk ve getiri endeksi izleyecektir.

Elton, Gruber ve Busse (2004), gelecek yıllarda endeks fonlarının getirilerinin oldukça doğru bir şekilde öngörülebilir olduğunu ve bu durumun aktif olarak yönetilen fonların gelecekteki getirilerinde geçerli olmadığını belirtmektedir. Endeks fonlarındaki yatırımcılar, yüksek kazanç elde edebilen fon yöneticilerinin varlığına inanmaktadır, verimli pazarın varlığına inanırlar ve onlara göre tüm bilgileri hâlihazırda fiyata yansımaktadır (Elton ve diğerleri, 2004).

Gruber (1996), yatırımcıların neden aktif olarak yönetilen yatırım fonu satın aldığını sorgulamaktadır. Öncelikle yatırım fonu ortalama olarak negatif bir risk ile düzeltilmiş getiri sunar. İkinci olarak, endeks fonları yatırımcılara ortalama olarak daha iyi bir anlaşma sağlar. Sonunda yatırımcı indeks fonları için daha az, daha sonra

(aktif) yönetim altındaki her dolar için daha az ödeme yapılmıştır. Gelecekteki performans, kısmen geçmiş performanstan öngörülebilir gibi görünmektedir. Bunu kabul eden ve yeni nakit akışı sağlayan bazı yatırımcılar, Gruber'in yaptığı çalışma on yıl boyunca yaptıkları yatırımlardaki riske göre düzeltilmiş getirilerin olumlu olmasından dolayı fayda sağlamaktadır. Çalışmada ayrıca bir soru daha sorulmaktadır: "*Yatırımcılar üstün yatırım fonlarını tespit edebilirler mi?*". Bu soruyu cevaplandırmak için yatırımcıları gruplara ayırmıştır. İlk grup yukarıda açıklanmıştır ve sofistike grup olarak bilinir. Gruber ikinci grup da dezavantajlı grup olarak belirlemiştir.

Birinci grup, aracılar veya pazarlama araçlarından gelen tavsiyeler gibi diğer etkiler nedeniyle para yatırımlardan oluşur. Gruber (1996) bu grubu sofistike yatırımcılar adıyla çağırır. İkinci grup ise kurumsal açıdan dezavantajlı yatırımcıları oluşturur. Bu grup, içinde bulunduğu bir planla sınırlı emeklilik hesaplarından oluşur. Üçüncü ve son gruba vergi-dezavantajlı yatırımcılar denir. Bu gruba mensup kişiler sermaye kazanç vergileri uygulandığı için bu fonlardan para çekemezler (Gruber, 1996).

Bağımsız çalışmalar, portföy yöneticilerinin piyasada aşırı değerlendirilmiş menkul kıymetleri bulmasının neredeyse imkânsız olduğu sonuçlarını gösterdiğinden, son yıllarda pasif yönetilen fonlar için pazar artmaktadır. 1996 yılındaki 2015 yatırım şirketi gerçek defterine göre, endeks fonları, toplam yatırım fonu içinde %5,2'lik bir kısma sahipti. 2017 yılında ise 17,1%'dir (Civi, 2000), (www.jpmorgan.com).

2.3.2. Aktif Portföy Yönetimi

McDonald (1974), 1960-1969 yılları arasındaki bir dönemde 123 hisse senedi fonundan, daha yüksek bir riski olanların daha düşük riskli olanlardan daha iyi performans gösterdiğini belirtir. McDonald, Treynor (1965) ve Sharpe (1966) endekslerini kullanmıştır. Treynor endeksiyle 67 fon piyasadan daha iyi performans

göstermiştir. Sharpe oranını kullanırken sadece 39 yatırım fonu, pazar endeksinden daha yüksek bir performans göstermiştir.

Ippolito (1989), 1965-1984 döneminde 143 fonun verilerini toplar ve yatırım fonu işinde riske göre düzeltilmiş getirilerin ve net maliyetlerin endeks fonlarının getirileri ile aynı olduğu sonucuna varmıştır. Sonuçlar, portföy ciro ve fon ücretlerinin fon performansı ile ilişkili olmadığını ve ciro ücretleri ve masraflarının yüksek olduğu fonların bu maliyetleri dengelemek için daha yüksek getiri oranlarına sahip olduğunu ve dolayısıyla piyasadaki diğer fonlara göre daha iyi performans gösterebildiğini göstermiştir.

Grinblatt ve Titman (1992), yatırım fonu performansının geçmiş performansla ilişkili olduğunu ispatlamak için 279 fonu analiz etmişlerdir. Çalışma, fon performansında pozitif bir kalıcılık olduğunu göstermiş ve gösterilen performansların yatırımcılar için faydalı bilgiler sağlayabileceğine karar vermişlerdir.

Hendricks, Patel ve Zeckhauser (1993), 1974-1988 döneminde 165 büyüme fonunun üçer aylık getirilerini kullanmışlardır. Üç aylık dönemdeki getiriler, son getirilere dayanılarak sekiz kısma bölünmüştür. Hendricks ve diğerleri, son zamanlarda iyi performans gösteren bir portföyün önümüzdeki çeyrekte de iyi performans sergileyebileceğini araştırmışlardır. Kısa vadeli kalıcılığa sahip olduklarını ve bunu "sıcak eller" olarak adlandırmışlardır.

Grinblatt ve Titman (1993), 155 fonun performansını 1975-1984 yılları arasında incelemişlerdir. Çalışma, yatırım fonu performansının belirleyicilerini analiz etmektedir ve agresif büyümeye yatırım yaparak yöneticilerin belirgin olarak pozitif bir riske göre düzeltilmiş getiri elde edebildiğini göstermektedir.

Wermers (2000) iki veri tabanını bir araya getirerek, 20 yıllık bir dönem boyunca (1975-1994) 1.788 fon kullanmıştır. Çalışmasında Wermers, fonların endekste ortalama %1,3 daha iyi performans sergilediğini tespit etmiştir. Ancak bu masraflardan önce tespit edilmiş bir sonuçtur. Oysaki net getiri %1'den daha düşük

performans göstermektedir. Toplam %2,3'lük kayıpların %1,6'sı giderler ve işlem maliyetlerinden, %0,7'si ise stok dışı varlıkların düşük performansından kaynaklanmaktadır. Wermers, fonların maliyetlerini karşılayacak hisse senedi bulabildiğini göstermektedir. Wermers ayrıca yüksek ciro oranlı fonların Vanguard endeksi 500'ü (düzeltilmemiş net getiri temelini) yendiğini belirtmiştir. Wermers, aktif karşılıklı fon yönetiminin yatırımcılara değer kattığını iddia etmektedir.

Barras, Scaillet ve Wermers (2005), 1975 yılından 2006 yılına kadar 2076 ABD Yatırım fonlarını incelemiştir. Bu araştırmaya göre, yöneticilerin %9,6'sı endeks olarak daha iyi performans gösteren menkul kıymetleri seçebilmektedirler. Portföy yönetimi konusundaki araştırmaların çoğu, ABD pazarına dayanıyor; çünkü bu pazar, fonlar alanında öncü olarak düşmekte ve mevcut diğer pazarlardan daha fazla veri sunmaktadır. Gelişmekte Olan Pazarlar piyasasındaki çalışmalar, genel olarak, pasif olarak yönetilen portföylere yatırım yapmanın daha iyi olduğu sonucunu paylaşmaktadır. Bununla birlikte, paradoks, Gelişen Piyasalar piyasasındaki yatırımcıların büyük bölümünün aktif yönetilen portföylere yatırım yapmasıdır.

2.4. Finans ve Portföy Teorisi

Bu bölümde, bu tezde kullanılan model ve yöntemlerin anlaşılması için gerekli teorik modellerin araştırması yapılmıştır. Alt başlıklar olarak yatırım fonları, hisse senedi fonları, sabit getirili fonlar ve sermaye piyasasındaki hareketlerden bahsedilmiştir. Bunların dışında Markowitz Modern Portföy Teorisi, risk kavramı, Jensen modeli de bu bölümde açıklanan konular arasındadır.

2.4.1. Yatırım Fonları

Skagen yatırım fonlarını şu şekilde tanımlıyor:

“Normal olarak %80-100 borsaya maruz kalma fonu. Dönüş, öncelikle kazançlardan (veya kayıplardan) oluşmaktadır. Şirketlerin ortaklara ödediği

temettüiler, bir yatırım fonu ortaklarına tahakkuk edecek ve temettü de hissedarlara dağıtılacak veya yeni paylara yeniden yatırım yapılacaktır.” (Fondene)

Müşterilere sunulan çeşitli yatırım fonu türleri farklı yatırım stratejilerine bölünmüştür. Finansal hizmet şirketleri, yatırımcılara bir dizi fon düzenleyerek çeşitli yatırım fonlarını yönetmektedir. Bu, yatırımcıların varlıkları çeşitli pazar alanlarında tahsis etmesini kolaylaştırır. Fonlar ana yatırımları ile sınıflandırılır ve yatırımcılar için mevcut olan potansiyel olarak tanımlanır. Yatırım fonları üç çeşit yatırım fonuna ayrılmıştır; açık uçlu, kapalı uçlu ve yatırım ortaklıkları. Bunlardan en yaygın olanı açık uçlu fondur. Açık uç fonlar, borsada işlem gören fonlardır ve sınırsız sayıda hisse sahibidir. Bir yatırımcı, fonun yeni bir hisse ile oluşturulduğu bir parçasını fon satın alabilir ve bir başka yatırımcıya satabilir. Kapalı uçlu fonda bir yatırımcı fonun bir parçasını aldığı anda bir mevcut payı satın almak zorundadır. Bununla birlikte, bu tür fon açık uçlu fonları kadar yaygın değildir (Bodie, 2009). Yatırım ortaklıkları, diğer firmaları menkul kıymet tutmak ve borsasında işlem gören halka açık hisse senetlerinden sermaye elde etmek için kurulmuş bir yatırım firmasıdır. Yatırım ortaklıkları, kapalı uç fonlardan olup, yatırımcının yatırım portföyüne olan ilgisini temsil eder (Chen ve diğerleri, 2006).

Genel olarak fonlar için dört kategori vardır; para piyasası fonları, tahvil veya sabit getirili fonlar, hibrit fonlar ve hisse senetleri veya hisse senedi fonları. Bu kategorilerin her birinde, fonların farklı risk ve getiri özelliklerine sahip çeşitli yatırım odaklılıkları bulunmaktadır. Yatırımların odağı endüstri dağılımı, coğrafya, gelişmekte olan piyasalar veya küçük şirketler olabilir. Bu, yatırımcıların portföyleri için en uygun kategorileri ve risk profilini seçmelerini mümkün kılar (Bodie, 2009).

2.4.2. Para Piyasası Fonları

Para piyasası fonları, kısa vadeli borçlanma senetleri, repo sözleşmeleri, ticari kâğıt veya mevduat sertifikaları gibi para piyasası araçlarına yatırım yapan yatırım fonlarıdır. Para piyasası fonları daha az risklidir, banka mevduatına benzetilir, ancak

daha yüksek getiri sağlarlar. Para piyasası fonları, likidite ve kredi risklerinden kaynaklanan kayıplara maruz kalmayı sınırlamaya çalışan risk profilini azaltmayı amaçlamaktadır. Varlıkların ortalama vadesi nispeten kısa, genellikle 1 aydan biraz daha uzundur. Para piyasası oldukça iyi düzenlenmiştir. Fonların ağırlıklı ortalama vadesi 60 gün veya daha az olmalıdır; aynı zamanda bir sermayenin %5'inden fazlasını bir varlığa yatırmamaktadır. Para piyasası fonları, likidite sağlayan, finansal piyasalara önemli katkıda bulunan kişilerdir. Para piyasası fonlarında, genellikle sermaye kazanımı / kaybı gibi vergi etkileri yoktur. (Aven, 2010).

2.4.3. Sabit Getirili Fonlar

Sabit getirili veya tahvil fonlar, sabit getirili sektörde uzmanlaşmış, tahvil ve diğer borçlanma araçlarına öncelikle yatırım yapar. Yatırım odağına bağlı olarak çeşitli tahvil fonları türleri bulunmaktadır. Tahvil fonları genellikle yatırımcılara para piyasası fonlarından daha yüksek temettü ödemektedir. Yatırıma odaklanma örnekleri, şirket tahvilleri, hazine tahvilleri, belediye tahvilleri veya mortgage destekli menkul kıymetler üzerinde yoğunlaşan fonlar olabilir. Bazı fonlar, kredi riski veya vade gibi başka odak alanlarda da uzmanlaşmaktadır. İhraççının kredi riski, riskli yapısı nedeniyle "önemsiz tahvil" olarak da bilinen çok güvenli ve yüksek getiri arasında değişmektedir. Birçok tahvil borcu, periyodik sermaye değerlenmesinin yanı sıra, menkul kıymetlere olan faiz de dâhil olmak üzere periyodik temettü tutarları getirir (Sorensen, 2009).

2.4.4. Melez Fonlar

Karma fonlar, tahvil ve hisse senetlerinin karışımına yatırım yapan yatırım fonlarıdır. Karışım sabitlenebilir veya zamanla değişebilir. Karma fonlar, tahviller için normal olanlardan daha yüksek getiri isteyen yatırımcılar için uygun olabilir ve aynı zamanda hisse senedi fonlarında tipik olan oynaklığı azaltmaya çalışır. Aktif olarak yönetilen fonlarda fon yöneticisi, piyasa değişikliklerine göre tahvil ve hisse

senetlerinin karışımını değiştirir ancak pasif yönetilen fonlarda karışım, vadesi boyunca değişir (Eling, 2007).

2.4.5. Hisse Senedi Fonları

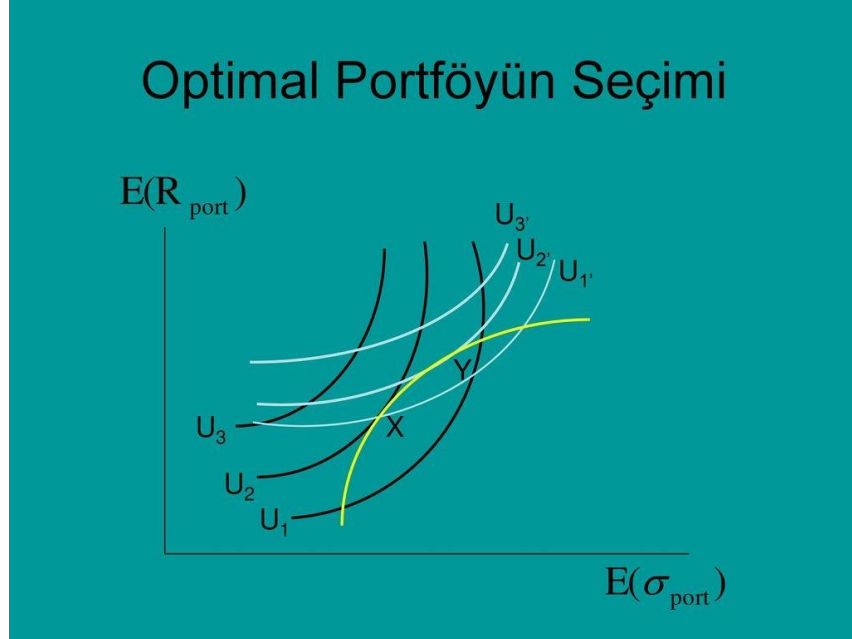
Hisse senedi veya hisse senedi fonları, öncelikle hisse senedi yatırım fonlarıdır. Fon yöneticileri, hisse senetlerini sabit getirili veya diğer menkul kıymet türleri ile birleştirebilirler. Hisse senedi fonları, portföydeki hisse senetlerinden gelen temettüleri ile birlikte sermaye değerlenmesi yoluyla uzun vadeli büyümeye odaklanarak klasik olarak sınıflandırılır. Hisse senedi fonları genellikle toplam varlıkların küçük bir yüzdesini nakit veya para piyasası menkul kıymetleri altında tutacaktır. Bu, yeni yatırım fırsatlarından yararlanmak ve fonun potansiyel geri alım oranını karşılayabilmesini sağlamak için yapılır. Birkaçından bahsetmek gerekirse, yatırım odaklılık, risk düzeyi veya yatırım tarzına bağlı olarak yatırımcılar için mevcut birkaç çeşit hisse senedi fonları bulunmaktadır (Bodie, 2009).

2.5. Modern Portföy Teorisi (MPT)

1950'lerde Harry Markowitz 1991, "portföy seçimi" teorisini geliştirmiş ve bu da yatırımcıların riskleri beklenen getirilerine göre analiz etmesine olanak tanımıştır.

Markowitz'in teorisi günümüzde Modern Portföy Teorisi (MPT) olarak bilinir. MPT, portföy riskinin belirli bir miktarı için portföy beklenen getirisini maksimize etmeye veya belirli varlıkların oranlarını dikkatli bir şekilde seçerek belirli bir beklenen getiri seviyesindeki riski eşit miktarda en aza indirmeye çalışan bir yatırım teorisidir. MPT, finans sektöründe pratikte yaygın şekilde kullanılmasına rağmen, son yıllarda MPT'nin temel varsayımları büyük ölçüde sorgulanmaktadır (Bodie ve Loris, 2009).

Şekil 5. Markowitz modern portföy teorisi



Burada,

$E(R_{port})$: Hisse senetlerinin getirisi

$E(R_{port})$: Hisse senetlerinin riski

U_x : Fark eğrileri (yatırımcıların riskten kaçınma durumları)

Modern Yatırım Portföy Teorisi, geleneksel yatırım modellerini geliştirerek, finansın matematiksel modellemesinde önemli bir gelişmedir. Teori, belirli bir şirkete özgü riskin yanı sıra, varlık çeşitliliğini piyasa riskine karşı korumaya teşvik eder. Teori (MPT), bir yatırımcıyı, beklenen risk ve getirinin çeşit ve miktarını sınıflandırmak, tahmin etmek ve kontrol altına almak için kullandığı gelişmiş bir yatırım kararı yaklaşımıdır; Portföy Yönetimi Teorisi olarak da adlandırılır. Portföy teorisinin esasları, risk ve getiri arasındaki ilişkinin incelenmesi ve yatırımcının riskinin tazmin edilmesi gerektiği varsayımdır. Portföy teorisi, geleneksel yatırım analizinden, bireysel yatırımların özelliklerini analiz etmekten, portföyün tamamını oluşturan bireysel menkul kıymetler arasındaki istatistiksel ilişkilerin belirlenmesine kadar her şeyden vazgeçilirken önem taşımaktadır (Edwin ve Martins 1997).

MPT, toplu olarak bireysel varlıklardan daha düşük riskli bir yatırım varlıkları topluluğu seçmek amacıyla, yatırımda çeşitlilik kavramını matematiksel olarak formüle eder. Bunun olasılığı sezgisel olarak görülebilir, çünkü farklı varlık türleri çoğu kez zıt yönlerde değişir. Ancak, çeşitlilik, varlıkların getirileri olumsuz şekilde korelasyona uğramamış olsa bile, pozitif olarak korelasyona sahip olsa da riski düşürür. Daha teknik olarak, MPT bir varlığın normal dağılımlı bir işlev (veya daha genel olarak eliptik olarak dağıtılan rastgele değişken) olarak modellenmesini, riski standart sapma dönüşümü olarak tanımlar ve bir portföyü ağırlıklı bir varlık kombinasyonu olarak modeller. Böylelikle portföy, varlıkların getirilerinin ağırlıklı kombinasyonudur. Geri dönüşleri mükemmel pozitif korelasyona sahip olmayan farklı varlıkları birleştirerek MPT, portföy getirisinin toplam varyansını azaltmayı hedeflemektedir. MPT ayrıca, yatırımcıların rasyonel olduğunu ve piyasaların verimli olduğunu varsaymaktadır (Sabbadini, 2010).

MPT'nin arkasındaki temel kavram, bir yatırım portföyündeki varlıkların her biri kendi esasına göre bireysel olarak seçilmemesi gerektiğidir. Bununla birlikte, her bir varlığın, portföydeki diğer her varlığın fiyattaki değişimi ile karşılaştırıldığında fiyatta nasıl değiştiğini düşünmek önemlidir.

Yatırım, Şekil 5'te gösterildiği gibi, risk ve beklenen getiri arasında bir pazarlık oluşturmaktadır. Genellikle, beklenen getirilerden yüksek olan varlıklar daha risklidir (Taleb, 2007). Belirli bir risk miktarı için MPT, olası en yüksek getiri oranına sahip bir portföyün nasıl seçileceğini açıklar. Veya belirli bir beklenen getiri için, MPT, mümkün olan en düşük riski içeren bir portföyün nasıl seçileceğini açıklar (varlıkların olumsuz muhasebeleştirilmesi mümkün olmadığı sürece, hedeflenen beklenen getiri elbette en yüksek getirili mevcut güvenliği aşamaz) (Taleb, 2007).

2.5.1. Risk Kavramı ve Beklenen Getiri

2.5.1.1. Beklenen Getiri

Beklenen getiri, herhangi bir yatırım sürecinde temel motivasyon gücü ve temel ödüdür. Getiriler, gerçekleşen getiri (yani kazanılan getiri) ve beklenen getiri (yani, yatırımcının gelecekteki bazı yatırım döneminde kazanmayı beklediği getiri) açısından tanımlanabilir. Beklenen getiri tahmini veya öngörülen geri dönüştür ve ortaya çıkabilir veya oluşmayabilir. Geçmişteki gerçekleşen getiriler, bir yatırımcının, yatırımın sahibi tarafından mevcut olan nakit girişi, temettü, faiz, ikramiye, sermaye kazançları vb. olarak tahmin etmesine izin verir. Dönüş, belirli bir süre boyunca sahibine toplam kazanç veya kayıp olarak ölçülebilir ve yatırım yapılan başlangıç tutarı üzerinden yüzde dönüş olarak tanımlanabilir. Hisse senetlerine yapılan yatırımlar ile ilgili olarak, getiri, temettüler ile bu payların satış anındaki sermaye kazancı veya zararından oluşur (Andrie, 2000).

2.5.1.2. Risk

Yatırım analizinde risk, bir yatırımın gelecekteki getirilerinin tahmin edilemezliğidir. Risk kavramı, fiili getirinin beklendiği gibi olmayabileceği olasılığı olarak tanımlanabilir. Başka bir deyişle, risk, bir yatırımın gerçek sonucunun (geri dönüş) beklenen sonuçtan farklı olma ihtimalini belirtir. Bir firma ile ilgili olarak, risk, finansal kararın fiili sonucunun tahmini olarak aynı olmayabileceği ihtimali olarak tanımlanabilir. Risk, karşılığın değişme ihtimali olarak düşünülebilir. Varyasyon şansının daha yüksek olduğu yatırımlar, daha düşük varyasyon şansına sahip olanlardan daha risklidir (Andrie, 2000).

Risk belirsizlikten farklı olmalıdır. Risk, bir olayın gerçekleşmesi veya gerçekleşmeme olasılığının ölçülebildiği ve ölçülebildiği bir durum olarak tanımlanır. Belirsizlik, bu olasılığın ölçülemediği bir durumdur. Bu nedenle, risk, olasılıkların, kararlar ile ilgili mevcut bilgiler ve rakamlar temelinde bir olaya atanabileceği bir

durumdur. Belirsizlik, diğer yandan, gerçeklerin ve rakamların mevcut olmadığı veya olasılıkların atanmadığı bir durumdur (Andrie, 2000).

2.5.1.3. Risk Ölçümü ve Beta Katsayısı

Hiçbir yatırımcı, bir yatırımın gelirinin ne kadar artacağı ya da azalacağı konusunda kesin bir öngöründe bulunamaz. İstatiksel önlemler, beklenen getiri ve gerçek getiri oranlarının ne derece farklılık göstereceğini ölçmek için, tahmin edilen getirilerle ilgili riskin kesin olarak ölçülmesi için kullanılabilir. Beklenen getiri, standart sapma ve sonuçların varyansı riski ölçmek için kullanılabilir (Owen, 1983).

2.5.1.4. Beta Katsayısı

Bir hisse senedi / portföy riskini piyasa riskine göre ölçen β olarak bilinen başka bir risk ölçüsü de vardır. Piyasa riski, piyasa göstergesindeki dalgalanma, yani piyasa endeksi ile temsil edilmektedir. β faktörü 1'den fazla olan paylar daha az riskli kabul edilir. β 'nın, çeşitlendirilemeyen sistematik bir riskin bir ölçütü olduğuna dikkat çekilebilir. Toplam yatırım riski iki unsurdan oluşur: çeşitlenebilir (sistematik olmayan) risk ve çeşitlendirilemeyen (sistematik) risk (Markowitz, 1952). Toplam risk, çeşitlendirilebilir risk ve çeşitlendirilemeyen risk arasındaki ilişki aşağıdaki denklemlerle ifade edilebilir:

Toplam risk = sistematik risk + sistematik olmayan risk

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \sigma_m^2 + \sigma^2(e_p)$$

$$\sigma_p^2 = \text{portföyün toplam riski}$$

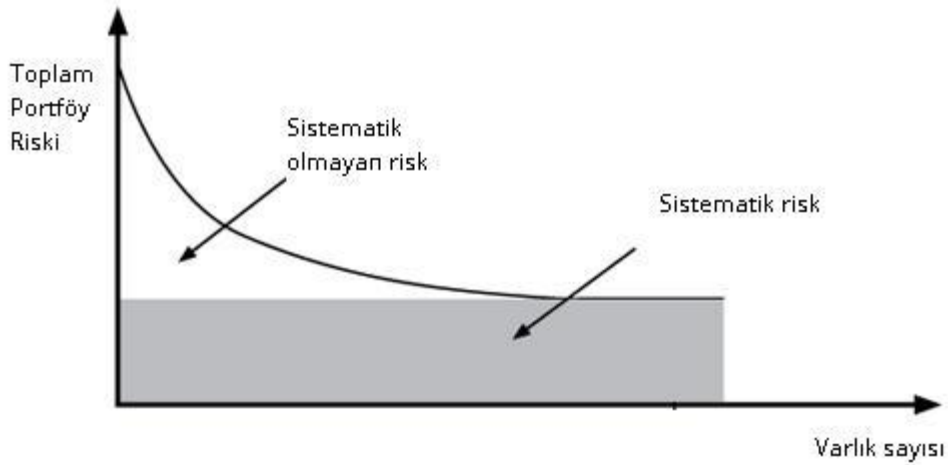
$$\beta_p^2 \sigma_m^2 = \text{portföyün sistematik riski}$$

$$\sigma^2 e_p = \text{portföyün sistematik olmayan riski}$$

Sistematik risk, genel piyasa riski olup, çeşitlendirilemez. Bu, piyasadaki getiri ile portföy üzerindeki getiri arasındaki korelasyonu temsil eder. Sistematik risk, büyük oranda makro seviyedeki olaylarla ilgilidir. Piyasayla ilişkili sistematik risk örnekleri şunlardır: enflasyon, vergiler, faiz oranları, siyasi faktörler, petrol fiyatları, iş çevrimleri ve maliye politikaları. 2007'deki küresel mali kriz, artan bir sistematik riskin yakın zamandaki bir örneğidir ve pazarlarda ciddi bir düşüşe neden olmuştur (Bhatnagar ve Arize, 2009).

Sistematik olmayan risk, bireysel olarak şirketlerin riskidir ve birkaç hisse senedi portföyüne sahip olarak çeşitlendirilebilir. Sistematik olmayan risk genellikle çeşitlendirilebilir risk veya firmaya özgü risk olarak adlandırılır. Bir şirket, endüstri, iş çevrimleri, beklentiler, yönetim, hissedarlar ve borç oranı gibi birkaç riske sahiptir. Sistematik olmayan bir riskin büyük ölçüde mikro seviyedeki olaylarla ilişkili olduğunu söyleyebiliriz. Çeşitli endüstrilerde ve ülkelerde yaygınlaşan hisse senetleri ile bir portföy oluşturularak portföyde çeşitlilik elde edilebilir (Tor, 1993).

Şekil 6. Sistematik ve sistematik olmayan risk



Finans riskinin bir ölçüsü, fonun getirilerinin standart sapmasıdır. Standart sapma, ortalama getiriden fonların ortalama sapmasını ölçmektedir (Bodie 2009). Gelecekteki risk tahminlerini sağlamak için tarihsel risk kullanımı, gelecekteki getirileri tahmin etmek için tarihsel getirileri kullanmaktan daha doğrudur (Haslem 2003). Beş temel risk ölçüsü vardır: standart sapma, beta, alfa, r-kare ve Sharpe oranı. Her bir risk ölçüsü, riski nasıl ölçtüğü konusunda benzersizdir. İki veya daha fazla potansiyel yatırım karşılaştırırken, yatırımcı, görece bir performans perspektifi elde etmek için aynı risk ölçümlerini her bir farklı yatırımla karşılaştırmalıdır (Investopedia, 2013).

2.5.2. Risk Önlemleri

Uygun risk önlemlerinin seçilmesi optimizasyon probleminin merkezinde yer alır. Bu nedenle, iyi bir risk ölçümü arzulanan özelliklerin bir listesine sahip olmalıdır. Artzner sunduğu uyumlu risk ölçümleri kavramına götürür. $P(\bullet)$, risk ölçüsü olsun ve R_1 ve R_2 'nin, bir portföydeki iki varlığı temsil eden iki rastgele değişken olmasına izin verin. Bir risk ölçüsü, aşağıdaki aksiyomları sağlıyorsa tutarlıdır (Artzner ve diğerleri, 1999):

Aksiyom T – Translation invariance

$$p(R_1 + l) = p(R_1) - l$$

Aksiyom S – Subadditivity

$$p(R_1 + R_2) \leq p(R_1) + p(R_2)$$

Aksiyom PH – Positive homogeneity

$$p(lR_1) = lp(R_1)$$

Aksiyom M – Monotonicity

$$p(R_1) \leq p(R_2), R_2 \leq R_1$$

Aksiyom T, bir varlığa bir miktar 1 eklenmesi ile riskin eşdeğer miktarda azaltıldığını belirtmektedir. Aksiyom S, çeşitlendirmeyeyle riskin azaltılabileceği fikrini yansıtmaktadır. Bir portföyün karşılaştığı toplam risk, münferit varlıklarının risklerinin toplamından az veya buna eşittir. Aksiyom PH, bir varlıkta yatırım yapılan miktarı arttırırsa aynı faktörle riski artırdığını belirtti. Aksiyom M, genel olarak R_1 değerinin R_2 değerinden büyük olması durumunda, R_1 riski R_2 değerinin altında veya eşit olması anlamına gelir. Aksiyom S ve Aksiyom PH'ın birlikte bir risk ölçüsünün konveksliğini sağladığını ve bu da yerel bir minimum varsa, o da küresel minimum olduğunu gösterir. Konveksiyet ve alt ekleme, optimizasyon problemlerini çözmek için kullanılan risk önlemlerinin önemli özellikleridir. Özellikle, konveks ve sürekli değişkeni (difference) fonksiyonlar, ele alındığı gibi sayısal olarak en aza indirmek kolaydır (Rockafellar ve Uryasev, 2000).

Mevcut finansal düzenleyiciler tarafından yayınlanan bankacılık kanunları ve yönetmelikleri, risk bölümlerini, Riske Maruz Değer (VaR) gibi zarar dağılımının yüzdeleri olarak formüle eder. Örnekler için Basel II, tercih edilen risk ölçütü olarak Riske Maruz Değer (VaR) dikkate almaktadır. Bununla birlikte, Varlıkların normal veya lognormal dağılımlarını izlemesi yalnızca VaR'nin eksikliklerine sahiptir. Aksi halde dengesizdir ve ağır kuyruklu dağılımlarla uğraşırken sayısal olarak ele alınması güçtür (Rockafellar ve Uryasev, 2002). Aşağıdaki bölüm, piyasa riskinin alternatif bir istatistiksel ölçüsü olarak Koşullu Riske Maruz Değer (CVaR) kavramını ortaya koymaktadır.

2.5.2.1. Koşullu Riske Maruz Değer

Genellikle Riske Maruz Değer (VaR) için bir üst sınır olarak kabul edilen CVaR, bir kayıp oluştuğunda ortalama olarak kaybın miktarını tahmin eder. CVaR kavramını anlamak için önce sabit bir zaman diliminde belirli bir olasılık için portföy değerindeki maksimum potansiyel değişimin bir ölçüsü olan VaR'ı tanımlamamız gerekir. CVaR, bazı güven düzeyinde, VaR'yı aşan ağırlıklı ortalama kayıbdır. Sürekli bir dağıtım söz konusu olduğunda, VaR'ı aşan beklenen zarar olur. CVaR bu nedenle

beklenen eksiklik olarak da bilinir. Bir zaman periyodunda n enstrüman portföyünü Δ , kayıp fonksiyonu, portföy getirisinin portföyün getirisinin negatif olmasıyla, portföy getirisinin, tek tek enstrümanlar üzerindeki getirilerin ağırlıkları w ile ölçeklendirilen toplamı olarak verilmektedir (Würtz, 2012).

$$R_{p,t} = \sum_{i=0}^n x_i * r_{i,t} \quad t = 0,1, \dots, T$$

$R_{p,t}$ = t dönem boyunca portföyünün getirisi,

x_i = i varlığın portföy içindeki ağırlığı,

$r_{i,t}$ = i. varlığın t'nci gözlemdeki getirisi,

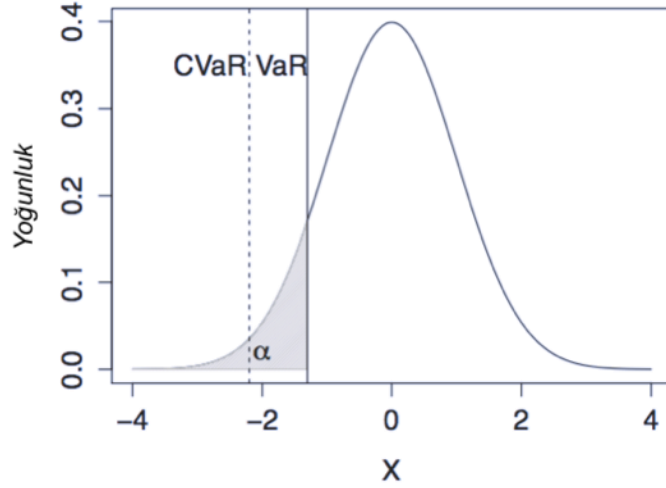
n = portföy içinde bulunan varlık sayısıdır.

Riske Maruz Değer (VaR) arkasındaki fikir, en kötü senaryonun değerlendirilmesidir. Yatırımcılar büyük kayıp ihtimalleri ile ilgilenirler. VaR, sabit bir zaman periyodunda belirli bir güven seviyesinde beklenen azami kaybın tahminidir. Örneğin, günde 100 ABD Doları tutarında bir yatırım için, günlük zararı 6\$'ı aşmayacağımız konusunda %95 emin olduğumuz için %95 ile %-6 oranları yorumlanabilir. Formel olarak, belirli bir güven seviyesi $\alpha \in (0, 1)$ için portföy ağırlıkları w 'ye ilişkin VaR, l değerini aşan $fL(w, r)$ kaybının en fazla $1-\alpha$ olması için en küçük l ile verilir (Würtz, 2010).

VaR, aşağı yönlü riski ölçmek için yaygın olarak kullanılsa da, VaR'yi aşan senaryoları hesaba katmaz. Başka bir deyişle, VaR, eşik değerini ötesinde kayıpların boyutunu ayırt etmez. Ayrıca, Tutarlılık kriteri olan (2.1) - (2.4) 'te tüm aksiyomları tatmin etmez. Başka bir deyişle, çeşitlendirilmiş bir portföy, daha az çeşitlilik arz eden bir portföyden daha fazla riske, dolayısıyla daha yüksek sermaye gereksinimine maruz kalabilir. Dahası, VaR'ın dışbükey olmayan özelliği, VaR'ın yerel bir minimizasyon düzeninin mutlaka küresel bir minimumu içermediği anlamına gelir. Sonuç olarak,

VaR portföy optimizasyon sorununun bir risk önlemi olarak sınırlamasına sahiptir. VaR ve CVaR'nın bir şekli Şekil 7'de verilmektedir (Rockafellar ve Uryasev, 2002).

Şekil 7. Güven düzeyi α 'da VaR ve CVaR'nın grafik gösterimi



Formal olarak, belirli bir güven seviyesi $\alpha \in [0, 1]$ için portföy ağırlıkları w ile ilişkili CVaR şu şekilde tanımlanır:

$$CVaR_{\alpha}(w) = \frac{1}{1 - \alpha} \int_{f_L(w,r) \geq VaR_{\alpha}(w)} f_L(w,r) p(r) dr$$

Özellikle, $f_L(w, r)$ 'nin VaR'a (w)' yi aşması veya eşit olma ihtimali $1-\alpha$ 'ya birikir. CVaR'nin tanımı aynı zamanda $VaR \leq CVaR$ olmasını sağlar, bu nedenle bir CVaR'sini en aza indirmek de doğal olarak düşük bir VaR anlamına gelir. Yukarıda bahsedilen özelliklerin yanı sıra, $CVaR_{\alpha}(w)$ değeri de $\alpha \in [0,1]$ ile ilgili olarak da sürekli olarak davranmaktadır. Bu CVaR'nın bir diğer özelliği de kayıp dağıtımı durumunda kararlılığı VaR'ye avantajlı kılmaktadır. (Rockafellar ve Uryasev, 2002).

2.5.3. Modern Portföy Teorisinin Varsayımları

MPT'nin çerçevesi, yatırımcılar ve pazarlar hakkında birçok varsayım yapar. Bazıları MPT denklemlerinde açıktır (normal dağıtımların model dönüşlerine kullanılması gibi). Vergilerin ve işlem ücretlerinin ihlali gibi başkaları da örtülüdür. Bu varsayımlardan hiçbiri tamamen doğru değildir ve her biri MPT'yi bir dereceye kadar ödün vermez. MPT varsayımları arasında baskın olan, verimli pazar teorisidir.

2.5.3.1. Etkin Piyasa Teorisi

Etkin piyasa teorisine yaygın olarak bir hipotez denir ve dolayısıyla etkin piyasa hipotezi (EMH) finansal piyasaların "bilgi açısından etkin" olduğunu iddia eder. Yani, yatırım yapıldığı anda mevcut olan bilgiler göz önüne alındığında, sürekli olarak, riske göre düzeltilmiş bir esasa göre ortalama piyasa getirilerinin üzerinde getiri elde edemez. MPT hipotezinin üç ana türü vardır: "zayıf", "yarı güçlü" ve "güçlü". Zayıf etkinlik, işlem gören varlıkların (örneğin, hisse senedi, tahvil veya mülk) fiyatlarının hâlihazırda var olan tüm geçmiş bilgileri yansıttığını belirtmektedir. Yarı güçlü etkinlik, fiyatların kamuya açık olan tüm bilgileri yansıttığını ve fiyatların yeni kamuya açık bilgileri yansıtacak şekilde değiştiğini ileri sürer. Güçlü etkinlik ayrıca fiyatların gizli veya "içeriden öğrenen" bilgileri bile anında yansıttığını iddia eder. Güçlü etkinliğe karşı güçlü kanıtlar olsa da zayıf ve yarı güçlü etkinliklere karşı kanıtlar da bulunmaktadır (Andrei, 2000).

Kapsamlı araştırmalar finansal piyasalarda verimsizlik belirtileri olduğunu ortaya çıkarmıştır. Eleştirmenler, 2000'lerin sonlarında yaşanan küresel finansal krizlerin çoğunda rasyonel piyasalara olan inancı suçlamışlardır. Buna tepki olarak, bu hipotezi savunanlar, piyasa etkinliğinin geleceğe dair hiçbir belirsizliğe sahip olmadığı anlamına gelmediğini, bunun yerine piyasa verimliliğinin, dünyanın her zaman geçerli olmayabileceği bir sadeleştirme olduğunu ve piyasanın yatırım amaçlarıyla verimli olduğunu belirtmişlerdir. (Chambernan, 1983).

2.5.4. Finansal Varlık Fiyatlama Modeli

FVFM, Harry Markowitz tarafından geliştirilen portföy seçimi modelini temel almaktadır. Markowitz'in modelinde bir yatırımcı, t 'de stokastik bir getiri sağlayan t_1 zamanında bir portföy seçer. Model, yatırımcıların riskten kaçınır olduğunu ve portföyler arasından seçim yaparken yalnızca bir dönemlik yatırım getirilerinin ortalama ve varyanslarına önem verdiklerini varsaymaktadır. Sonuç olarak, yatırımcılar, portföylerin;

- 1) Beklenen getiri göz önüne alındığında portföy getirisinin varyansını en aza indirmesi,
- 2) Verilen varyansa göre beklenen getiriyi maksimize etmesi anlamında "ortalama-değişken-verimli" portföyleri tercih etmektedir.

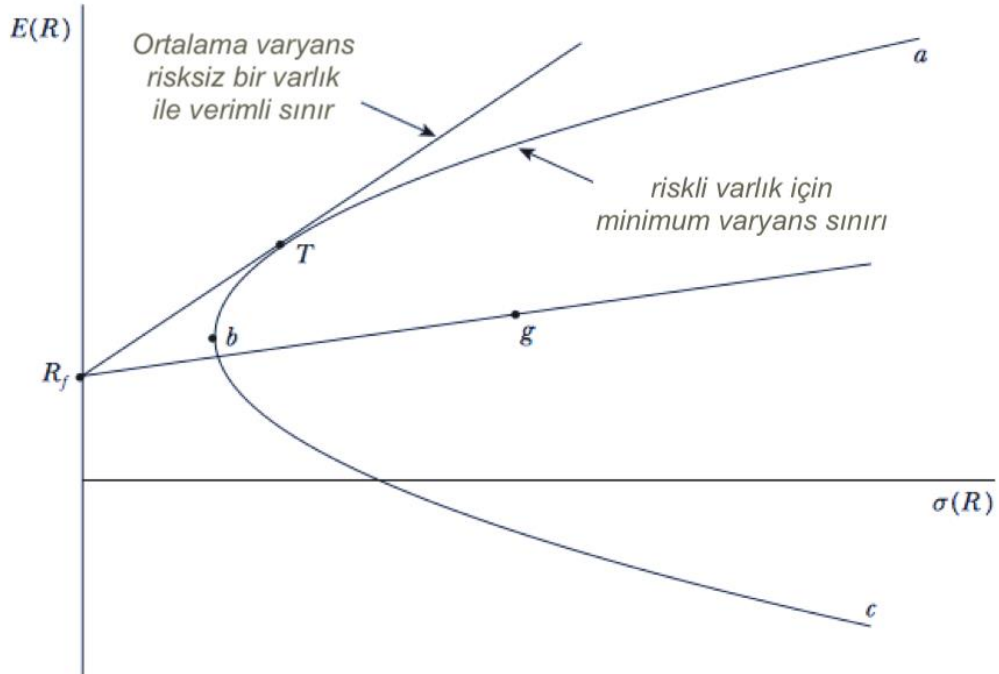
Böylece Markowitz yaklaşımına "ortalama-varyans modeli" denilmektedir (Markowitz, 1959).

Portföy modeli, ortalama-varyans-etkin portföylerde varlık ağırlıkları üzerinde cebirsel bir şart oluşturmaktadır. FVFM, bu cebirsel ifadeyi, varlık fiyatlarının tüm varlıkların pazarını temizlemek için etkili olması gereken bir portföy tespit ederek risk ve beklenen getiri arasındaki ilişkiyi test edilebilir bir tahmine dönüştürür.

Sharpe (1964) ve Lintner (1965), ortalama-varyans-verimli olması gereken bir portföyü tanımlamak için Markowitz modeline iki temel varsayım eklemiştir. İlk varsayım, tam bir anlaşma: piyasa, t_1 'de varlık fiyatlarını düzelttiği için, varlıklar t_1 'den t 'ye müşterek dağıtırlar ve bu dağılım doğrudur, modeli test etmek için kullandığımız geri dönüşlerin çizildiği dağılımdır. İkinci varsayım, tüm yatırımcılar için aynı olan ve borçlanan veya ödünç verilen tutara bağlı olmayan borçlanma ve borç vermenin risksiz bir oranda olmasıdır.

Şekil 8, portföy fırsatlarını tanımlamakta ve FVFM yaklaşımını anlatmaktadır. Yatay eksen, portföy getirisinin standart sapması ile ölçülen portföy riskini göstermektedir. Dikey eksen beklenen dönüşü göstermektedir. Asgari varyans sınırı olarak adlandırılan abc eğrisi, beklenen getiri ve risk kombinasyonlarını, beklenen getirinin farklı düzeylerinde getiri varyansını en aza indirgeyen riskli varlık portföyleri için izler. (Bu portföyler risksiz borçlanma ve borç vermemektedir.) Minimum varyans portföyleri için risk ile beklenen getiri arasındaki kâr açıktır. Örneğin, belki de a noktasında yüksek bir beklenen getiri isteyen bir yatırımcı, yüksek oynaklığı kabul etmelidir. T noktasında yatırımcı, dalgalanma oranının düşük olduğu beklenmedik getiri elde edebilir. Risksiz borçlanma veya borç verme yoksa abc boyunca b'nin üzerindeki portföyler ortalama-varyans verimlidir. Çünkü bu portföyler beklenen getiriyi en üst düzeye çıkarır. Aksine bunların getiri farklılıkları bulunur (Fama ve French, 2004).

Şekil 8. Yatırım Fırsatları



Kaynak: (Siourounis, 2002)

Risksiz borçlanma ve borçlanma ekleme, etkin kümeyi düz bir çizgiye dönüştürür. Portföy fonlarının x oranını risksiz bir güvenlikte ve bir portföyde $1-x$ yatırım yapan bir portföy düşünün. g eğer tüm fonlar risksiz güvenlikte yatırılırsa yani risksiz faiz oranından ödünç verilirse sonuç Şekil 8'deki R_f noktası, sıfır varyansa ve risksiz getiri oranına sahip bir portföy oluşturur. R_f ve g arasındaki düz çizgide g için risksiz borç verme ve pozitif yatırım kombinasyonları bulunur. Çizelgenin sağındaki işaretler, riskten arındırılmış bir oranda borçlanmayı temsil eder ve g portföyündeki yatırımları artırmak için kullanılan borçlanma gelirleridir. Kısacası, risksiz kredi veya borçlanmayı bazı riskli portföy g ile birleştiren portföyler Şekil 8'de R 'den g 'ye doğru düz bir çizgi boyunca artmaktadır.

Resmi olarak, risksiz varlığın f portföyü getirisinin getirisi, beklenen getirisi ve standart sapması ve riskli bir g portföyü, f 'ye yatırım yapılan portföy fonlarının oranı x ile değişir ve bu portföylerin hat boyunca çizileceğini ima eder Şekil 8'de r_f 'den g 'ye kadar.

$$R_p = xR_f + (1 - x)R_g$$

$$E(R_p) = xR_f + (1 - x)E(R_g)$$

$$\sigma(R_p) = (1 - x)\sigma(R_g), x \leq 1.0$$

R_g : riskli portföy,

xR_f : yatırım yapılan risksiz portföy,

R_p : portföy getirisi,

σ : standart sapma.

Risksiz borçlanma ve borç verme ile elde edilen ortalama varyans-etkin portföylerini elde etmek için, Şekil 8'deki r_f 'den mümkün olduğunca sola doğru bir teğet portföyü T 'ye bir çizgi döndürür. Daha sonra, etkin portföylerin hepsinin, risksiz

varlığın (risksiz borçlanma ya da borç verme) ve tek bir riskli teğet portföyünün (T) kombinasyonu olduğunu görebiliriz. Bu temel sonuç, Tobin'in "ayırma teoremi" dir (Tobin, 1958).

FVFM'nin eğim çizgisi basitleştirilmiştir. Dağıtımlar konusunda tam bir mutabakatla tüm yatırımcılar aynı fırsat setini görmekte ve aynı riskli teğet portföyü T'yi risksiz borç verme veya borçlanma ile birleştirmektedir. Tüm yatırımcılar aynı riskli varlık portföyünü T tuttuğundan, riskli varlıkların değer ağırlıklı piyasa portföyü olmalı. Spesifik olarak, şu anda M ("pazar" için) olarak adlandırdığımız, teğet portföyündeki her bir riskli varlığın ağırlığı, varlığın tüm bekleyen birimlerinin toplam piyasa değeri, tüm riskli varlıkların toplam piyasa değerine bölünmelidir. Buna ek olarak, risksiz borçlanma ve borçlanma pazarını temizlemek için risksiz fiyatın (riskli varlıkların fiyatları ile birlikte) belirlenmesi gerekir (Dechow, 1999).

FVFM varsayımları, varlık piyasası netleşecek olursa pazar portföyünün M minimum varyans sınırında olması gerektiği anlamına gelir. Bu, herhangi bir minimum varyans portföyü için geçerli olan cebirsel ilişkinin piyasa portföyü için geçerli olması gerektiği anlamına gelir. Özellikle, eğer N tane riskli varlık varsa,

M için Minimum Varyans Durumu:

$$E(R_i) = E(R_{ZM}) + [E(R_M) - E(R_{ZM})]\beta_{iM}, i = 1, \dots, N$$

Bu denklemde, $E(R_i)$, varlık i 'nin beklenen getirisidir ve i maddesinin piyasa beta değeri olan β_{iM} , piyasa getirisinin piyasa getirisinin varyansına bölünmesiyle elde edilen kârın kovaryansıdır (Lambert, 2001);

Pazar'ın Betası:

$$\beta_{iM} = \frac{cov(R_i, R_M)}{\sigma^2(R_M)}$$

Minimum varyans koşulunun sağ tarafındaki ilk terim $E(R_m)$ piyasa betaları sıfıra eşit olan varlıkların beklenen getirisidir ve bu da getirilerinin piyasa getirisi ile ilişkisiz olduğu anlamına gelir. İkinci terim bir risk primi, x_{im} maddesinin piyasa betası, beklenen piyasa getirisi olan $E(R_m)$, eksi $E(R_m)$ olan beta birimi başına primin çarpımıdır. Varlık i 'nin piyasa beta'sı da piyasa getirisindeki getirisinin gerilemesinde eğilimi gösterdiğinden betanın ortak ve doğru bir yorumu, varlığın piyasa getirisindeki değişime duyarlılığını ölçmesidir. Ancak betanın, FVFM'nin temelini oluşturan portföy modelinin özüne paralel başka bir yorumu daha vardır. Getirisinin varyansı (β_{iM} paynatı) ile ölçülen pazar portföyünün riski, M'deki varlıkların kovaryans risklerinin ağırlıklı ortalamasıdır (farklı varlıklar için β_{iM} 'nin payları) (Miller, 1972).

Sharpe-Lintner modelinin geliştirilmesindeki son adım, sıfır beta varlıklarda beklenen getiri olan $E(R_m)$ 'yi düşürecek risksiz borçlanma ve borçlanma varsayımı kullanmaktır. Riskli bir varlığın getirisi, piyasa getirisi ile bağdaşmaz -beta sıfırdır- varlığın diğer varlıklarla olan kovaryanslarının varlığın getirisinin varyansını dengeler. Böyle bir riskli varlık, piyasa getirisinin varyansına hiçbir katkıda bulunmamak açısından piyasa portföyünde risksizdir. Risksiz borçlanma ve borçlanma olduğunda, piyasa getirisiyle ilişkisiz olan varlıklarda beklenen getiri $E(R_m)$, risksiz oran R_f ye eşit olmalıdır. Beklenen getiri ile beta arasındaki ilişki daha sonra Sharpe-Lintner FVFM denklemini haline gelir (Lintner, 1965).

Sharp ve Lintner FVFM:

$$E(R_i) = R_f + [E(R_m) - (R_f)]\beta_{iM}, i = 1, \dots,$$

β_{iM} : varlığın piyasa betası,

(R_i) : beklenen getiri,

R_m : beta riski birimi başına primin,

(R_f) : risksiz faiz oranı.

Bir başka ifadeyle, i 'nin beklenen getirisi risksiz faiz oranı olan R_f artı varlığın piyasa beta'su β_{iM} olan bir risk primi, beta riski birimi başına primin $E(R_m) - R_f$ 'dir.

Sınırsız risksiz borçlanma ve kredi verme gerçekçi olmayan bir varsayımdır. Fischer Black, risksiz borçlanma veya borç verme olmadan FVFM'nin bir versiyonunu geliştirmiştir. FVFM'nin, pazar portföyünün ortalama-varyans-verimli olduğunu gösteren önemli sonucun, bunun yerine riskli varlıkların kısıtlanmasız kısa satışına izin verilerek elde edilebileceğini gösteriyor. Kısaca, Şekil 8'de, risksiz bir varlık yoksa, yatırımcılar, a 'dan b 'ye kadar ortalama-varyans-verimli sınırdan itibaren portföyleri seçerler. Piyasa takas fiyatları, yatırımcıların seçtikleri etkin portföylerin ağırlıklı toplam yatırım zenginlikleri (pozitif) payları ile ağırlıklandırılması sonucunda ortaya çıkan portföyün piyasa portföyü olduğunu ortaya koymaktadır. Böylece, piyasa portföyü, yatırımcılar tarafından seçilen etkin portföylerin bir portföyüdür. Sınırsız kısa vadeli riskli varlık satışı ile etkin portföylerden oluşan portföyler kendiliğinden verimli olmaktadır. Dolayısıyla, pazar portföyü etkindir; bu, yukarıda verilen M için minimum varyans koşulunun geçerli olduğu anlamına gelir ve Black FVFM'nin beklenen getiri-risk ilişkisidir (Fischer Black, 1972).

FVFM'nin Black ve Sharpe-Lintner sürümlerinin beklenen getiri ile pazar beta arasındaki ilişkiler, yalnızca $E(R_m)$ hakkında söylenen şey açısından farklılık gösterir. Bu, piyasayla ilişkisiz varlıklarda beklenen getiridir. Black versiyonda sadece $E(R_m)$ beklenen piyasa getirisinden daha az olması gerektiği söyler, bu nedenle beta için prim pozitifdir. Aksine, Sharpe-Lintner modelinde $E(R_m)$ risksiz faiz oranı,

R_f olmalı ve beta riski birimi başına prim $E(R_m) - R_f$ olmalıdır (Fisher ve diğerleri, 1972).

$$\sigma^2(R_M) = Cov(R_M, R_M) = Cov\left(\sum_{i=1}^N x_{iM} R_i, R_M\right) = \sum_{i=1}^N x_{iM} Cov(R_i, R_M)$$

$E(R_m)$: beklenen piyasa getirisi

R_f : risksiz faiz oranı

(R_i) : beklenen getiri,

σ : standart sapma

Kısa satımın sınırsız olduğu varsayımı, sınırsız risksiz borçlanma ve kredi verme kadar gerçekçi değildir. Risksiz varlık yoksa ve riskli varlıkların kısa satışına izin verilmiyorsa, ortalama-varyans yatırımcıları hala Şekil-8'deki abc eğrisinde b'nin üzerinde verimli portföyler seçerler. Ancak, riskli varlıkların kısa sürede satışı ve risksiz varlık olmadığında, portföy verimliliği, etkin portföylerden oluşan portföylerin genellikle verimli olmadığını söylemektedir. Bu, yatırımcılar tarafından seçilen etkin portföylerin bir portföyü olan pazar portföyünün genelde verimli olmadığı anlamına gelir. Beklenen getiri ve pazar beta arasındaki FVFM ilişkisi kaybolur. Bu, diğer verimli portföylere göre beklenen getiri ve betalara ilişkin tahminleri ekarte etmez. Bu durum, pazar açık kalması durumunda etkin olması gereken portföyleri belirtebilme teorisine bağlıdır. Fakat şimdiye kadar bunun imkânsız olduğu kanıtlanmıştır (Black, 1972).

Kısacası, beklenen varlık getirilerini pazar betalarına ilişkin tanıdık FVFM denklemi, herhangi bir ortalama-değişken-etkin portföyde tuttuğu beklenen getiri ve portföy beta arasındaki ilişkinin pazar portföyüne uygulanmasıdır. Pazar portföyünün etkinliği, tam anlaşma ve sınırsız risksiz borçlanma ve riskli varlıkların kısıtlanmasız kısa satışı gibi birçok gerçek dışı varsayım üzerine kuruludur. Fakat tüm ilginç

modeller gerçekçi olmayan basitleştirmeleri içerir, bu yüzden verilere karşı test edilmelidir.

2.6. Portföyün Getiri Oranının Ölçülmesi

Bir portföyün getiri oranı, alınan nakit (temettü) ve portföyün piyasa değerindeki (sermaye kazancı veya zararı) portföyün başlangıçtaki portföyünün piyasa değerine bölünmesiyle elde edilen değişimin matematiksel olarak toplamı olarak ölçülür.

$$\text{Portföyün Getirisi} = \frac{\text{Nakit (Temettü)} + \text{Sermaye (kazan veya kaybet)}}{\text{Portföyün piyasa değeri (alış fiyatı)}}$$

Getiri oranı, herhangi bir yatırımdan elde edilen en önemli sonuçtur. Statik portföy için iyi çalışır. Yönetilen portföyler, dönemine (bir ay veya çeyrek) yatırılmak üzere ek bir miktar alırlar ve yatırımcılar portföyünden para çekebilirler. Bir portföyün piyasa değerinin veya getirisini hesaplamak için iki yöntem vardır (Spreman ve Pascal, 2000).

- Zaman Ağırlıklı getiri oranı
- Değer Ağırlıklı getiri oranı

2.6.1. Zaman Ağırlıklı getiri oranı

Birinci yöntem zaman ağırlıklı getiri oranı olarak adlandırılır. Zaman ağırlıklı getiri oranı portföy yöneticisinin performansını ölçer. Yatırım yapılan fonların miktarı zaman ağırlıklı getirinin hesaplanmasında nötralize edilmiştir. Çünkü fonların mevduatları vardır ve yatırımcılar tarafından geri çekilenler fon yöneticisinin kontrolü altında değildir. Ancak geri dönüşleri nakit dağılımları ve piyasa değişiklikleri temel alınarak hesaplanır. Değeri olan ancak zamanı ağırlıklı getiri, bir payın başlangıç

değerinin, nakit dağılımına ve bir payın dönem içindeki değerindeki değişimine bölünmesiyle hesaplanır. Bununla birlikte, zaman ağırlıklı getiri oranını hesaplamak için, portföyü paylara bölünür ve dönem boyunca portföyde tek bir paya dönüşü hesaplanır. Aynı şekilde bir yatırım fonu getirisi hesaplanabilir (Gurroy ve Omer, 2001).

2.6.2. Değer Ağırlıklı getiri oranı

İkinci yöntem, değer ağırlıklı getiri oranı olarak adlandırılır. Zaman ağırlıklı yöntemde, ölçüleceği döneme kıyasla, mevduatları ve portföyden çekilme ve geri çekme işlemini göz ardı etmiştir. Ancak değer ağırlıklı yöntem, mevduatları alır ve hesabına çekilmesini sağlar. W 'nin T zamanında bir geri çekilme olduğunu ve D 'nin t zamanında olduğunu ve ayrıca portföyün nakit temettüsünün dönem sonunda alındığını varsayalım. Değer ağırlıklı getiri oranı, aşağıdaki özel denklem çözülerek bulunur (Gurroy ve Omer, 2001).

$$\text{Portföy Başlangıç Değeri} = \sum_{t=1}^n \frac{D_t}{(1+r)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{w_r}{(1+r)^t} + \frac{\text{Portföyün toplam bitiş değeri}}{(1+r)^t}$$

Burada m çekilme sayısıdır, t yıl cinsinden süresi ve n dönem boyunca mevduat sayısıdır.

2.6.3. Alfa ve Bilgi Oranı

Gelişmekte olan piyasalardaki ampirik kanıtlara göre, araştırmalar, tutarlı alfa, yüksek enformasyon oranı ve yükselen pazarda katma değer yakalamak için

çeşitli alfa üretme stratejilerinin bulunduğunu öne sürmüştür. Bu bölümde, aktif portföyü, artık getirili (alfa) ve risk, bilgi oranı ve bilgi katsayısı ile tanımlıyoruz.

Esas olarak, aktif portföy yönetimi amacı pazarı düzenli olarak yenmektedir. Bu nedenle, aktif portföy yönetimini tanımlamadan önce, kıyas değişken (benchmark'ı) tanımlamamız gerekir. Yukarıda belirtildiği gibi, FVFM, beklenen güvenlik getirisinin piyasa risk faktörü olan beta ile karşılaştırıldığını ve dolayısıyla beklenen artık getirinin sıfıra eşit olduğunu belirtmektedir. Portföy seviyesinde, Sharpe, piyasadaki tüm menkul kıymetlerin toplamını, riskli varlığın optimal kombinasyonu olarak pazar portföyü ve piyasa portföyü olarak tanımlamıştır. Bu nedenle, portföyün referans noktası piyasa endeksidir. FVFM tarafından tanımlanan kriter kullanılarak, aktif portföyü beklenen kalıntı aşırı getirileri olan portföy olarak tanımlayabiliriz (Sharpe, 1964).

Ardından alfayı tanımlayabiliriz. Ex ante Alfa, beklenen artık geri dönüşlerdir ve ex post alfa, kıyasla gerçekleştirilen artık geri dönüşün ortalamasıdır. FVFM incelendiğinde, portföy p'sinin getirisi aşağıdaki formüle göre tanımlanmıştır. (Siourounis, 2002).

$$R_p = R_f + (R_m - R_f)\beta_p + a_p + \epsilon_p$$

p = gerilemede, portföyün kalan getirilerini,

$$\theta_p = a_p + \epsilon_p$$

a_p = ortalama artık geri dönüş,

ϵ_p = hata teriminin stokastik bileşeni.

FVFM, beklenen artık geri dönüş ϵ_p 'nin 0'a eşit olduğunu varsaydı. Bununla birlikte, sürekli olarak a_p pozitif ise, portföyün bir alfa olduğunu doğrulayabiliriz.

Artık risk, bilinen veya sistematik riski dışladıktan sonraki riski ifade eder. Bu değer aşağıdaki formülden hesaplanır (Ozdemir, 2008).

$$\sqrt{\text{Var}(r_p) - \beta^2 * \text{Var}(r_m)}$$

r_p : portföyün getirisi

r_m : piyasanın getirisi veya kıyaslaması

Portföyün yüksek alfa değeri varsa, bu iyi bir aktif portföy müdür sorusuna doğrudan cevap vermek mümkün değildir. Portföy, alfa yapmak için daha fazla artık risk gerektiriyorsa, yatırımcılar portföyün verimli bir şekilde yönetilmediğini kolayca biliyorlardır. Bu nedenle, aktif yöneticiler aktif portföyü oluştururken, yıllık artık getirinin yıllık artık riskin oranına olan IR ile gösterilen bilgi oranını değerlendirmelidirler. P portföyü için bilgi oranı hesaplanması ise alttaki formül gibi gerçekleşir (Siourounis, 2002).:

$$IR_p = \frac{a_p}{\omega_p}$$

Burada,

a_p = portföy artık riski.

ω_p : portföy ağırlığı

IR, yalnızca yıllıklandırılmış tahmini alfa ile tahminin yıllıklandırılmış standart hatasına oranı olan portföyün alfa t-istatistiğiyle ilgilidir. Bu nedenle, IR, Alfa'nın sıfırdan farklı olup olmadığını ölçmek için iyi bir parametredir. Grinold tarafından yazılmış Aktif portföy yönetimine göre IR, aktif portföyün temel kanunu olarak adlandırılan genel formülle hesaplanabilir. Bu, IR'yi genişlik ve beceri açısından açıklar (Grinold ve Kahn, 2000).

BR ile gösterilen genişlik, yıllık artık getirinin bağımsız tahminlerinin sayısıdır ve IC ile gösterilen bilgi katsayısı, beklenen artık geri dönüş ile gerçek artık geri dönüş arasındaki korelasyon katsayısıdır. Gerçek piyasa yönünü x değişkenli ve tahminini değişken y olarak tanımlarsak, IC formülü aşağıdaki gibidir:

$$IC = Cov(X_t, Y_t) = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N X_t Y_t$$

Burada,

$$(X_t, Y_t) = \frac{1}{N} \text{ ve } N = N \text{ piyasa yönünde bahis yapar.}$$

Kahn ve Rudd tarafından ABD borsasında yapılan ampirik gözlemlere göre, üst çeyrek aktif portföy stratejileri, ücret karşılığı olarak 0,5'in üzerinde IR elde etmiştir. Yukarıda belirtilen alfa formülüyle ve ampirik testlerle, aktif stratejilerin portföy üzerinde fazla değer yarattığını doğrulayabiliriz (Kahn & Rudd, 1995).

2.7. Riske Duyarlı Performans Endeksleri

Risk düzeltilmiş performansı ölçmek için kullanılabilen temelde üç endeks bulunmaktadır. Bunlar:

- Jensen Endeksi (Jensen, 1968)
- Sharp Endeksi (Sharp Endeksi) (Sharp, 1966)
- Treynor Endeksi (Treynor, 1965)

Her üç endeks de sermaye varlıkları fiyatlandırma modelini temel alır ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Treynor ve Sharp endeksleri riske dönüş oranına dayalı iken Jensen Endeksi, güvenlik piyasası çizgisine dayalı görece performansın bir ölçüsüdür. Genellikle Jensen ve Treynor Endekslerinde hisse senetlerinin sermaye

varlık fiyatlandırma modeline göre fiyatlandırıldığı varsayılır. Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli teorisinin, riskli bir yatırımın beklenen getirisinin risksiz fiyat ve risk priminden oluştuğunu bilinmektedir. Burada risk primi, risksiz faiz oranının beta ile çarpımı üzerinden aşırı piyasa getirisi olduğu durumdur. Jensen ve Treynor endeksleri, sermaye varlık fiyatlandırma modeli çerçevesinde riske ayarlı performans serisini ele alır ve her ikisi de sermaye varlık fiyatlandırma modeli varsayımlarıyla sınırlandırılır (Shahid, 2007).

2.7.1. Jensen Endeksi

Bir finans yöneticisinin bir piyasa endeksinden daha iyi performans gösterip göstermediğini belirlemek için sermaye varlık fiyatlandırma modelini (FVFM) kullanan bir endekstir. Finans, Jensen'in endeksi bir hisse senedi, menkul kıymet veya portföyün, sermaye varlık fiyatlandırma modeliyle gerekli (fazla) getirisini belirlemek için kullanılır. Jensen endeksi, güvenlik piyasası çizgisini bir kıyaslama olarak kullanmaktadır (Jensen, 2009).

1970'li yıllarda, bu önlem yatırım fonu yöneticilerinin değerlendirilmesinde ilk kez kullanılmıştır. Bu model, daha riskli menkul kıymetlerin daha yüksek getiri bekleyeceği şekilde beta riskinin seviyesini ayarlamak için kullanılır. Yatırımcının, portföyün genel sermaye piyasasına göre anormal bir getiri üretip oluşturmadığını istatistiksel olarak test etmesine olanak tanır. Jensen Endeksinin kullanımı ile ilgili önemli bir husus pazar endeksinin seçilmesidir. Çünkü, portföy performansı pazar portföyüyle karşılaştırılacaktır. Sermaye varlık fiyatlandırma modeli (FVFM) uyarınca, bir denge risk iadesi modelinde, bir varlık veya portföy üzerinde beklenen getiri oranı şu şekilde açıklanmaktadır (Levy ve Sarnat, 1984):

$$E_{rp} = r_f + (e_r - r)\beta_p$$

E_{rp} = varlığın veya portföyün beklenen getirisi

r_f = risksiz getiri

e_r = piyasa portföyünde beklenen getiri

β_p = beta veya varlık veya portföyün sistematik riski.

2.7.2. Jensen'nin Alfasi

Jensen'in alfa, aynı zamanda eski alfa olarak da bilinir. Michael Jensen tarafından 1968'de vasıflı yatırım fonu yöneticilerini görelî bir şekilde değil de mutlaka tanımlamak için bir araç olarak geliştirildi. Jensen alfa FVFM denkleminde türetilir; fon getirisi ile alınan yatırımın sistematik risk derecesi için telafi edilmesi için gereken teorik getiri arasındaki farktır. Tek bir periyot için Jensen alfa için denklem aşağıdaki gibidir (Bailey ve diğerleri, 2007):

$$R_p = R_f + \beta_p(R_m - R_f) + \varepsilon_p$$

Burada;

R_p : p portföyünün gerçekleşen getirisi;

R_f : risksiz menkul kıymet getirisi

R_m : piyasanın gerçekleşen getirisi

ε_p : p portföyü için tesadüfi hata terimi

Jensen'in alfa, FVFM'ye göre elde edilen beklenen getirinin üzerinde aşırı getiri sağlamaktır. Alfa baz puanlarla ifade edilir. Bu nedenle, beceri kanıtı kolayca gözlemlenebilir. Olumlu bir alfa, yöneticinin becerisini belirtir. Alfa ne kadar yüksek olursa, yönetici riske göre düzeltilmiş olarak gerçekleşir. Negatif bir alfa, yöneticinin, alınan Piyasa Riski miktarı için FVFM uyarınca beklenen getiriyi sağlayamadığını göstermektedir. Jensen'in alfa FVFM'den türetildiğinden beta'ya bağımlı olduğu için Treynor oranıyla aynı kısıtlamalara tabidir. Toplam riskten ziyade sadece piyasa riski

için hesaplanır ve piyasa endeksinin seçimine duyarlıdır. Buna ek olarak, gerçek bir getiri olarak ifade edildiği için Jensen'in alfa, işlem maliyetlerinin önemli olduğu ölçüde FVFM'nin teorik getirisine kıyasla az sayılacaktır (Jensen, 2009).

2.7.3. Treynor Endeksi

1965 yılında Treynor, portföy performansının ölçüsünü hesaplayan ilk araştırmacıdır. Birim risk birimi başına bir portföy aşırı getirisinin ölçüsü, portföy beta oranına bölünerek, risksiz getiri oranı hariç olmak üzere, portföy getirisi oranına eşittir. Bu, fazla getiriye değerlendirmek, portföy yapısının sistematik riskin farklı düzeylerine nasıl bir geri dönüşü nasıl etkilediğini değerlendirmek için kullanışlıdır. Sembolik olarak, Treynor Endeksi (T_p) şu şekilde sunulmuştur (Treynor, 1965):

$$Treynor_p = \frac{R_p - R_f}{\beta_p}$$

Burada;

R_p : p portföyünün ortalama getirisi,

R_f : Risksiz menkul kıymetin ortalama getirisi

β_p : p portföyünün betası.

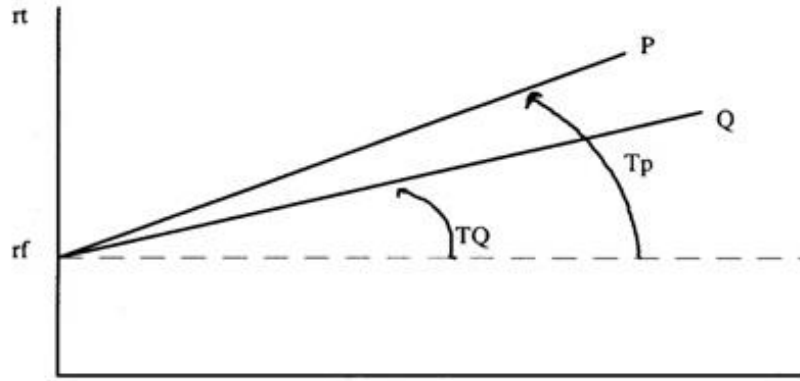
Eğer, $R_p > R_f$ ve $\beta_p > 0$ olduğunda, daha büyük bir Treynor değeri elde ederiz. Bireysel risk performansı ile ilgili olarak tüm yatırımcılar için daha iyi bir portföy anlamına gelir. Negatif Treynor Değerine sahip olabildiğimiz iki varsayımı bulunmaktadır

- Treynor, $R_p < R_f$ nedeniyle negatif ise, portföy performansını çok zayıf olarak değerlendiririz.
- $\beta_p < 0$ olduğunda Olumsuzluk beta'dan çıkarsa, fon performansı mükemmeldir.

$R_p - R_f$ ve $\beta\rho$ 'nin her ikisinin de olumsuz olması durumunda, Treynor pozitif olacağını, ancak fonların performansını iyi veya kötü olarak nitelendirmek için, R_p 'nin güvenlik piyasasının üstünde veya altında olup olmadığını göreceğiniz başka bir durum daha vardır. Treynor endeksi, güvenlik piyasası çizgisini bir kıyaslama olarak kullanılmaktadır (Treynor, 1965).

Bu indeks, Sharpe endekse benzer geometrik bir yoruma sahiptir. Risksiz fiyatla başlayan ve fon betasını ve beklenen getiriyi işaretleyen noktayla bağlantılı olan bir çizginin eğimini ölçer. Düşük ve negatif (-) bir Treynor Endeksi, bir riskten arındırılmış performans gösterirken, riskten kaçınan tüm yatırımcılar bunu en üst düzeye çıkarmak isterken, yüksek ve pozitif (+) Treynor endeksi, bir fonun üstün bir riske düzeltilmiş performansı gösterir (Treynor, 1965):

Şekil 9. Treynor Portföy Performans Ölçüsü (Treynor, 1985)



R_p : p portföyünün ortalama getirisi,

R_f : Risksiz menkul kıymetin ortalama getirisi

Fon üzerindeki aşırı getiri betaya karşı çizilir. Güvenlik piyasası çizgisi, dikey ekseninde aşırı getiri ile çizilir. Güvenlik piyasası hattı, fazla getiri ekseninde sıfırdan

başlayan kesikli çizgidir. Karşılıklı fonların güvenlik piyasası hattının üstünde ve altında rastgele dağıtılmıştır. (Hewad, 2005).

2.7.4. Sharpe Endeksi

Sharpe, 1966'da Treynor ölçütüne çok benzer bir portföy performansı kompozit bir ölçümü geliştirmiştir. Tek fark beta yerine standart sapmanın kullanılmasıdır. Sharpe endeksi, belirli bir sürede portföyümüzün performansını ölçebileceğimiz bir ölçüttür (Sharp, 1966).

Sharpe endeksinde, üç şey, portföy getirisi, risksiz getiri oranı ve portföyün standart sapması bilinmelidir. Bir başka husus, risksiz getiri oranı için, ortalama getiriyi (belirli bir dönem boyunca) kullanılabilmesidir. Portföyün standart sapması, portföyün sistematik riskini ölçer. Sharpe endeksi, portföyün risk priminin standart sapması veya toplam riski ile bölünmesiyle hesaplanır. Sembolik olarak, Sharpe endeksi şu şekilde sunulur (Sharp, 1966):

$$SR = \frac{\mu - R_f}{\sigma}$$

R_f : Risksiz menkul kıymetin ortalama getirisi

σ : p portföyünün toplam riski

Sharpe endeksi sermaye piyasası çizgisini bir kıyaslama olarak kullanmıştır. Yatırım fonu, sermaye piyasası hattına yerleştirildiğini varsayarsak, fon doğal performansa sahiptir. Bu, sermaye varlık fiyatlandırma modelinde mantıklıdır, çünkü yalnızca halka açık bilgiler temelinde herhangi bir yatırımcı sermaye piyasası hattına yerleştirilmiş bir portföy oluşturabilir. Sharpe ölçüsü ne kadar yüksek olursa, her bir toplam risk (standart sapma) birimi aşırı geri dönüş ile ödüllendirildiğinden daha iyi bir performans gösterir (Sharp, 1966).

2.8. GARCH, Oynaklık ve Copula Yöntemleri

Finansmanda oynaklık, piyasa fiyatlarındaki hareketleri ölçen önemli bir konsepttir. Bu nedenle, karşılaştıkları riskleri hesaplarırken yatırımcıların göz önüne alması gereken önemli bir faktördür. Oynaklığın zaman içinde değiştiği ve oynaklığın düşük olduğu dönemlerde ve oynaklığın yüksek olduğu dönemlerde kümelenme eğiliminde olduğu bilinen bir olgudur. Finansal zaman serilerinin oynaklığının otokritik olduğu, yani mevcut oynaklığın geçmişe bağlı olduğu da gösterilmektedir.

Oynaklığın doğrudan gözlenebilir olmadığından, oynaklığı tahmin edebilmek ve iyi bir modelle tahmin edebilmek önemlidir. Tek değişkenli oynaklığın modellenmesi hakkında çok sayıda literatür yazılmıştır. Bollerslev tarafından zamanla değişen bir finansal zaman serisinin oynaklığını öngörmek için pratik bir araç olarak tanımlanan genelleştirilmiş autoregressive koşullu heteroscedastic (GARCH) modelini sunmaktadır (Bollerslev, 1986).

Çok değişkenli GARCH modelleri, zamanla değişen bağımlılıkları modellemek için kullanılmakta olan bir yöntemdir (Zivot ve Wang, 2006).

2.8.1. Oynaklık (Volatility)

Stres zamanlarında piyasa fiyatları büyük oranda dalgalanma eğilimi gösterir ve ardışık fiyat hareketlerinin büyüklüğü zamanla artarak birbiriyle ilişkilendirilir. Ardışık fiyat hareketlerinin büyüklüğünü incelerken, günlük getiri olarak bilinen piyasa fiyatlarının veya endekslerin logaritmik farklılıklarını göz önünde bulundurmak gerekir. Log-ölçeklemenin avantajı, bileşik günlük dönüşlerinin toplama ile kolaylıkla hesaplanabilmesidir. Örneğin, yıllık log-döndürmeler, günlük log-dönüşlerin toplamı olarak verilir.

Resmi olarak, $\{X_t\}$ $t \in Z$ günlük geri dönüşleri serisi şu şekilde ifade edilmiştir:

$$X_t = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1})$$

Burada $\{P_t\}$ $t \in Z$ gözlenen piyasa fiyatlarıdır. Aksi belirtilmediği sürece, dönem iadelerinin hepsi günlük dönüşleri ile ilgilidir. Finansal piyasa değişkenlerinden getirileri temsil eden stokastik süreç $\{X_t\}$ $t \in Z$ için, varyansı, $\{F_{t-1}\}$ $t \in Z$ zamanı üzerinde konumlandırılmış,

$$\text{Var}(X_t | F_{t-1})$$

Oynaklık kümelenmesinin varlığı nedeniyle zaman içinde sabit değildir. Resmi olarak, oynaklık şu şekilde tanımlanır:

$$\sigma_t = \sqrt{\text{Var}(X_t | F_{t-1})}$$

Oynaklık kümelemesi, aşağıdaki gibi tanımlanan mutlak ve / veya kare değerli değerlerin otokorelasyon fonksiyonunun hesaplanmasıyla tespit edilebilir (Aggarwal, 1999);

$$P_{abs}(h) = \frac{\text{Cov}(|X_t|, |X_{t-h}|)}{\sqrt{\text{Var}(|X_t|)\text{Var}(|X_{t-h}|)}} = \frac{Y_{abs}(h)}{Y_{abs}(0)}$$

$$P_{squared}(h) = \frac{\text{Cov}(X_t^2, X_{t-h}^2)}{\sqrt{\text{Var}(X_t^2)\text{Var}(X_{t-h}^2)}} = \frac{Y_{squared}(h)}{Y_{squared}(0)}$$

Burada, $h \geq 0$ zamandaki gecikmeyi ve $\rho(h) = \rho(-h)$ 'yi ifade eder. Bu da otokorelasyonun eşit bir fonksiyon olduğu anlamına gelir. Çok miktarda gecikme için

pozitif değerler içeren bir otokorelasyon fonksiyonu, oynaklık kümelemesi anlamına gelir.

Genel olarak, endeksler, faiz oranları, emtia fiyatları ve diğer finansal araçlarla ilgili günlük getirilerinin özellikleri, şu hâlde düzeltilmiş gerçekler olarak adlandırılır:

Dönüş serileri bağımsız olarak eşit olarak dağıılmamaktadır.

1. İade serisi ağırdır, kalın kuyruklu ve asimetriktir, bu nedenle Gauss değildir.
2. İade serilerinin mutlak veya kare değerleri güçlü seri korelasyon gösterir.
3. Oynaklık değişkenlik göstermektedir ve aşırı değerler kümelerde görülür.
4. Oynaklık derecesi geri dönüştür, yani uzun vadede belirli bir seviyeye inecektir.

Aşağıdaki bölümlerde, zamanla değişen dalgalanmalara dayanan finansal getirilerin modellenmesi için kullanılan teknikler üzerinde durulmaktadır: GARCH modelleri, özellikle de yaygın olarak kullanılan GARCH modeli (Deng ve diğerleri, 2011).

2.8.2. GARCH Süreci

Zamana bağlı değişen şartlı varyansın modellenmesi yöntemi (kareli oynaklık) ilk önce Engle tarafından ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedastic) süreci ile tanıtılmıştır. Bu model, koşulsuz ve koşullu varyansı ayırır. Koşullu ve koşullu varyans, zamanaşımı aralık olarak da bilinen tarihsel hataların bir fonksiyonu olarak değişmesine izin verilir. Örnekleme için, $\{X_t\}$ $t \in \mathbb{Z}$, beklenen

getiri ve kalıntı örnekleri açısından varlık günlük getirilerinin stokastik bir süreci olsun (Engle, 1982):

$$X_t = \mu + \epsilon_t$$

Bir ARCH (p) işlemi şu şekilde işlenmiştir,

$$\epsilon_t = \sigma_t Z_t$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{np} a_i \epsilon_{t-i}^2$$

Burada,

z_t , iid WN (0, 1) ve $\alpha_0 > 0$, $a_i \geq 0$, $i = 1, \dots, p$ 'dir. Bilgiye F_{t-1} tahakkukları göz önüne alındığında, σ_t zamandaki t bilinir ve bu,

$$E[\epsilon_t | F_{t-1}] = E[\sigma_t z_t | F_{t-1}] = \sigma_t E[z_t | F_{t-1}] = \sigma_t E[Z_t] = 0$$

$$Var[\epsilon_t | F_{t-1}] = E[\sigma_t^2 z_t^2 | F_{t-1}] = \sigma_t^2 E[z_t^2 | F_{t-1}] = \sigma_t^2 E[Z_t^2] = \sigma_t^2$$

Bollerslev, ARCH sürecinin bir uzantısı olarak GARCH modelini "hem daha uzun bellek hem de daha esnek bir gecikme yapısına izin vermek için" tanıtmıştır. Bollerslev denkleminde tanımlanan aynı stokastik süreci $\{X_t\}$ $t \in Z$ düşünün. Bir GARCH (p, q) işlemi resmi olarak şu şekilde tanımlanır (Bollerslev, 1986):

$$\epsilon_t = \sigma_t Z_t$$

$$\sigma_t^2 = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2$$

$0,1$ ve $\alpha_0 > 0$, $a_i \geq 0$, $i = 1, \dots, p$, $\beta_j \geq 0$, $j = 1, \dots, q$. Forq = 0 işlem ARCH (p) işlemine azaltılır. ARCH işlemi, yalnızca koşullu varyansı (kareli oynaklığı) geçmiş p-dönem kare artıklarını ϵ_{t-i}^2 'nin doğrusal bir fonksiyonu olarak ifade eder; oysa GARCH süreci koşullu varyansın σ_t^2 'nin geçmiş q-dönem koşullu varyanslara bağımlı olmasını sağlarken σ_t^2 , kalıntıların geçmiş p-dönem kare değerlerine t-j ek olarak eklenir (Terzioğlu, 2018).

2.8.3. Copula Teorisi ve Sklar'ın Teoremi

Sklar (1959), Copula işlevlerini değişkenler arasındaki bağımlılığı modellemek için güçlü bir araç olarak tanıtmıştır. "Copula" adı, bir bağlantı veya "kravat" anlamına gelen Latince bir kelimedir. Copula dayalı yöntemler, verilerin temelindeki olasılık dağılımları ile ilgili herhangi bir varsayım gerektirmez. Yöntem, teorik bir Copula işlevini iki veya daha fazla değişken arasındaki doğrusal ve doğrusal olmayan ilişkilerden yararlanır. Bu nedenle, Copula karmaşık bağımlılık yapılarını modelleyebilir.

Sklar'ın teoremi, bir Copula fonksiyonunun C, belirli birçok değişkenli dağıtım fonksiyonunu tek değişkenli marjinallerine bağladığını gösterir. İki değişkenli dağılım için, tek değişkenli marjinal dağılım işlevli $F_N(n)$ ve $F_M(m)$ olan ortak dağılım $F_{M,N}(m, n)$ için bir Copula C vardır (Sklar, 1959).

$$F_{M,N}(m, n) = C(F_m(m), F_n(n)) = C(x, y)$$

$$C: [0,1]^2 \rightarrow [0,1]$$

C bir Copula ise ve F_m ve F_n dağıtım fonksiyonları ise, $F_{M,N}$, F_M ve F_N ile ortak dağıtım olarak tanımlanabilir. İki değişkenli dağılım $F_{M,N}$ (m, n)'nin Olasılık Yoğunluk Fonksiyonu (PDF) şu şekilde temsil edilir:

$$F_{M,N}(m, n) = C(F_M(m), F_N(n)) \cdot F_M(m) \cdot F_N(n)$$

F_M (m) ve F_N (n), M ve N 'nin tek değişkenli marjinal PDF'leridir. Marjinaler sürekli olduğunda, Copula işlevi benzersizdir.

2.9. Portföy Yönetiminde Genetik Algoritma

Genetik Algoritma, Holland (1975) tarafından öngörülen stokastik bir optimizasyon tekniğidir ve dize yapıları arasında en uygun olanın hayatta kalmasına dayanan bir arama algoritmasıdır (Goldberg, 1989). Araştırmayı biyoloji araştırmalarından uygulayarak, araştırmayı bir (en yakın) optimal çözüme yönelmiştir (Wong ve Tan, 1994). Genel fikir, bir kromozom popülasyonundan oluşan yapay bir ekosistemi korumaktır. Bu çalışmada, her kromozom bireysel portföy stokunun ağırlığını temsil etmekte ve olası bir çözüme ulaşmak için optimize edilmektedir. Her bir kromozoma eklenmiş bir kromozomun ne kadar iyi bir çözeltiyi temsil ettiğini tanımlayan bir uygunluk (fitness) değeridir. Mutasyon, çaprazlama değerleri ve doğal seleksiyon kullanılarak, popülasyon, sadece iyi bir kondisyona sahip olan kromozomları içeren birisine yaklaşacaktır (Adeli ve Hung, 1995).

Genetik algoritmaları, doğadaki evrime dayanan güçlü ve etkili araştırma algoritmaları olarak tanımlamıştır. Günümüzün çözülmesi zor ve karmaşık problemlerini çözümüleme yolunda hızlı ve kolay çözüm yolları arayışına gitmiştir. Bu çalışmalar sonucunda genetik algoritma ile çözüme kolayca ulaşılabilmektedir (Çalışkan ve diğerleri, 2016).

Genetik algoritmalar, verilen bir problem için oldukça geniş çözüm uzayında optimal sonucu bulmayı hedefleyen bir optimizasyon tekniğidir. Başka bir ifadeyle çözümü oldukça zaman alan ve NP-hard problemler olarak nitelendirilen problemlerin çözümünde kullanılan bir hesaplama tekniğidir. Genetik algoritmalar literatürde birçok problemin çözümünde aktif olarak kullanılmaktadır (Zeren ve Baygın, 2015: 312). Genetik algoritmalar, doğal seçim ilkelerine dayanan bir arama ve optimizasyon yöntemidir. Genetik algoritmaların, fonksiyon optimizasyonu, çizelgeleme, mekanik öğrenme, tasarım, hücresel üretim gibi alanlarda başarılı uygulamaları yer almaktadır (Emel ve Taşkın, 2017).

Genetik Algoritma'nın çalışması aşağıdaki algoritma ile tarif edilebilir (Coşkun ve Türker, 2007):

(a) Arama prosedürünün başlatılması için tasarım değişkenlerinden oluşan bireylerden bir başlangıç toplumu oluşturulur.

(b) Problemi çözerek toplumun her bireyi için amaç fonksiyonunu değerlendirilir.

(c) Seçim şablonu kullanılarak toplumdan bireyler seçilir.

(d) Yeni nesli oluşturmak için çaprazlama ve mutasyon operatörleri uygulanır.

(e) Eğer belirlenmiş nesil sayısına ulaşırsa işlem durdurulur, aksi halde adım (b)'ye gidilir.

2.9.1. Genetik Algoritma İşleyiş modeli

Genel olarak Matlab programı ya da diğer genetik algoritma analizi yapan programlarda uygulama kodu aşağıdaki şekildeki gibi çalışmaktadır (Shengxiang, 2007):

Prosedür genetik_program()

başlangıç_neslini_oluştur()

yeterlilik_değerlerini_hesapla()

sonlanma_koşulu_sağlayıncaya_kadar_tekrarla

Döngü başlangıç

üretime_girecek_nesil_üyelerini_belirle()

rastgele_mantıkla_nesil_çeşitlemeye_sok()

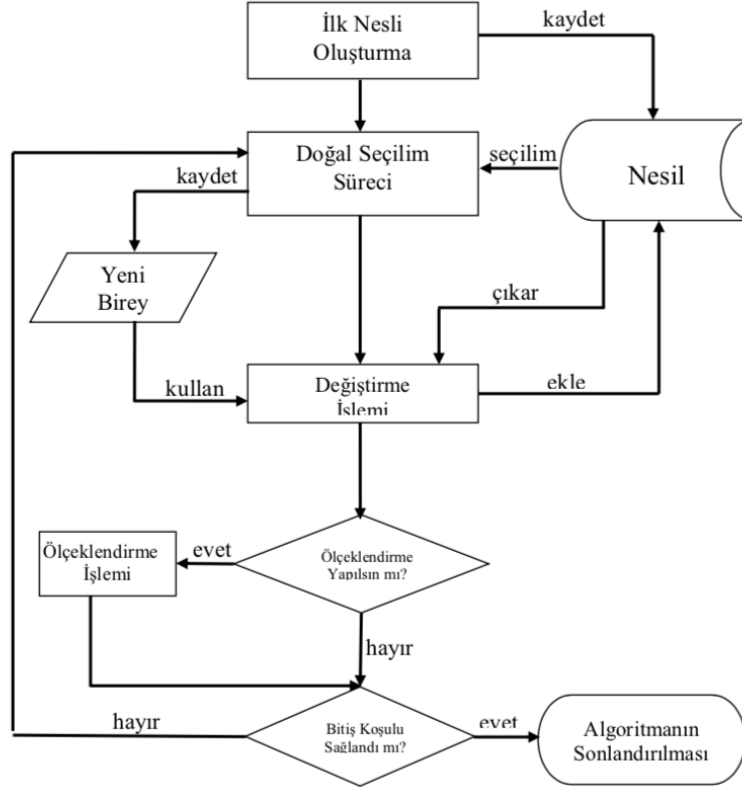
mutasyon_uygula()

yeterlilik_değerlerini_hesapla()

Döngü bitiş

Bu prosedürler genel olarak bir genetik algoritma analizinin gerçekleşmesinde kullanılan kodlamalardır. Buna ek olarak genetik algoritmanın uygulamasında kullanılan belirtili adımlar mevcuttur, bu adımlar Şekil 10'da diyagram olarak gösterilmektedir.

Şekil 10. Genetik Algoritma uygulama diyagramı



2.9.2. Genetik Algoritmada uygunluk fonksiyonu (Fitness Function)

Genetik algoritmada uygunluk fonksiyonu (fitness function) genetik algoritma sürecinin temelini oluşturmaktadır. Fonksiyon çevre faktörü rolünü oynayarak, olası çözümleri uygunluk değerlerine göre seviyesinden yöntemi içermektedir (Osyczka, 2002). Bir GA'da ilk popülasyonda veya sonraki nesillerde yaratılan her dizin, amaç fonksiyonu değeri ile ilgili bir uygunluk değeri atanmalıdır. Bir genetik algoritmada, ilk örnekleme veya sonraki nesillerde yaratılan her dizgeye, amaç işlev değeri ile ilgili bir uygunluk değeri atanmalıdır. En büyütme problemleri için, bir dizgenin uygunluğu dizgenin amaç işlev değerine eşit olabilir. Ancak en minimize etme problemlerinde amaç, asgari amaç işlev değerine sahip bir çözüm bulmaktır (Demirel, 2005). Böylece, daha küçük amaç işlev değerine sahip çözümler daha büyük oranda

uyumlu olsun diye uygunluk amaç işlev değerinin karşılığı olarak hesaplanabilir. Aşağıdaki dönüştürme işlevi genellikle en küçültme sorunları için kullanılır (Deb ve Goldenberg, 1991):

$$Fitness = \frac{1}{1 + f(x_1, \dots, x_n)}$$

Kod değişkenlerinde dizge gösterimi kullanmanın birçok avantajı vardır. İlk olarak, bu durum GA'nın çalışması ile asıl sorun arasında bir koruma sağlar. GA'nın işleyişi, eldeki soruna bağlı olarak herhangi bir sayıda değişkeni temsil edebilen n -bit dizeleridir. Böylece, aynı GA kodu sadece bir dizgenin kod tanımı değiştirilerek farklı problemler için kullanılabilir. Bu, bir GA'nın geniş bir alanda uygulanabilirliğe sahip olmasını sağlar. İkinci olarak, bir GA daha hızlı arama yapabilmek için dizge kodlamadaki benzerliklerden yararlanabilir.

2.9.3. Genetik Algoritma Parametreleri

Yapı taşı hipotezi, GA'ların çalışmasına neyin neden olabileceği konusunda sezgisel ve niteliksel bir akıl yürütme sağlar. Ancak, çeşitli GA parametrelerinin hangi GA değerleri için işe yarayacağı hakkında hiçbir şey söylemez. Önce GA'ların başarılı bir şekilde uygulanması için bazı kılavuzlar sunarız ve daha sonra bir GA'nın başarılı bir şekilde uygulanması için uygun GA parametrelerinin belirlenmesi prosedürlerini tartışırız. Genetik algoritmaların yapı taşlarını işleyerek çalıştığı (bazı çelişkilerle birlikte) bilinen bir gerçektir. Bu nedenle, başarılı bir GA için yeterli tedarik, büyüme ve yapı taşlarının karıştırılması temel özelliklerdir (Goldberg, 1993):

1. GA'nın süreç yapı taşları. Bu nedenle, belirli bir arama optimizasyonu probleminde altta yatan yapı taşlarının doğru bir şekilde anlaşılması gerekmektedir. Bir problemdeki yapı taşları hakkındaki bilgi GA simülasyonu için uygun bir kodlamanın tasarlanmasında yardımcı olabilir.

2. Yeterli yapı taşı temini (başlangıçta veya geçici olarak) sağlanmalıdır.
3. Örnekleme, yapı taşı yarışlarının gerçekleşmesine izin verecek kadar büyük olmalıdır.
4. Çoğalma operatörü, birbirini takip eden nesillerdeki yapı taşlarının yeterli şekilde büyümesini sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır.
5. Arama operatörleri (çaprazlama, mutasyon ve diğerleri), birbirini takip eden nesillerdeki yapı taşlarının uygun şekilde karıştırılmasını ve birleştirilmesini sağlamak için tasarlanmalıdır.

2.9.4. Mutasyon

Mutasyon işlemcisi, temel olarak genetik algoritmanın aranmasından sorumludur ve bir mutasyon işlemcisi genelde kromozomun içinde yer alan genin olası bir çözümünü belirleyen parametreleri oluşturan küçük parçaların değerinin, belirli bir mutasyon tahmininde ya da ihtimali çerçevesinde değişim yaşatması anlamına gelmektedir. Mutasyon operatörü 1'den 0'a değişiklikler yaparak mutasyon olasılığı yaratır, bu p_m (mutasyon olasılığı) ile gösterilmektedir (Baragona ve diğerleri, 2011);

$$p_m = 00000 \Rightarrow 00010$$

Yukarıdaki örnekte görüldüğü üzere dördüncü gen değiştirilerek yeni bir gen veya yeni bir çözüm elde edildi. Mutasyonda gerekli olan ihtiyaç popülasyondaki çeşitliliği korumaktır. Örneğin; yukarıdaki dize uzunluğu boyunca belirli bir pozisyondaki popülasyonun değeri 0 ise bu pozisyondaki en uygun çözeltiyi (olasılığı) elde etmek için 1 eklenir ve burada çaprazlama yöntemi ile dördüncü pozisyonda 1 ekleyerek yeni bir mutasyon elde eder. Mutasyonun dahil edilmesi ile 1'in dahil edilmesinin 0 değerinin 1'e çevirme olasılığını da beraberinde getirir (Pereira, 2000). Mutasyon işlemcisi ya da operatörü üç temel türden oluşmaktadır (Back, 1996);

Gen Mutasyonu: Tek bir kromozom içerisindeki genin, olası tek bir çözümün ve tek bir özelliğinin değişimini temsil etmektedir

Kromozom Mutasyonu: Kromozom içerisindeki genin miktarını ve sırasının değişimini gerçekleştiren mutasyon seçeneğidir. Bu tür mutasyon belli olan seçenekleri sahip oldukları özelliklere göre sayısal veya önceliklerine göre şekillendirir.

Genom Mutasyon: Bu mutasyon türü yeni bir kromozomun oluşmasına veya çözüm kümesinin büyümesine katkıda bulunan değişikliklerin gerçekleşmesine etki eden mutasyondur.

2.9.5. Genetik işlemciler ve seçim yöntemleri

Genetik algorithmada çalışan işlemciler yeni nesil çözümleri öncekine göre farklılık gösterdiği mekanizmaları belirler. En fazla ve yaygın olarak kullanılan genetik işlemciler: çaprazlama, mutasyon ve seçim olarak sıralanmaktadır (Baragona ve diğerleri, 2011).

Seçim işlemcisi ya da yöntemi, hangi bireyin diğer temel genetik işlemciler arasında mutasyon ve geçit işlemlerine maruz kalacağını belirleyen yöntemdir. Seçim operasyonu genellikle olasılık dağılımlarından birinin kullanımıyla etkili olsa da farklı yöntemlerin de kullanılabilmesi olasılık dahilindedir (Pereira, 2000).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. VERİLERİN ANALİZİ

Bu bölüm 3 ana başlıktan oluşmaktadır. İlk olarak, Microsoft Excel 2019 programı ile 2000 ile 2017 yılları arasında gelişmekte olan piyasalardan seçilen sekiz endeks, Markowitz portföy optimizasyon modeli ile analiz edilmiştir. İkinci olarak, GARCH ve Copula analizine tabi tutulmuşlardır. Üçüncü olarak ise, Matlab 2017'a programı ile portföyler Matlab optimizasyon programı ile Genetik Algoritma ve simülasyon deneyleri, GARCH, Copula ve GA verilerinin karşılaştırması ve son olarak analiz edilen veriler ile gerçekleşen veriler kıyaslanmıştır.

3.1. Gelişmekte Olan Piyasalarda Markowitz Portföy Optimizasyon Modeli

Minimum varyans sınırı, herhangi bir beklenen geri dönüş seviyesi için elde edilebilecek en düşük olası varyansın bir grafiğidir. Küresel minimum varyans portföyü, tüm riskli varlık portföylerinin en düşük varyansına sahip olan riskli varlıkların portföyüdür. Etkin sınır, asgari varyans sınırında olan ve küresel asgari varyans portföyünün üzerinde (daha yüksek getiri oranına sahip) olan tüm yatırımların aralığıdır.

Bir portföy için beklenen getiri aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$E_{(rp)} = \sum_{i=1}^n w_i E_{(ri)}$$

rp : Portföyün getirisi

r_i : i varlığının getirisi

w_i : i varlığının portföyde bulunma oranı (ağırlığı)

İki varlık (x ve y) portföyünün varyansı aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\sigma_p^2 = w_x^2 \sigma_x^2 + w_y^2 \sigma_y^2 + 2w_x w_y Cov(r_x, r_y)$$

Denklemin ikiden fazla varlığa denk gelmesi için denklemin genelleştirilmesi:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j Cov(r_i, r_j)$$

İki varlıklı bir portföyü geçtikten sonra portföyde optimal varlık ağırlıklarını belirlemek için matris çarpımını kullanmak gerekir. Portföy için beklenen getiri hesaplanması:

$$E(rp) = \mathbf{W}^T \mathbf{R} = [w_1 \quad \dots \quad w_j] \begin{pmatrix} E_{(ri)} \\ E_{(rj)} \end{pmatrix}$$

Burada:

\mathbf{W} , portföyündeki bireysel varlıkların (1 ile j) ağırlıklarının vektörüdür ve

\mathbf{R} , portföydeki bireysel varlıkların (1 ile j) beklenen getirilerinin vektörüdür.

Excel'deki formül {=mmult (transpose (\mathbf{W}), \mathbf{R})}.

Portföyün varyansı şu şekilde hesaplanır: $\sigma_p^2 = \mathbf{W}^T \mathbf{S}(\mathbf{W})$

Bir portföyün standart sapması şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=0}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n w_i w_j Cov_{ij}}$$

σ_p : portföyün standart sapması,

w_i : portföyde bulunan varlıkların getirileri,

σ_i : varlıkların getiri oranlarının varyansı,

Cov_{ij} : i ve j varlıkları için getiri oranları arasındaki ilişki.

"w" varlığın portföydeki getirilerinin her biri arasındaki kavrayanların varyans-kovaryans matrisi olarak adlandırılır. Bir varlığın iadelerinin aynı varlık için getirileri (σ_{11} gibi) ile kovaryansı, varlığın getirilerinin değişmesidir. **W**'nin tanımı, yukarıdaki ile aynı kalır.

Bir portföydeki varlıklar için optimal ağırlıklar, portföyün Sharpe rasyosu değerini maksimize edenlerdir.

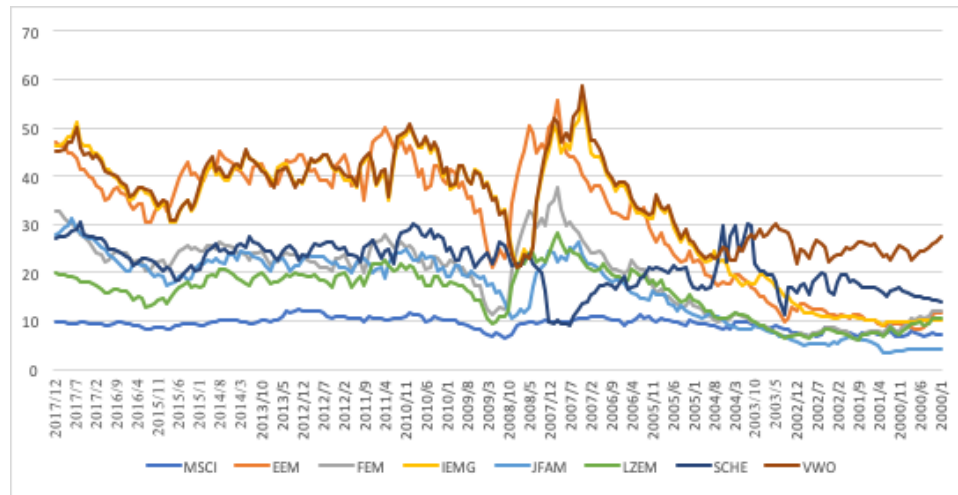
$$S_p = \frac{E(rp) - r_f}{\sigma_p}$$

Bu hesaplama sistemine göre gelişmekte olan endekslerin hesaplaması Tablo 7'deki gibidir.

Tablo 7. Verileri tanımlayıcı istatistikleri

TANIMSAL İSTATİSTİKLER								
	MSCI	EEM	FEM	IEMG	JFAM	LZEM	SCHE	VWO
N	216	216	216	216	216	216	216	216
Ortalama	9.36	31.4	19.2	32.5	16.8	15.7	21.5	35.8
Ortalamanın standart hatası	0.0907	0.886	0.518	0.874	0.502	0.355	0.324	0.593
Medyan	9.61	36.0	21.5	37.3	19.5	17.2	21.9	37.7
Standart Sapma	1.33	13.0	7.61	12.8	7.37	5.21	4.76	8.71
Minimum	6.43	8.40	6.20	9.18	3.36	5.99	8.87	21.0
Maksimum	12.3	55.7	37.5	55.7	31.4	28.3	30.6	58.6

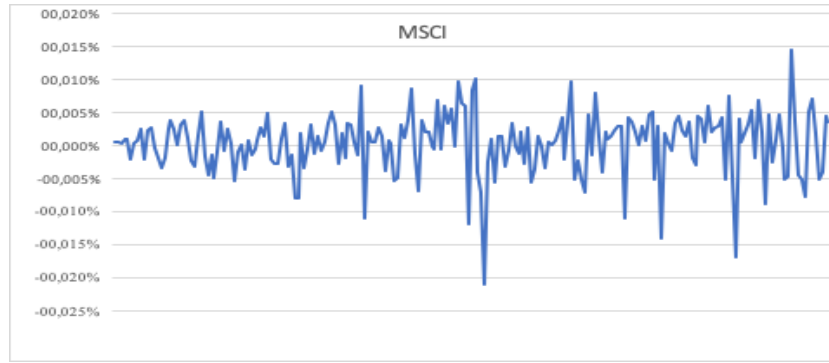
Şekil 11. Verilerin tarihsel gelişim grafiği



İlk olarak yukarıdaki formüllere bağlı olarak portföylerin beklenen getirileri hesaplanmıştır. Portföyün beklenen getirisi bize portföyün gelecekteki getirilerin ne yönde ya da getirilerini nasıl sağlayacağını göstermektedir. Bu çalışmada toplam sekiz

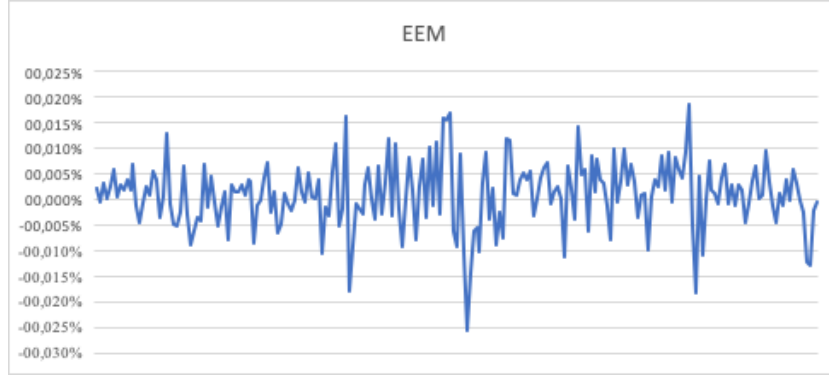
endeks bulunmaktadır ve her endeksin aylık olarak beklenen getirisi hesaplanmıştır. Bu hesaplama portföylerin tarihsel verileri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu hesaplama aşağıdaki grafiklerde belirtilmiştir. Sekiz endeksin en çok getiri sağlayan MSCI olduğu görülmektedir. MSCI endeks yıllara yayılmış olarak %5 ile %10 aralığında bir getiri sağladığını söyleyebiliriz. Bunun bazı nedenleri vardır, MSCI endeksinin diğer portföyler arasında en yüksek işlem hacmine sahip olan endeks olarak gözükmektedir. EEM endeksi grafiğinde de gözüktüğü gibi endekste beklenen getirileri % 15 ile % -20 aralığında seyretmektedir. FEM endeksinin yıllar arasında %20 aralığında seyretmektedir.

Şekil 12. MSCI Endeksi Getirisi



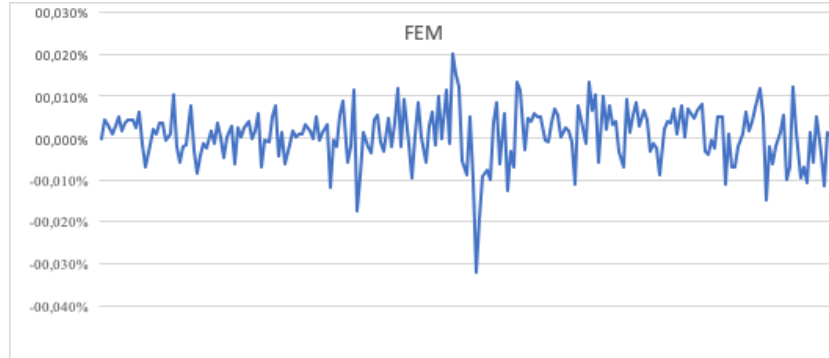
Şekil 12’de ki grafikte MSCI endeksin 2000 ile 2017 yılları arasındaki endeks getirilerinin ortalamaları alınarak endeks getirisi grafiği oluşturulmuştur. Grafikte de gözüktüğü üzere MSCI endeksi 2000 ile 2017 yılları arasında ortalama olarak %10 oranında bir getiri sağlamaktadır.

Şekil 13. EEM Endeksi Getirisi



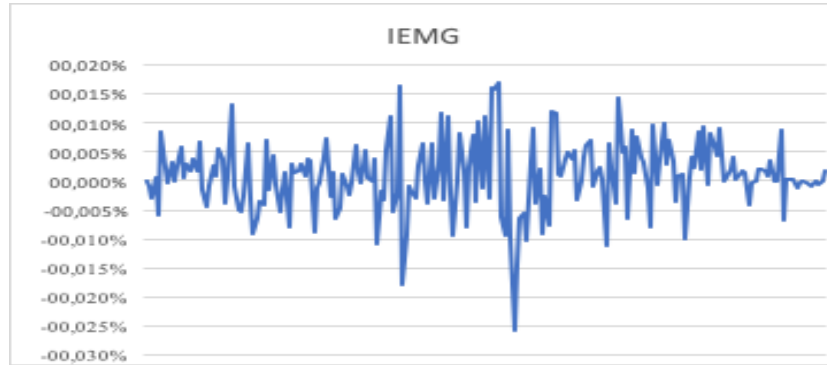
Şekil 13'te ki grafikte EEM endeksin 2000 ile 2017 yılları arasındaki endeks getirilerinin ortalamaları alınarak endeks getirisi grafiği oluşturulmuştur. Grafikte de gözüktüğü üzere EEM endeksi 2000 ile 2017 yılları arasında ortalama olarak %20 oranında bir getiri sağlamaktadır.

Şekil 14. FEM Endeksi Getirisi



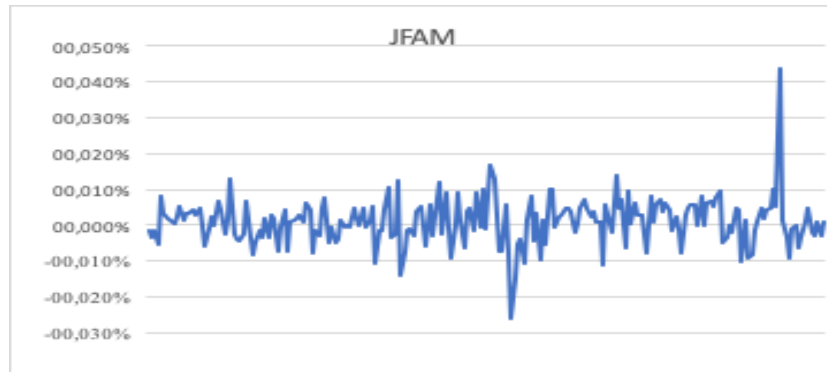
Şekil 14'de ki grafikte FEM endeksin 2000 ile 2017 yılları arasındaki endeks getirilerinin ortalamaları alınarak endeks getirisi grafiği oluşturulmuştur. Grafikte de gözüktüğü üzere FEM endeksi 2000 ile 2017 yılları arasında ortalama olarak %20 oranında bir getiri sağlamaktadır.

Şekil 15. IEMG Endeksi Getirisi



Şekil 15’de ki grafikte IEMG endeksi 2000 ile 2017 yılları arasındaki endeks getirilerinin ortalamaları alınarak endeks getirisi grafiği oluşturulmuştur. Grafikte de gözüktüğü üzere IEMG endeksi 2000 ile 2017 yılları arasında ortalama olarak %15 oranında bir getiri sağlamaktadır.

Şekil 16. JFAM Endeksi Getirisi



Şekil 16’daki grafikte JFAM endeksi 2000 ile 2017 yılları arasındaki endeks getirilerinin ortalamaları alınarak endeks getirisi grafiği oluşturulmuştur. Grafikte de gözüktüğü üzere JFAM endeksi 2000 ile 2017 yılları arasında ortalama olarak %20 oranında bir getiri sağlamaktadır.

Şekil 17. LZEM Endeksi Getirisi



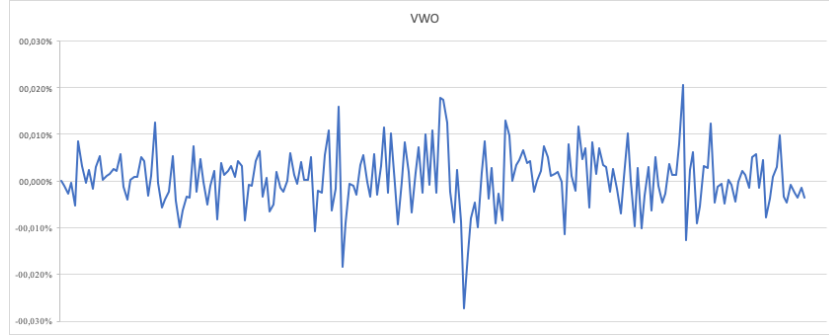
Şekil 17’de ki grafikte LZEM endeksi 2000 ile 2017 yılları arasındaki endeks getirilerinin ortalamaları alınarak endeks getirisi grafiği oluşturulmuştur. Grafikte de gözüktüğü üzere LZEM endeksi 2000 ile 2017 yılları arasında ortalama olarak %10 oranında bir getiri sağlamaktadır.

Şekil 18. SCHE Endeksi Getirisi



Şekil 18’de ki grafikte SCHE endeksi 2000 ile 2017 yılları arasındaki endeks getirilerinin ortalamaları alınarak endeks getirisi grafiği oluşturulmuştur. Grafikte de gözüktüğü üzere SCHE endeksi 2000 ile 2017 yılları arasında ortalama olarak %20 oranında bir getiri sağlamaktadır.

Şekil 19. VWO Endeksi Getirisi



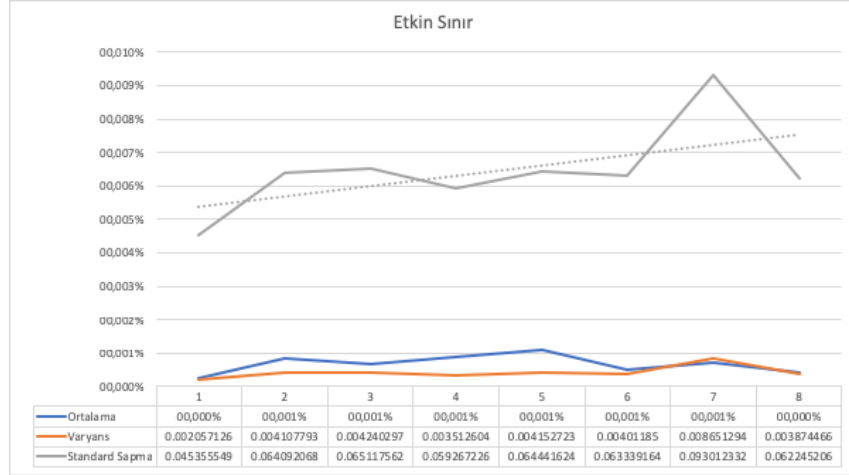
Şekil 19'daki grafikte VWO endeksi 2000 ile 2017 yılları arasındaki endeks getirilerinin ortalamaları alınarak endeks getirisi grafiği oluşturulmuştur. Grafikte de gözüktüğü üzere VWO endeksi 2000 ile 2017 yılları arasında ortalama olarak %15 oranında bir getiri sağlamaktadır.

Tablo 8'de görüldüğü gibi burada endekslerin ortalaması, varyansı ve standart sapması hesaplanmıştır. Bu model Markowitz'in ortalama-varyans hesaplamasına dayanmaktadır. Grafikte de görüldüğü gibi tablonun yansıtıldığı Etkin Sınır şekli bulunmaktadır. Markowitz'in etkin sınırı, modern portföyün temelini oluşturmaktadır. Bu bize Sermaye Varlıklarının Fiyatlama modelinde geniş olarak kullanılan bir model olduğunu ve risklerin tanımlanmasını sağlamaktadır. Endeksler arasında en yüksek ortalamaya sahip portföy tabloda da görüldüğü üzere JFAM endeksidir. Endeks %1.0826 oranında bir ortalamaya sahiptir. Diğer Endekslere göre bu daha yüksek bir ortalamadır. En düşük ortalamaya sahip portföy ise %0,2556 oranı ile MSCI endeksidir. Portföyün varyansı ve standart sapması hesaplamalarında da SCHE endeksi en yüksek oranda olduğu görülmektedir. SCHE endeksinin varyansı %0,008651 ve standart sapması %0,093012 oranında olduğu gözükmektedir. Standart sapma hesaplamasında sifira en yakın, en az sapması olan endeks ise MSCI %0,04535 endeksi gözükmektedir. Daha önce beklenen getirilerde olduğu gibi MSCI endeksi en yüksek işlem hacmine sahip olan endeks olduğu için standart sapması sifira en yakın endeks olarak gözükmektedir.

Tablo 8. Etkin Sınır Değerleri

	MSCI	EEM	FEM	IEMG	JFAM	LZEM	SCHE	VWO
Ortalama	0,255%	0,860%	0,688%	0,893%	1,082%	0,510%	0,705%	0,428%
Varyans	0,00205	0,00410	0,00424	0,00351	0,00415	0,0040118	0,00865	0,003874
Standart Sapma	0,04535	0,06409	0,06511	0,05926	0,06444	0,0633391	0,09301	0,062245

Şekil 20. Endekslerin Varyansı



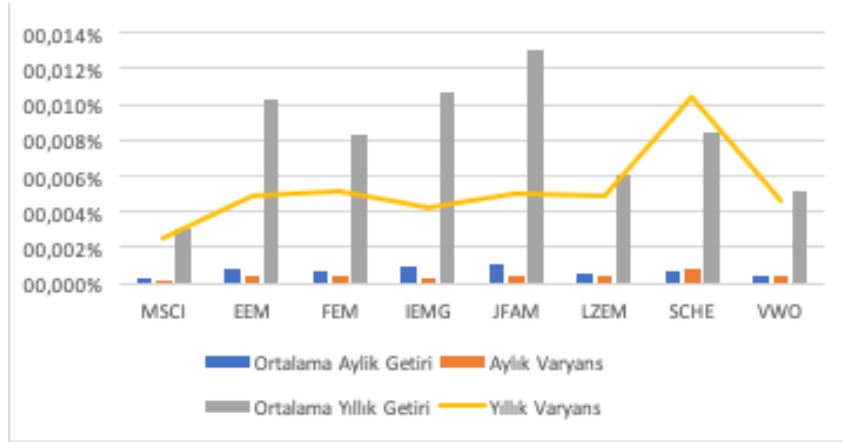
Şekil 20’de gözüktüğü üzere, endekslerin ortalamaları ve varyansları birbirine yakın bir seyir izlemektedir. Bütün endekslerin gelişmekte olan piyasalardaki endeksler olduğunu varsayarsak bu dağılımın birbirleri arasında pozitif bir etkileşim olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 9. Endekslerin getiri ve varyans oranları (Aylık/Yıllık)

	MSCI	EEM	FEM	IEMG	JFAM	LZEM	SCHE	VWO
Aylık Ortalama Getiri	0,2556 %	0,8602 %	0,6887 %	0,8930 %	1,0826 %	0,5100 %	0,7055 %	0,4282 %
Aylık Varyans	0,2067 %	0,4127 %	0,4260 %	0,3529 %	0,4172 %	0,4031 %	0,8692 %	0,3893 %
Ortalama Yıllık Getiri	3,0671 %	10,3228 %	8,2643 %	10,7158 %	12,9908 %	6,1205 %	8,4665 %	5,1389 %
Yıllık Varyans	2,4801 %	4,9524 %	5,1121 %	4,2348 %	5,0066 %	4,8367 %	10,4301 %	4,6711 %

Tablo 9’te de görüldüğü üzere endekslerin aylık ve yıllık olarak getiri ve varyansları hesaplanmıştır. Bu hesaplamalara bakıldığında aylık getiri olarak en yüksek getiri elde eden endeks 1.082% oranı ile JFAM endeksidir. Yıllık ortalama getiri oranında ise 0,869% oranı ile SCHE endeks en yüksek getiriyi elde etmektedir. Aylık ve yıllık varyans oranlarına bakıldığında ise en yüksek aylık varyans oranı 0,86% oranı ile SCHE endekstir. Yıllık varyans oranında ise 10,430% oranı ile SCHE endeksi en yüksek orandadır. Tabloya genel olarak bakıldığında SCHE endeksi en fazla getiri ve varyans oranlarına sahip olan endeks olarak gözükmektedir.

Şekil 21. Endeks getiri ve varyans oranları grafiği (Aylık/Yıllık)



Portföyün aylık kazançlarının portföy içerisindeki yatırım araçları arasındaki yıllık varyanslara göre dağılımı Şekil 21'deki gibidir. En düşük risk ve getiri MSCI, en yüksek aylık kazanç JFAM ve en yüksek risk SCHE endeksi olmuştur.

Tablo 10. Eşit ağırlıklı portföy

Eşit Ağırlıklı Portföy	
	Portföy Ağırlıkları
MSCI	0,125
EEM	0,125
FEM	0,125
IEMG	0,125
JFAM	0,125
LZEM	0,125
SCHE	0,125
VWO	0,125
Toplam	1
Beklenen Getiri	8,14%

Standart Sapma	11,16%
-----------------------	--------

Eşit Ağırlıklı Portföy Analizinde görüldüğü gibi, portföyler eşit bir paya sahiplerdir. Her bir portföyün payı 0,125 olarak belirlenmektedir ki bu da $0,125 \times 8 = 1$ olarak hesaplanmıştır. Bu dağılıma göre hesaplanan portföy getirisi %8,14 olarak beklenmektedir. Sharp oranı ise portföy çeşitlendirmesi dağılımları eşit olmasıyla beraber %11,16 oranında gözükmektedir.

Tablo 11. Portföy getirisi

	Portföy Getirisi
MSCI	3,0671%
EEM	10,3228%
FEM	8,2643%
IEMG	10,7158%
JFAM	12,9908%
LZEM	6,1205%
SCHE	8,4665%
VWO	5,1389%
Risksiz Oran	3,00%
A	10
Sharp Oranı	0,46010751

Portföylerin beklenen getirisi en fazla %12,99 oranı ile JFAM endeksinde görülmektedir. Burada yapılan analiz sonucunda Sharp Rasyosu 0.4601 oranına sahiptir. Endeks USD (Amerikan doları'na) dayalı olduğu için, Amerikan Merkez Bankası gösterge faiz oranı 2018 yılı için %3 olarak alınmıştır.

Tablo 12. Portföy Varyans – Kovaryans Matrisi

	MSCI	EEM	FEM	IEMG	JFAM	LZEM	SCHE	VWO
MSCI	0,002057126	0,01532721	0,0202083	-0,0011265	0,00064477	0,01941238	0,00043385	-0,002385
EEM	0,015327205	0,04929352	0,04121077	-0,0039473	-0,0006213	0,03886058	0,00385702	-0,002166
FEM	0,020208298	0,04121077	0,05088356	-0,0034627	-0,000464	0,04647005	-0,0029489	-0,0058473
IEMG	0,001126461	-0,0039473	-0,0034627	0,04215125	0,00779822	-0,002387	-0,0003785	0,03756541
JFAM	0,000644772	-0,0006213	-0,000464	0,00779822	0,04983267	0,00149127	-0,0097194	0,00798356
LZEM	0,019412384	0,03886058	0,04647005	-0,002387	0,00149127	0,0481422	-0,0003843	-0,0053009
SCHE	0,000433854	0,00385702	-0,0029489	-0,0003785	-0,0097194	-0,0003843	0,10381553	0,00224796
VWO	-0,00238501	-0,002166	-0,0058473	0,03756541	0,00798356	-0,0053009	0,00224796	0,04649359

Varyans-Kovaryans matrisi bize portföyün optimal varlık ağırlıklarını belirmememiz için gereken sonuçları vermektedir. Tablo 12’de gözüktüğü gibi en yüksek ağırlıklara sahip endeksler MSCI ve EEM 0,015 oranı ile ve MSCI-FEM 0,0202 endeksleri olduğu görülmektedir.

Sermaye Tahsisi ve Ayrılma Özelliği - Varlıkların riskli portföy içindeki uygun ağırlıkları, Sermaye tahsisi hattı (CAL) ile teğet olan etkin sınır boyunca bir portföy oluşturan karışımdır. Bu, en büyük eğime sahip CAL (Sharpe Ratio) ile sonuçlanır ve bu nedenle optimal riskli portföydür. Ayrılma özelliği, portföy seçim özelliği ile ilgili iki bağımsız görev olduğunu söyler. Birincisi optimal riskli portföyün belirlenmesidir. Bu riskli portföy, müşterilerin riskten kaçınma düzeyine bakılmaksızın en iyisidir. İkinci analiz ise riskli portföy ile risksiz varlık arasındaki sermaye tahsisi olup, bireysel müşterinin riskten kaçınma ve riskli varlık ve riskli varlık için nispi getiri oranlarına dayanmaktadır. Formülü de aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Sharpe, 1994):

$$Y^* = \frac{E(r_p) - r_f}{A\sigma_p^2}$$

Y^* , riskli portföyde yatırılan portföyün oranıdır ve

A , yatırımcının riskten kaçınma sürecinin bir ölçütüdür.

Bu formüle göre hesaplanmış Sermaye Tahsis Hattı aşağıdaki gibidir;

Tablo 13. Optimal Riskli Portföy/Sermaye Tahsis Hattı

OPTİMAL RİSKLİ PORTFÖYÜ	
MSCI	0,703
EEM	0,003
FEM	0,021
IEMG	0,130
JFAM	0,117
LZEM	0,015
SCHE	0,050
VWO	0,210
Toplam	1
Beklenen Getiri	6,87%
Standart sapma	8,70%
Sharp Oranı	0,44453753
y'	0,510789977

Tablo 13'te Markowitz'in modern portföy yönetiminde kullanılan Optimal Risk Portföyü analizi kullanılarak veriler elde edilmiştir. Portföylerin beklenen getirisi burada %6,87 oranı olarak görülmektedir. Bu da bize toplam portföylerin beklene getirilerininin %6 oranından yüksek olduğunu göstermektedir. Bu analizde bizim için en önemli olan analiz ise Sharp oranıdır. Burada bu oranın 0,4445 oranında olduğu görülmektedir. Sharp oranı bize riske göre portföyün getirisinin ne olduğunu gösteren oranıdır. Sharp oranı, portföyün getirisinden risksiz faiz oranının çıkarılması ve bunun

toplam riske bölünmesi ile bulunmaktadır. Tabloda da görüldüğü üzere endekslerin toplam 1'dir. Burada en yüksek paya sahip olan portföy MSCI 0,703 portföyüdür. Bunu, VWO 0,210 ve IEMG 0,130 payı ile takip etmektedir. Burada y bize riskten kaçınma oranını göstermektedir. Bu oran 0,510 olarak gözükmektedir.

Tablo 14. Eşit ağırlıklı ve Markowitz optimizasyon modeli getirileri

	Eşit ağırlıklı portföy getirisi	Markowitz optimal portföy getirisi
Beklenen Getiri	8.14	6.87
Standart Sapma	11.16	8.70
Sharpe Oranı	0.46	0.44

Tablo 14'te görüldüğü üzere sol bölümde eşit ağırlıklı portföylerin getirisi, sağ bölümde ise Markowitz optimal portföy getirileri yer almaktadır. Tablo sonuçlarını okuduğumuz zaman beklenen getiri açısından eşit ağırlıklı dağılan portföyler 8,14 oranında bir getiri sağlarken, Markowitz oranına göre dağıtılmış ağırlıklarda portföy getirisi 6,87 oranında gerçekleşmiştir. Standart sapma oranları ve Sharp oranı eşit dağılan portföylerde daha yüksek seviyelerde gerçekleşmiştir.

3.2. Portföye İlişkin Riske Maruz Değer Hesaplaması

İstatistiğe dayalı risk ölçümü yöntemi olan RMD, gelecekte yaşanabilecek olası kayıpları ölçümlenmektedir. RMD hesaplama yöntemleri parametrik ve parametrik olmayan yöntemler olarak ikiye ayrılmaktadır. Parametrik yöntem sınıfında yer alan varyans-kovaryans yönteminde, getirilerin normal dağılım sergilediği hipotezi altında, belli bir olasılık dahilinde belirlenmiş olan parametreler ile hesaplama yapmaktadır. Parametrik olmayan yöntemler sınıfında ise varlık getirilerinin dağılımı hakkında herhangi bir hipotez ileri sürmeyen tarihsel benzetim yöntemi ve Monte-Carlo benzetim yöntemi yer almaktadır (Tardivo, 2002). Tarihsel

benzetim yönteminde geçmiş veriler kullanılarak gelecek hesaplamaları yapılmaktayken Monte-Carlo benzetim yönteminde birbirinden bağımsız ve rastgele seçilmiş değişkenler, geçmişe dönük veriler ile ilişkilendirilerek portföyün değeri hesaplanmaktadır. Her yöntemin kendine özgü avantajı ve dezavantajları bulunmaktadır (Barone-Adesi ve diğerleri, 2002).

3.2.1. Filtreli Tarihsel Benzetim Analizi

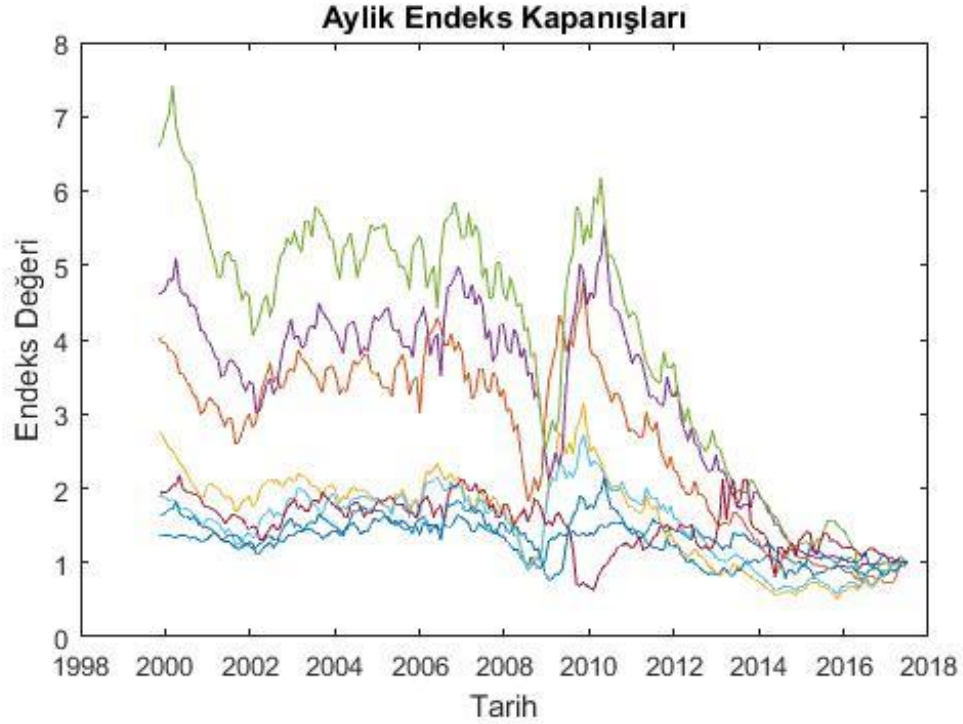
Tarihsel benzetim yönteminde senaryoları elde etmek için risk faktörlerinin getiri serisi kullanılmaktadır. Filtreli tarihsel benzetim yönteminde risk faktörlerinin getirileri kullanılarak endekslenmiş getiriler hesaplanmakta ve senaryolar bu endekslenmiş getiriler üzerinden bulunmaktadır. Endekslenmiş getiri hesabında risk faktörlerinin getiri serisi kullanılarak istenen ilgili oynaklık modeli ile varyans hesaplanmaktadır. Herhangi bir t günü için hesaplanan oynaklık değeri, son gün üretilen ($n+1$ günü için hesaplanan) oynaklık değerine bölünerek bulunan rasyonun, t günündeki getiri ile çarpılmasıyla endekslenmiş getiri bulunmaktadır (Terzioğlu, 2018).

Filtreli tarihsel benzetim yöntemi her ne kadar klasik yöntemin eksiklerini ortadan kaldırmış olsa da oynaklık hesaplamasına ihtiyaç duyulması nedeni ile dağılım ile ilgili varsayımları da beraberinde getirmektedir. Filtrelenmiş tarihsel benzetim yönteminde GARCH modellerinde elde edilen filtrelenmiş getiriler kullanılmaktadır. Yöntemin en önemli varsayımı, finansal getirilerin birbirinden bağımsız ve aynı dağılıma sahip olmasıdır. Bu nedenle finansal getiri serilerindeki, serisel korelasyon ve oynaklık kümelemesi problemini gidermek için ARMA-GARCH modelleri kullanılmaktadır.

Ocak 2000 ile Aralık 2017 arasındaki işlem tarihlerini kapsayan sekiz gelişmekte olan piyasa endeksinin aylık kapanış değerlerine ilişkin 1998 veri kullanılmaktadır. Her endeksin başlangıç seviyesi, göreceli performansın karşılaştırılmasını kolaylaştırmak için standartlaştırılmakta ve hiçbir temettü

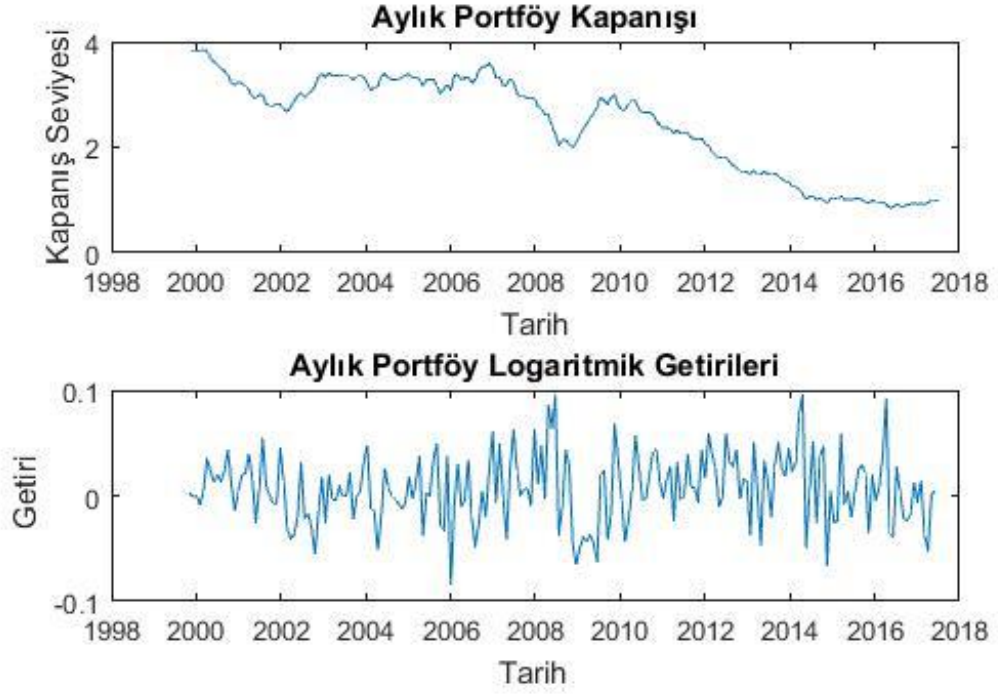
düzeltilmesi dikkate alınmamaktadır. Eşit ağırlık olarak tasarlanan portföyün ağırlıkları ilgilenen risk dönemi boyunca sabitleşmiştir (Terzioğlu, 2018). Eşit ağırlıklı (1/8) olarak tasarlanan portföyün ağırlıkları ilgilenen risk dönemi boyunca sabitlenmiştir.

Şekil 22. Endeks kapanış rakamları



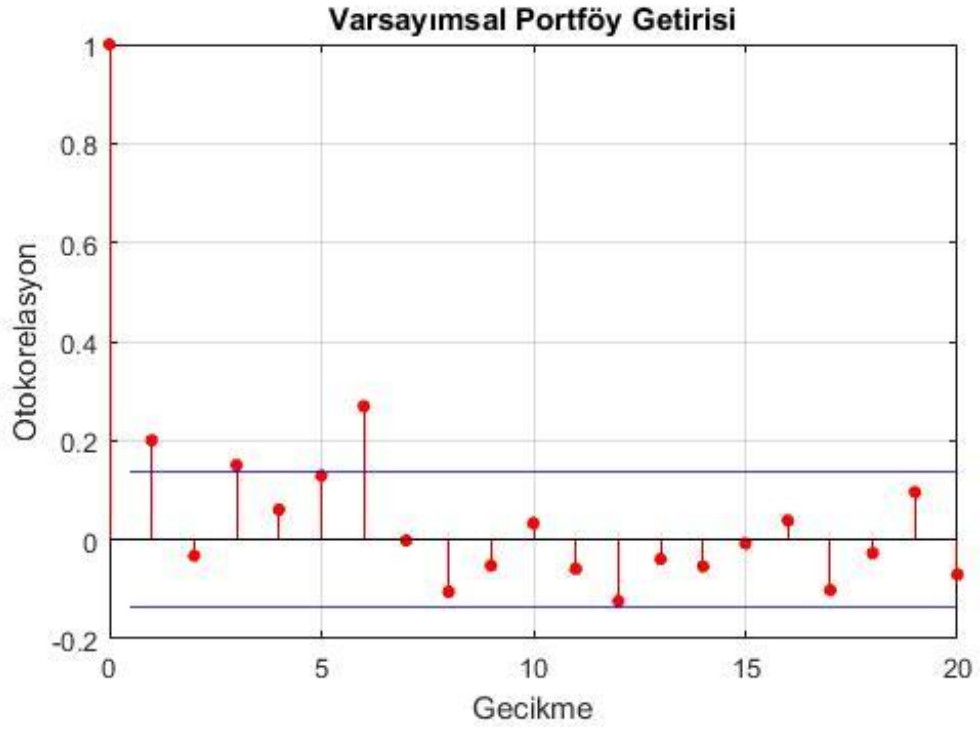
Şekil 22 ve 23'te eşit ağırlıklı portföyün aylık kapanış değerleri portföyün logaritmik getiri serisine ait zaman eğilim göstermektedir ve portföylere ait logaritmik getiri serisi her bir varlığın kendine ait günlük getirilerden oluşmaktadır. Bireysel logaritmik getirilerini aritmetik getiri haline çevirdikten sonra aritmetik getiriler ile ağırlıklandırılarak portföyün aritmetik getiri serisi hesaplanmakta ve portföy logaritmik getiri serisine ulaşılmaktadır. Şekil 23'te göre 2000 ile 2017 yılları arasında portföy logaritmik getiri serisine ilişkin zaman eğilimi verilmektedir.

Şekil 23. Varsayımsal portföye ilişkin logaritmik getiri

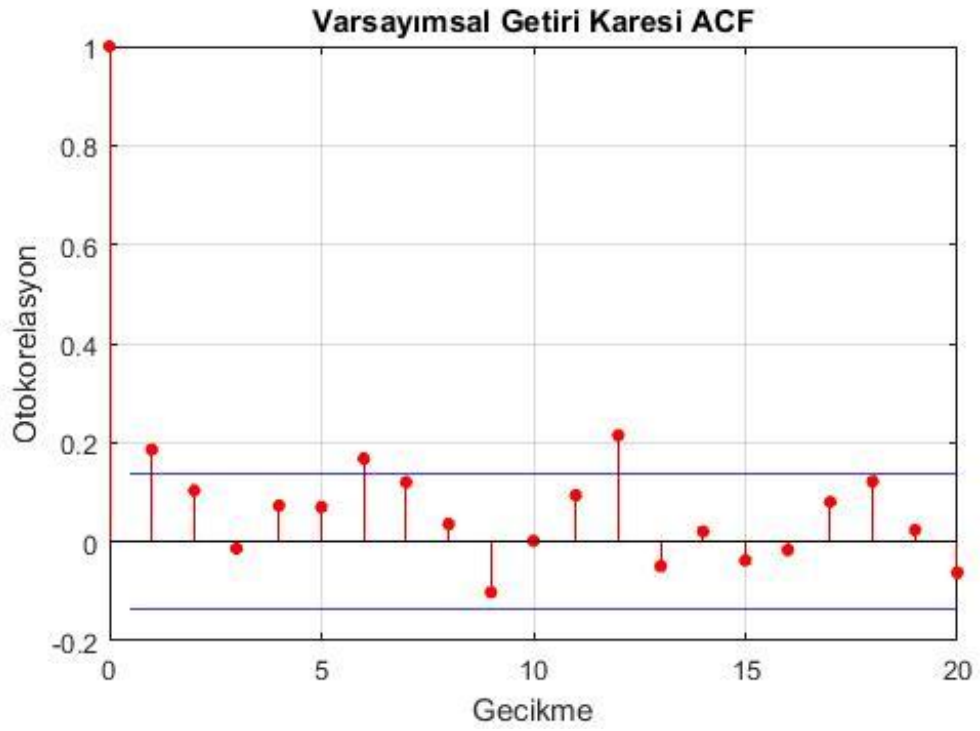


Bootstrap FHS (Filtered Historical Simulation) yöntemi gözlemlerin bağımsız ve aynı dağılımlı olmasını gerektirir. Çoğu finansal getiri serisinde otokorelasyon ve değişen varyans (heteroskedastisite) gözlemlenmektedir.

Şekil 24. Varsayımsal portföy getirisi



Şekil 25. Getiri kareleri



Getiri karelerinin örnek otokorelasyon fonksiyonunun (ACF) varyansta kalıcılığının derecesini göstermektedir. Şekil 25’te incelenen portföy getiri serisinde korelasyon olduğu tespit edilmektedir.

Analiz kapsamında, portföy getiri serisi otoregresif süreç olarak, varyans denklemini asimetri etkisini de içinde barındıran EGARCH model yapısı kullanılarak ve standartlaştırılmış kalıntılar ise kalın kuyruk yapısından dolayı standartlaştırılmış Student’s t-dağılımı olarak modellenmiştir. Asimetrik etkiyi dikkate alan model yapısı kullanılarak olumlu ve olumsuz haberlerin etkisi model yapısına dahil edilmektedir. Tablo 15’te model yapısına ilişkin parametre tahminleri verilmektedir.

Tablo 15. ARİMA Parametre Tahmin Sonuçları

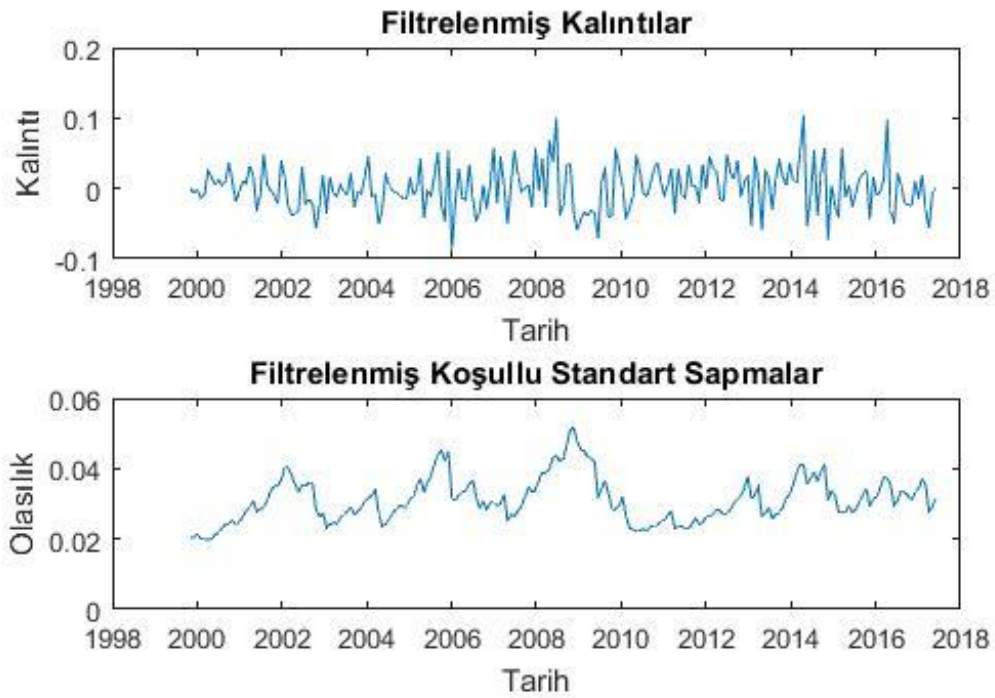
ARIMA (1,0,0) Modeli, Koşullu Olasılık Dağılımı: t			
Parametre	Deger	Standart Hata	T İstatistigi
Sabit	0.00425071	0.00220437	1.92831
AR{1}	0.225013	0.0754396	2.98269
DoF	2.00	4.23633	0.0472

Tablo 16. GARCH Parametre Tahmin Sonuçları

EGARCH (1,1) Koşullu Varyans Modeli, Koşullu Olasılık Dağılımı: t			
Parametre	Deger	Standart Hata	T İstatistigi
Sabit	-0.525992	0.458248	-1.14783
GARCH {1}	0.925248	0.0660301	1.40125

ARCH {1}	0.199004	0.116886	1.70254
Kaldıraç {1}	-0.119981	0.0665147	-1.80383
DoF	2.00	4.23633	0.0472106

Şekil 26. Filtrelenmiş Artıklar ve Filtrelenmiş Koşullu Standart Sapma



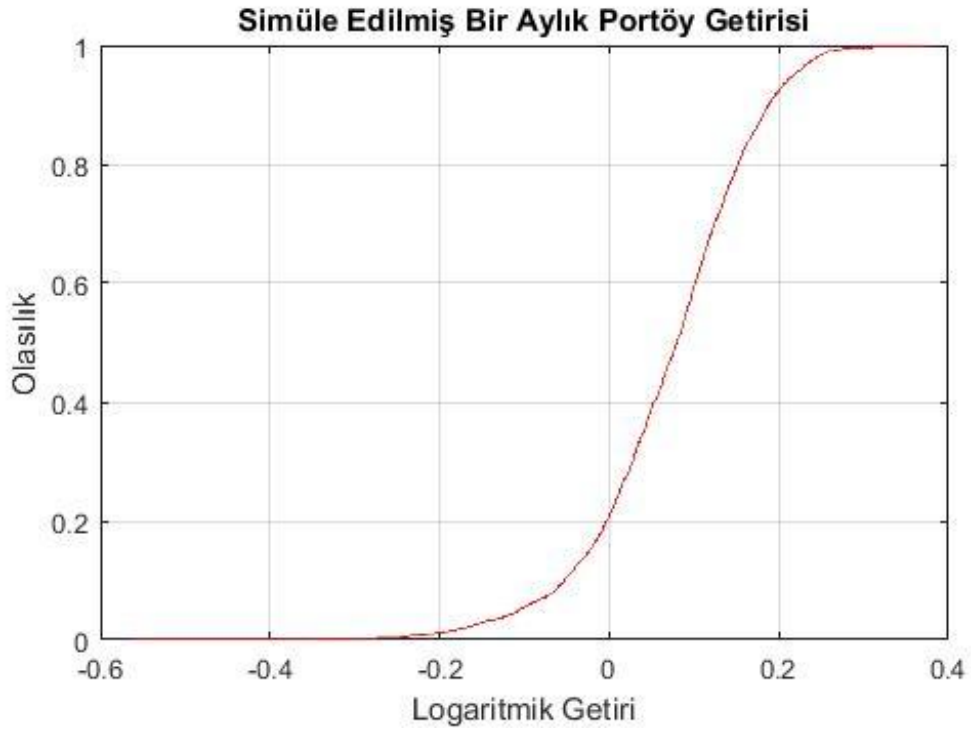
Şekil 26’da model artıklarını portföy getiri serisinden filtrelemiş, kalanları ilgili koşullu standart sapma ile standartlaştırmıştır. Bu standardize edilmiş artıklar, temel sıfır-ortalama, birim-varyansı dizisini temsil etmektedir. Şekil 26’ya göre filtrelenmiş kalıntıların değişen varyans sorununun devam ettiğini göstermektedir. Standart hale getirilmiş kalıntıların ACF’lerinin ham getirileri ile karşılaştırılması, standart hale getirilmiş artıkların daha sonraki önyükleme işlemlerine daha uygun olduğunu ortaya koymaktadır.

Bölümü sonuçlandırmak için, standartlaştırılmış kalıntılar ve ACF’lerin standartlaştırılmış kare kalıntıları analiz edilmiştir. Sonuç olarak standartlaştırılmış

artıkların ve getiri karelerinin aynı dağılıma ve bootstrap için uygun olduğunu ortaya koymaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi, FHS gelecekteki varlık getirilerinin yolunu oluşturmak için artıkları standartlaştırır ve bu nedenle bu getirilerin olasılık dağılımı hakkında parametrik varsayımlarda bulunmaz. Bootstrap prosedürü, yukarıdaki AR (1) + EGARCH (1,1) filtreleme işleminden elde edilenler ile tutarlı standartlaştırılmış artıklar üretir. Şekil 27’de portföyün toplam getirisine ilişkin kümülatif dağılım fonksiyonu ve olasılık yoğunluk fonksiyonu verilmektedir.

Şekil 27. Simüle edilmiş bir aylık portföy getirisine ilişkin kümülatif dağılım fonksiyonu



Tablo 17. GARCH Eşit Ağırlıklı Parametre Tahmin Sonuçları

Maksimum Simüle Edilen Zarar	56.4137%
Maksimum Simüle Edilen Kazanç	37.6044%

Simüle edilmiş 90% VaR:	-5.2988%
Simüle edilmiş 95% VaR:	-10.6107%
Simüle edilmiş 99% VaR:	-21.0009%

Portföyün eşit ağırlıklı dağılımında GARCH analiz sonuçları Tablo 17’de verilmiştir. 95% güven aralığında riske maruz değeri -13.6617% olarak bulunmuştur. Portföyün maksimum simüle edilmiş zararı -56.4137%, maksimum simüle edilmiş kazanç ise 37.6044% oranında bulunmuştur.

3.2.2. Copula ve Uç Değer Teorisi

Analiz kapsamında, portföy getiri serisi otoregresif süreç olarak, varyans denklemi asimetri etkisini de içinde barındıran EGARCH model yapısı kullanılarak ve standartlaştırılmış kalıntılar ise kalın kuyruk yapısından dolayı standartlaştırılmış Student’s t-dağılımı olarak modellenmiştir. Asimetrik etkiyi dikkate alan model yapısı kullanılarak olumlu ve olumsuz haberlerin etkisi model yapısına dahil edilmektedir. Tablo 18 ve 19’da model yapısına ilişkin parametre tahminleri verilmektedir.

Tablo 18. ARIMA Parametre Tahmin Sonuçları

ARIMA (1,0,0) Modeli, Koşullu Olasılık Dağılımı: t			
Parametre	Değer	Standart Hata	T İstatistiği
Sabit	0.00467787	0.00271411	1.72354*
AR{1}	0.118215	0.0798383	1.48068**
DoF	9.89758	7.3211	0.134908**

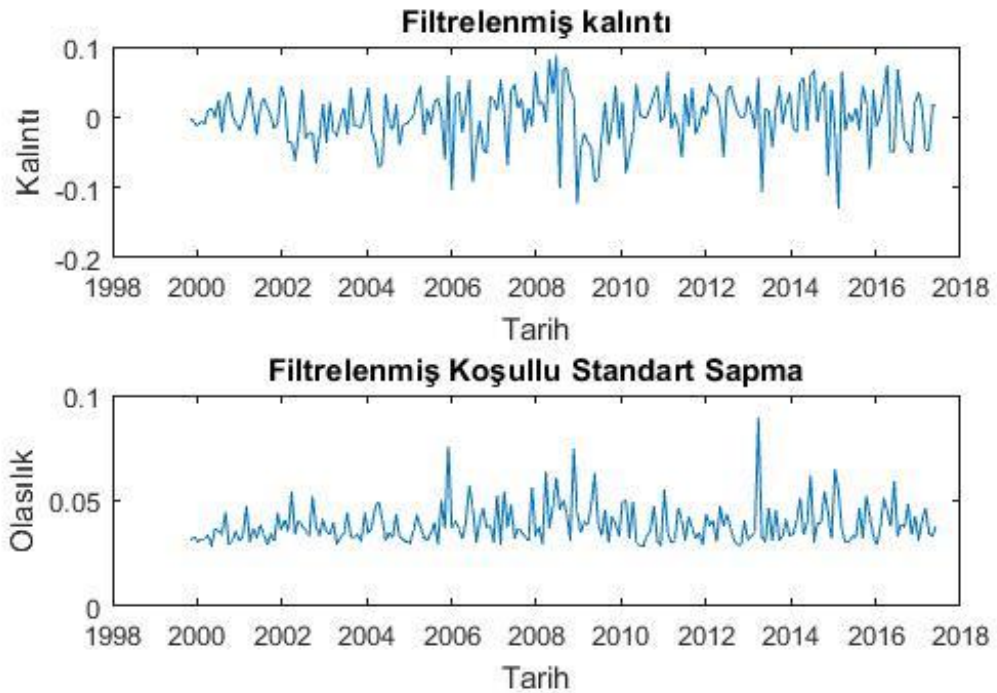
*10%; **5%; ***1% anlam düzeyini göstermektedir

Tablo 19. GARCH Parametre Tahmin Sonuçları

EGARCH (1,1) Koşullu Varyans Modeli, Koşullu Olasılık Dağılımı: t			
Parametre	Deger	Standart Hata	T İstatistiği
Sabit	-6.66512	1.9242	-3.46383*
GARCH{1}	-0.0178891	0.286421	-0.0624575**
ARCH{1}	0.705612	0.204378	3.45249**
Kaldıraç{1}	0.00497877	0.121574	0.0409524**
DoF	9.91722	7.3211	0.134908**

*10%; **5%; ***1% anlam düzeyini göstermektedir

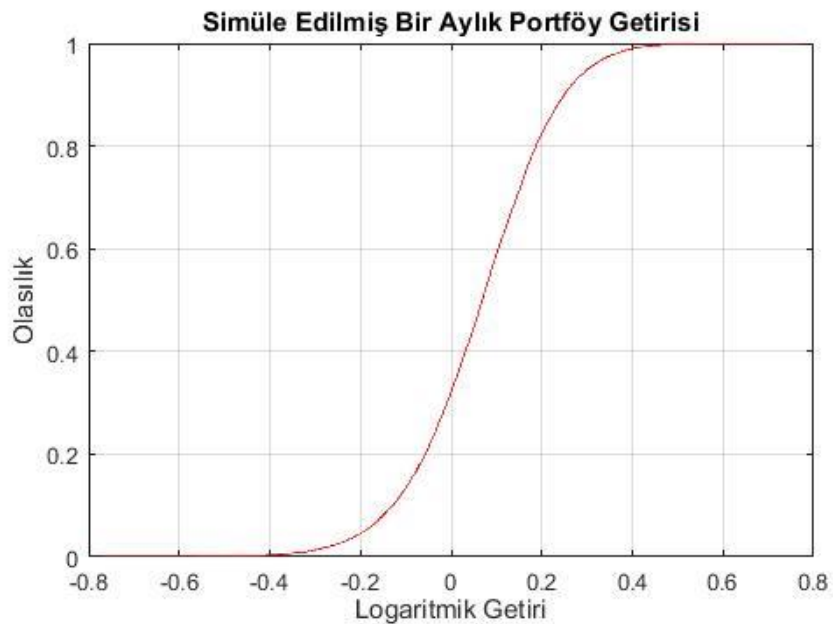
Şekil 28. Filtrelenmiş Artıklar ve Filtrelenmiş Koşullu Standart Sapma



Şekil 28’de model artıklarını portföy getiri serisinden filtrelemiş, kalanları ilgili koşullu standart sapma ile standartlaştırmıştır. Bu standardize edilmiş artıklar, temel sıfır-ortalama, birim-varyansı dizisini temsil etmektedir. Şekil 28’e göre filtrelenmiş kalıntıların değişen varyans sorununun devam ettiğini göstermektedir. Standart hale getirilmiş kalıntıların ve ACF’lerinin getirileri ile karşılaştırılması, standart hale getirilmiş artıkların daha sonraki önyükleme işlemlerine daha uygun olduğunu ortaya koymaktadır.

Bölümü sonuçlandırmak için, standartlaştırılmış kalıntılar ve ACF’lerin standartlaştırılmış kare kalıntıları analiz edilmiştir. Portföy getiri serilerinin standartlaştırılmış artıkları ve standartlaştırılmış getiri kareleri analiz edilmiştir. Sonuç olarak standartlaştırılmış artıkların ve getiri karelerinin aynı dağılıma ve bootstrap için uygun olduğunu ortaya koymaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi, FHS gelecekteki varlık getirilerinin yolunu oluşturmak için artıkları standartlaştırır ve bu nedenle bu getirilerin olasılık dağılımı hakkında parametrik varsayımlarda bulunmaz. Önyükleme prosedürü, yukarıdaki AR (1) + EGARCH (1,1) filtreleme işleminden elde edilenler ile tutarlı standartlaştırılmış artıklar üretir. Şekil 29’da portföyün toplam getirisine ilişkin kümülatif dağılım fonksiyonu ve olasılık yoğunluk fonksiyonu verilmektedir.

Şekil 29. Simüle edilmiş bir aylık portföy getirisine ilişkin kümülatif dağılım fonksiyonu



Tablo 20. GARCH Markowitz Parametre Tahmin Sonuçları

Maksimum Simüle Edilen Zarar	-76.8377%
Maksimum Simüle Edilen Kazanç	76.9617%
Simüle edilmiş 90% VaR:	-12.9815%
Simüle edilmiş 95% VaR:	-19.1219%
Simüle edilmiş 99% VaR:	-31.9957%

Portföyün Markowitz dağılımında GARCH analiz sonuçları Tablo 20’de verilmiştir. 95% güven aralığında riske maruz değeri -19.1219% olarak bulunmuştur. Portföyün maksimum simüle edilmiş zararı 76.8377%, maksimum simüle edilmiş kazancı ise 76.9617% oranında bulunmuştur.

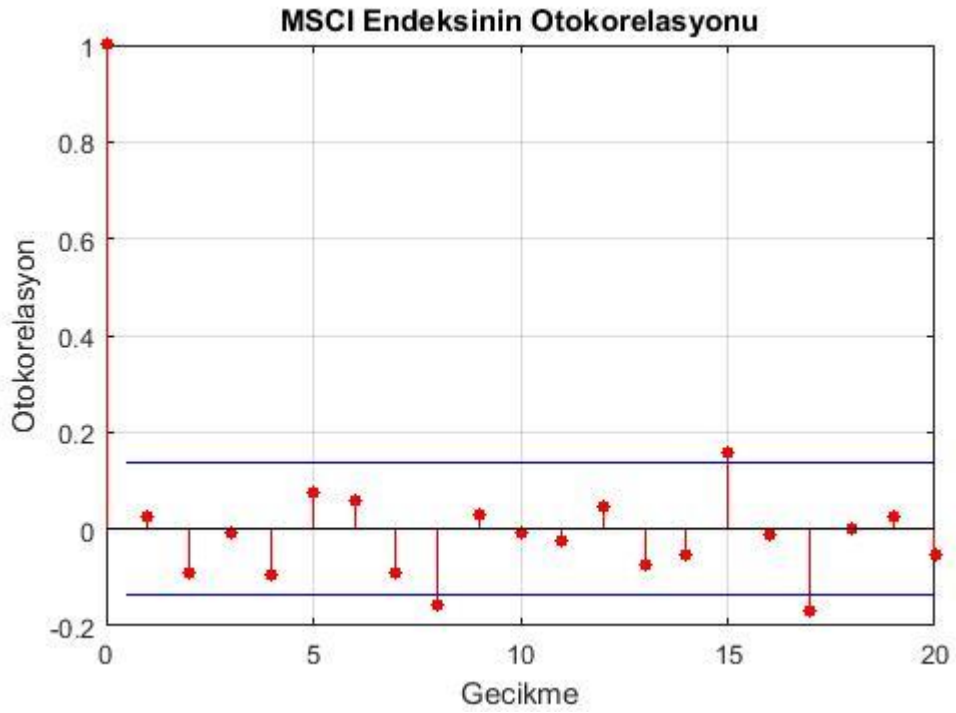
3.3. Eşit Ağırlığa Göre Copula ve Uçdeğer Teorisi

Bu bölümde varsayımsal portföyün getirisine ilişkin piyasa riski, Student’s t-kopula ve uç değer kullanılarak Monte-Carlo benzetim tekniği ile modellenmektedir. Asimetrik GARCH modeli ile her getiri serisinden filtrelenmiş artıkları elde edilmektedir. Sonra, her bir varlığın örneklem marjinal kümülatif dağılım fonksiyonunu (CDF) oluşturulur ve Gauss kernel ve Pareto dağılımı tahmini alt ve üst kuyruklar için genelleştirilmiş tahminleri kullanarak oluşturur. Eşit ağırlık olarak tasarlanan portföyün ağırlıkları ilgilenen risk dönemi boyunca sabitleşmiştir.

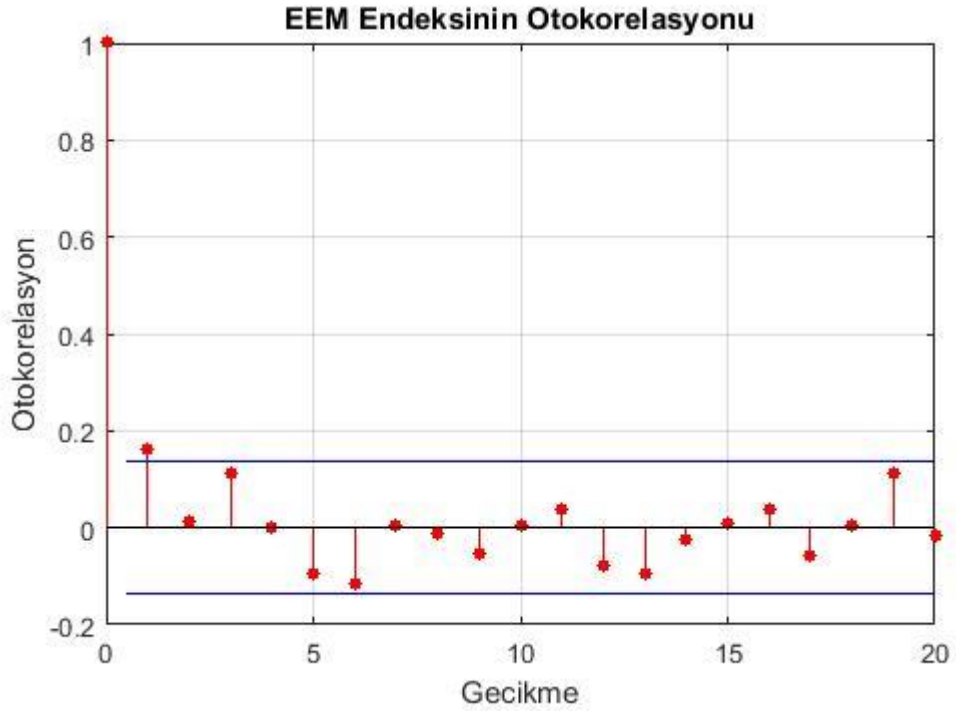
Şekil 30 - 37’de her endeksin kapanma seviyesini aylık logaritmik getirileri hesaplanarak her bir endeks için filtrelenmiş getiriler elde edilmiştir. Bir dağıtım kuyruklarının bir GPD ile modellenmesi gözlemlerin yaklaşık olarak bağımsız ve aynı şekilde dağıtılmasını gerektirir. Bununla birlikte, finansal getiri serisi, bir dereceye kadar kendi kendine korelasyon ve daha da önemlisi heteroskedastisite sergiler.

Seçilen endeks ile ilişkilendirilen getirilerin örnek otomatik korelasyon fonksiyonu (ACF) hafif bir seri korelasyon ortaya koymaktadır. Endekslerin her bir varlık getirisi ve getiri kareleri ilişkin ACF koregramarı incelendiğinde, otokorelasyon ve değişen varyans sorunu bulunduğu gözlemlenmektedir.

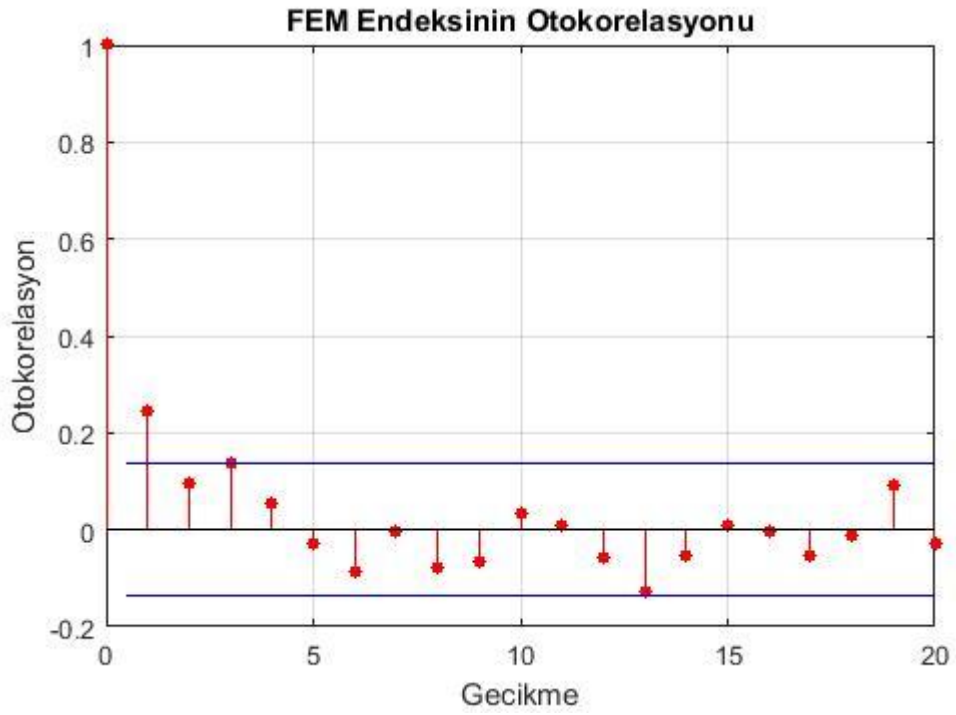
Şekil 30. MSCI Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği



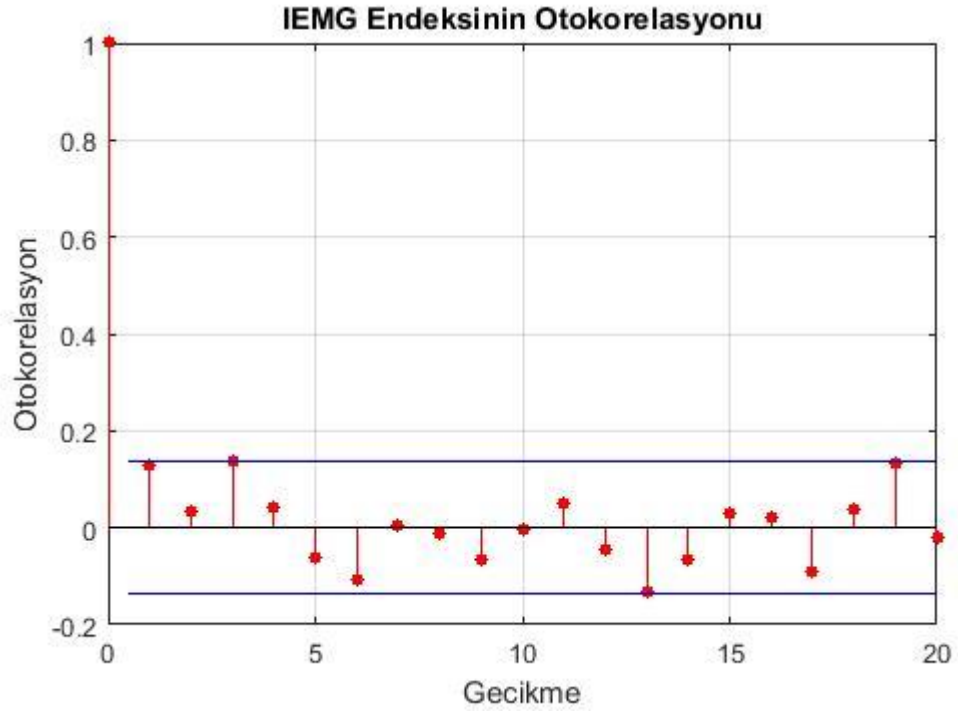
Şekil 31. EEM Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği



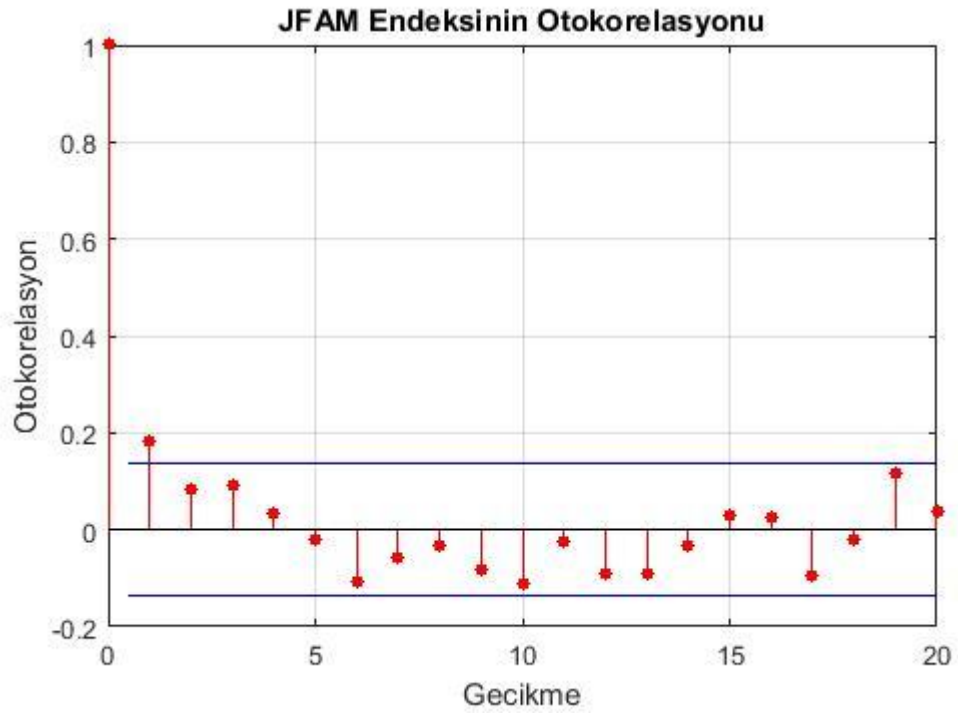
Şekil 32. FEM Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği



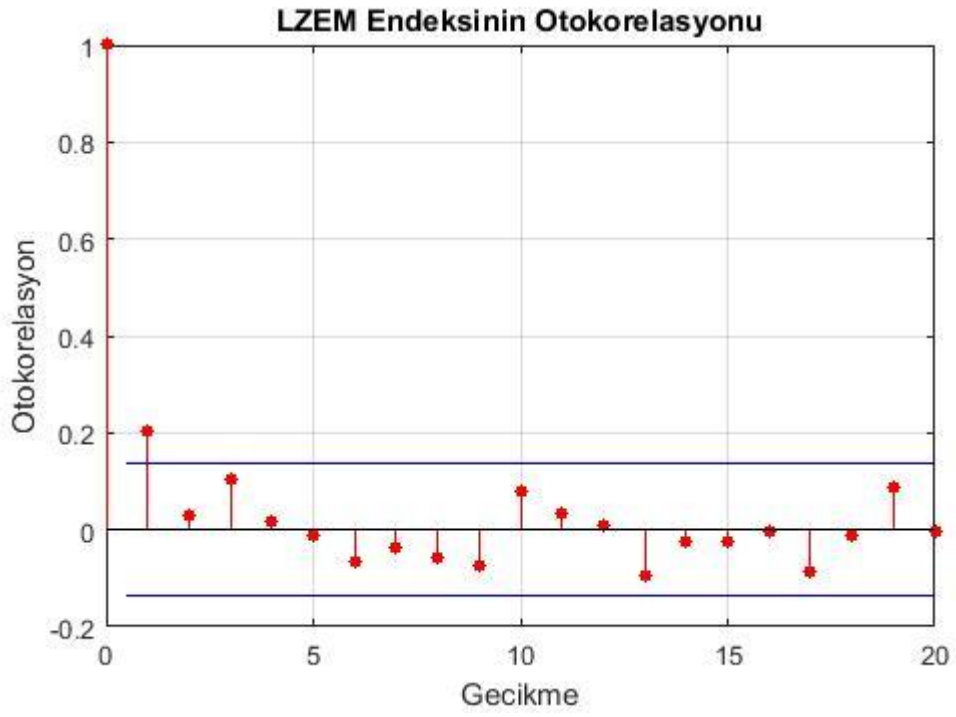
Şekil 33. IEMG Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği



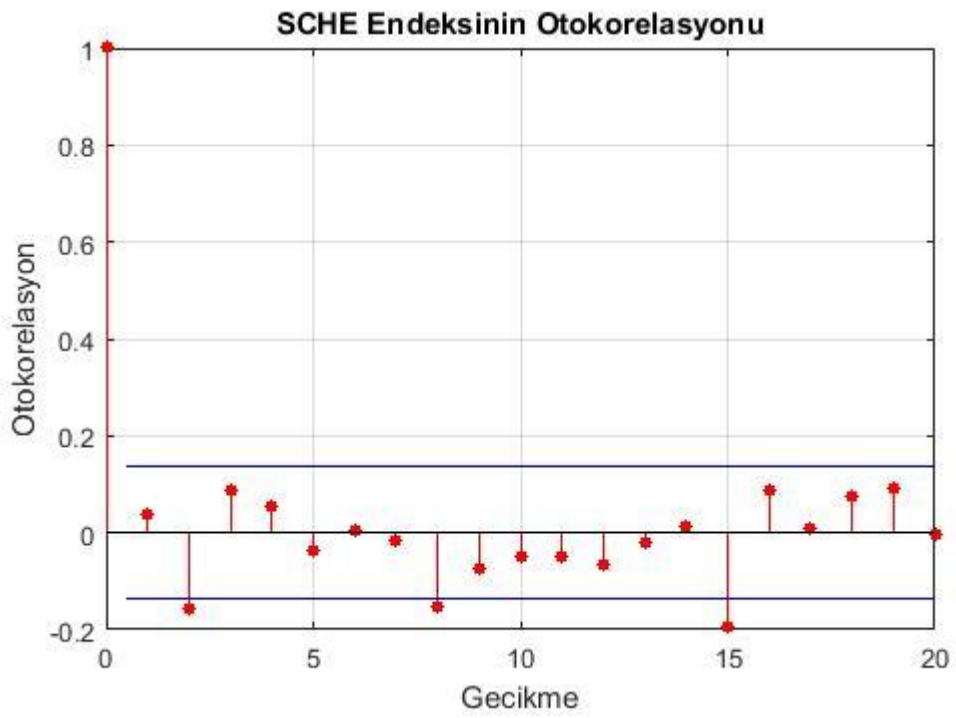
Şekil 34. JFAM Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği



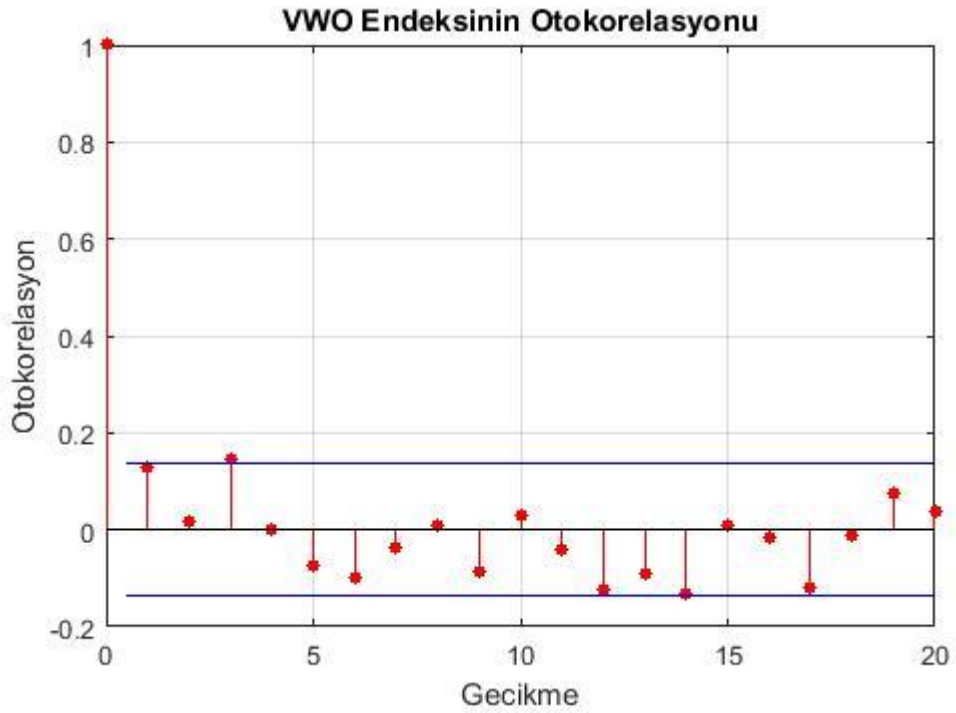
Şekil 35. LZEM Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği



Şekil 36. SCHE Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği

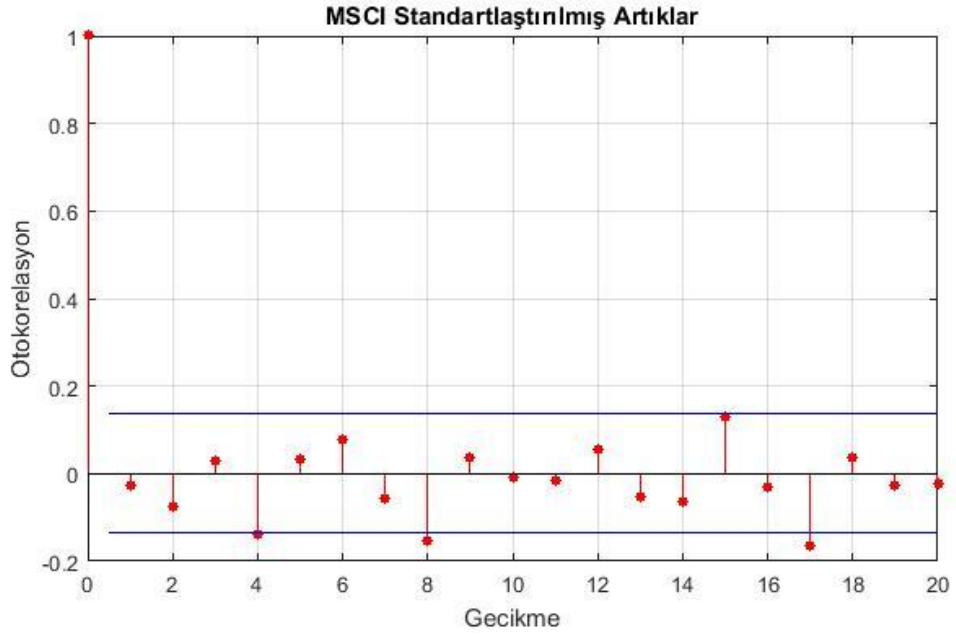


Şekil 37. VWO Endeksinin Getiri Otokorelasyon Grafiği

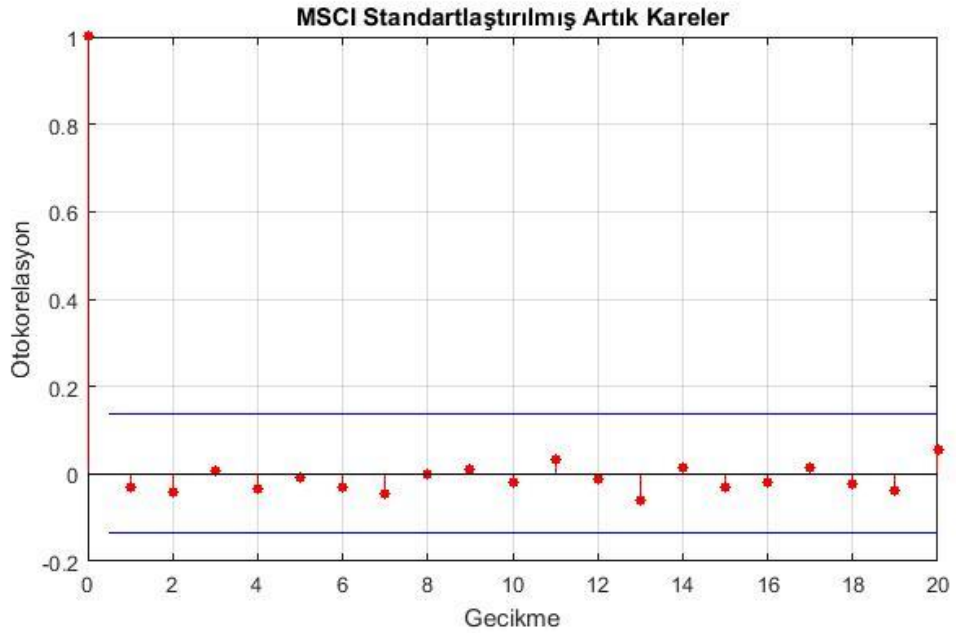


Artık kare getirileri örnek ACF'si, varyanstaki kalıcılık derecesini gösterir ve GARCH modellemesinin sonraki kuyruk tahmin işleminde kullanılan verileri önemli ölçüde koşullandırabileceği anlamına gelmektedir. Bu neden ile artıklar kendisiyle ilişkili koşullu standart sapma kullanılarak standartlaştırılmıştır. Bu koşullara göre standartlaştırılmış artıklar ve standartlaştırılmış karelere ilişkin ACF grafiği Şekil 38, -53'te verilmektedir.

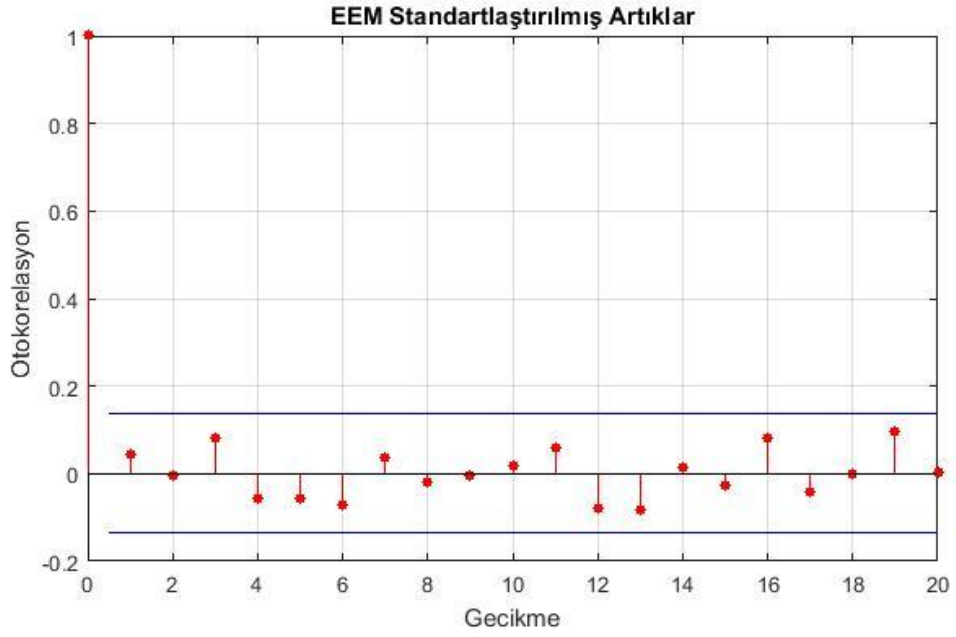
Şekil 38. MSCI Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



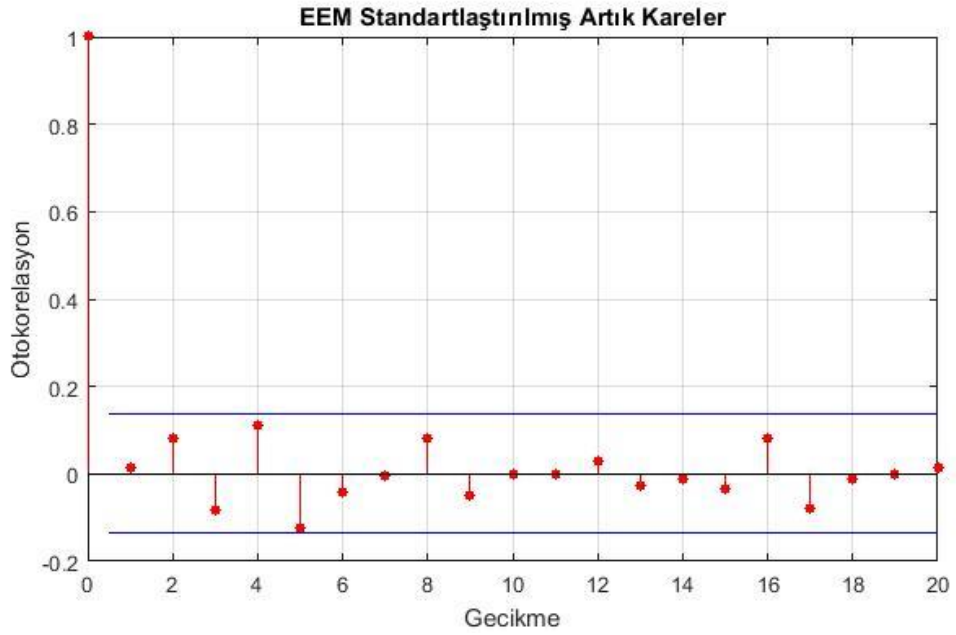
Şekil 39. MSCI Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



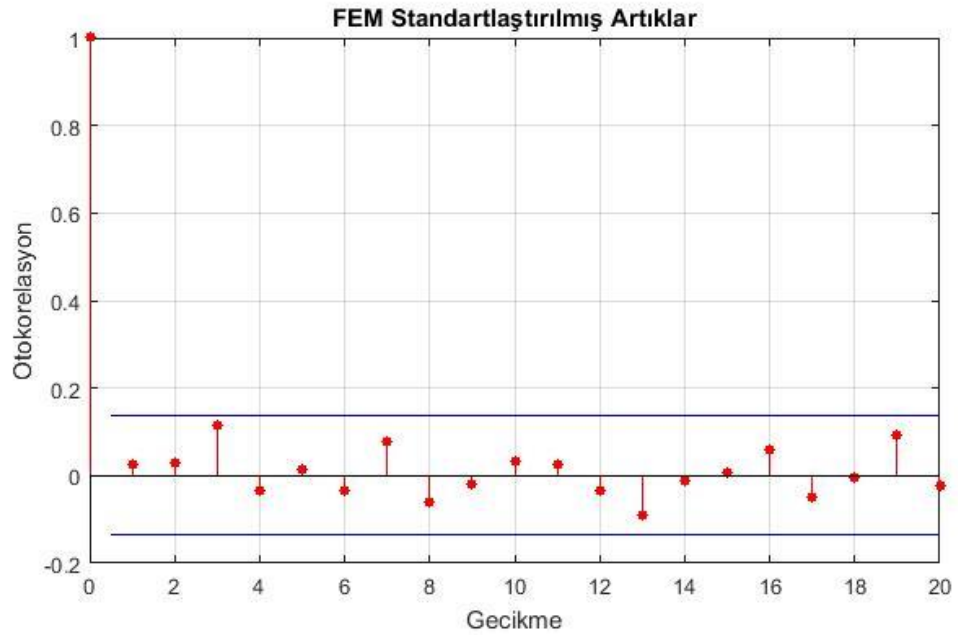
Şekil 40. EEM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



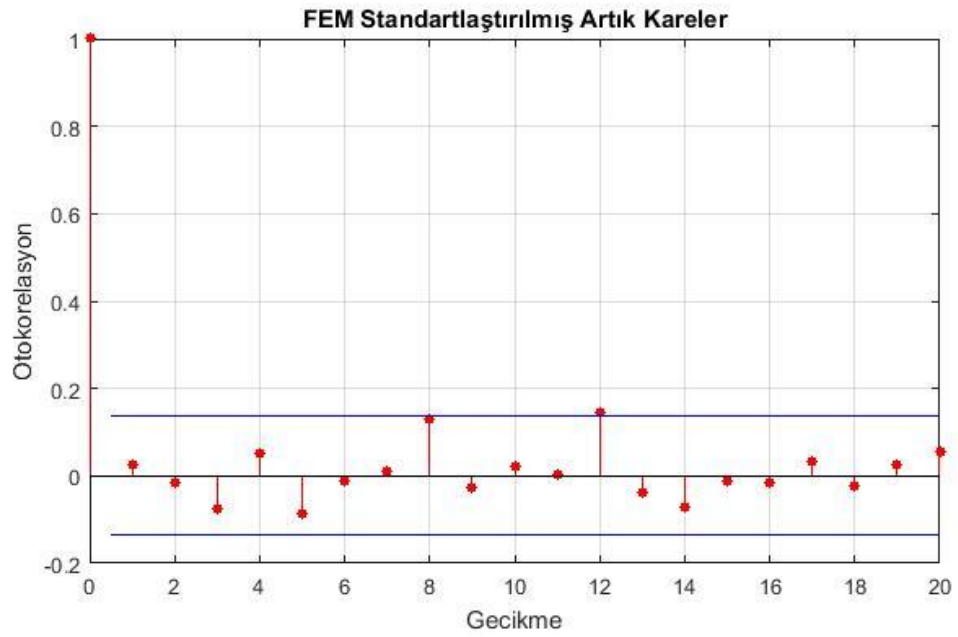
Şekil 41. EEM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



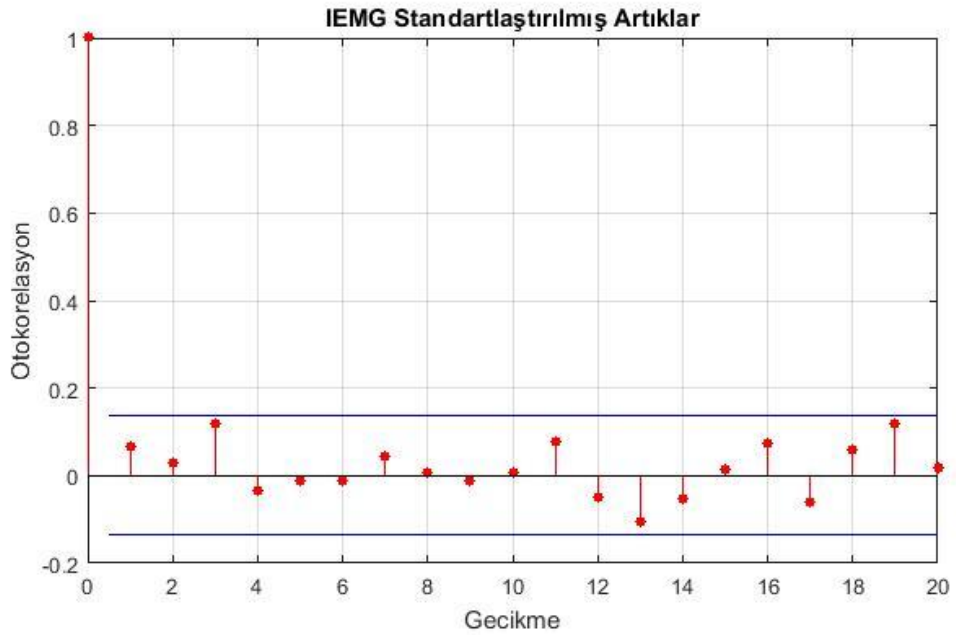
Şekil 42. FEM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



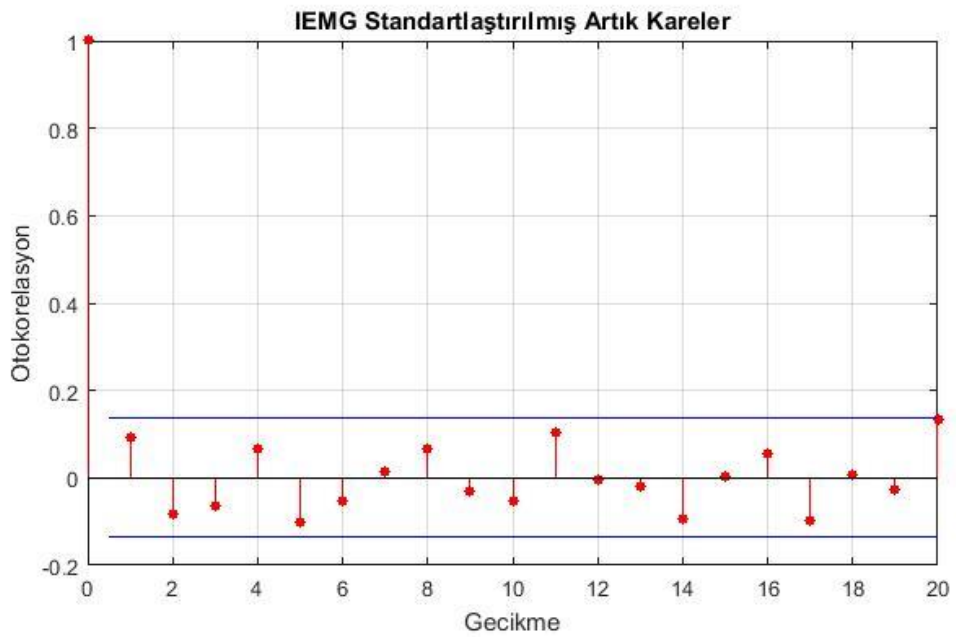
Şekil 43. FEM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



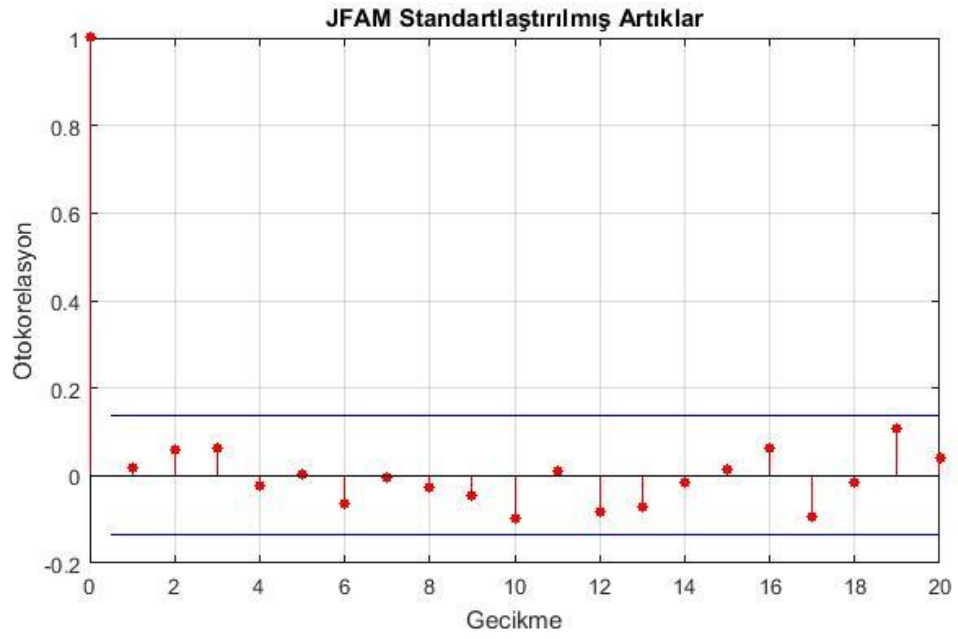
Şekil 44. IEMG Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



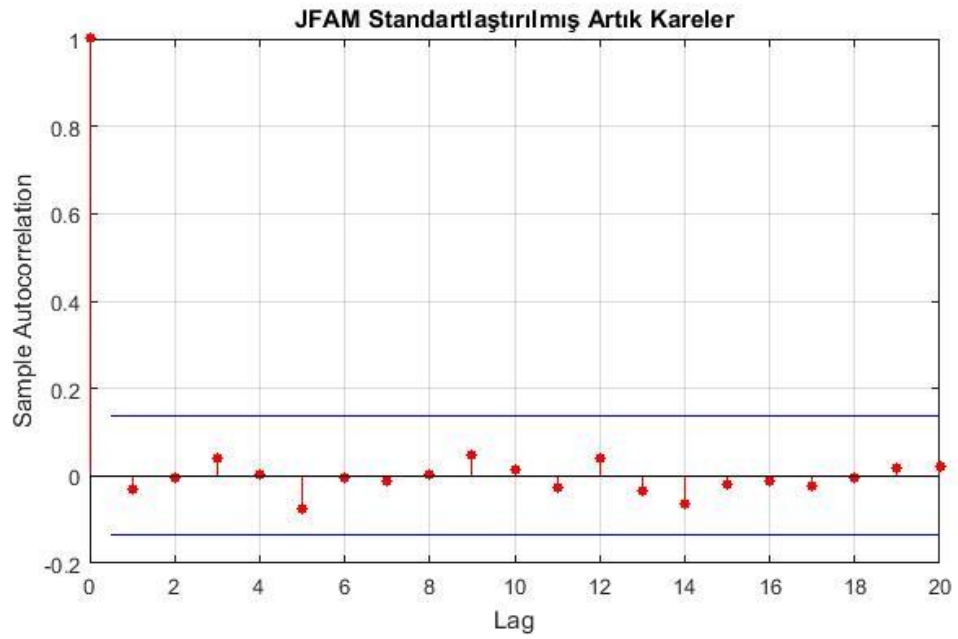
Şekil 45. IEMG Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



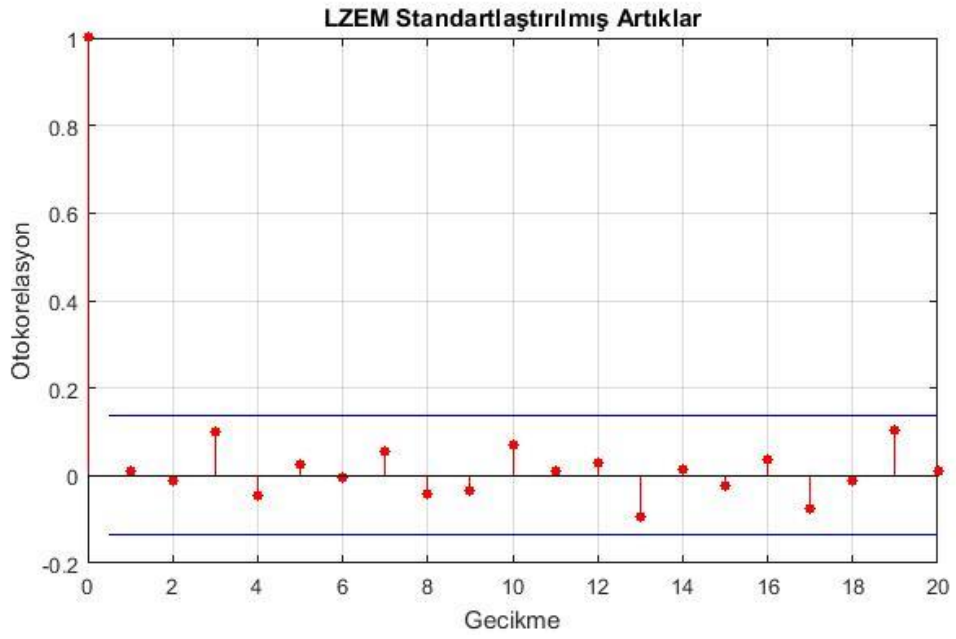
Şekil 46. JFAM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



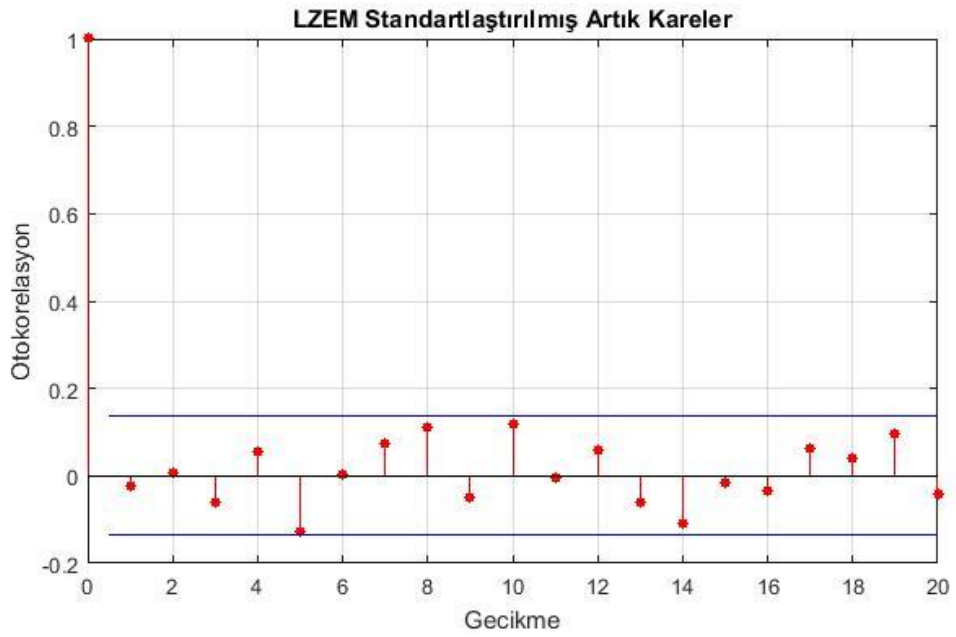
Şekil 47. JFAM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



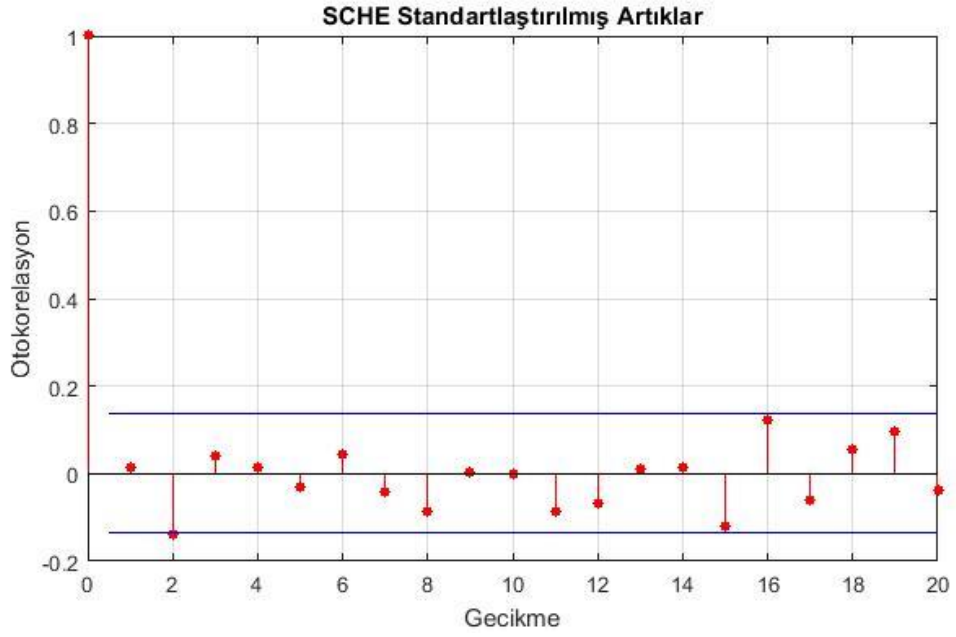
Şekil 48. LZEM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



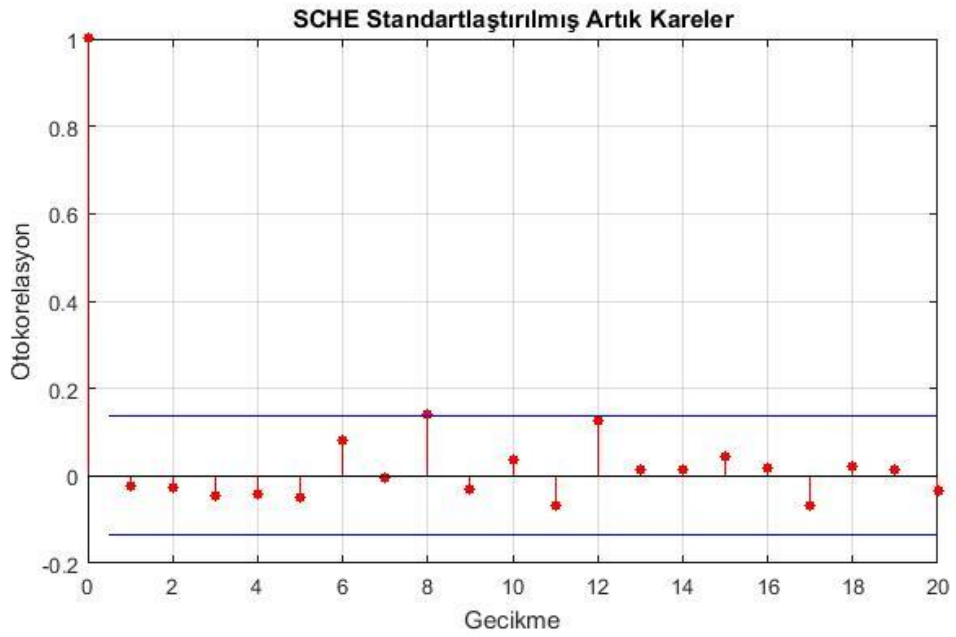
Şekil 49. LZEM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



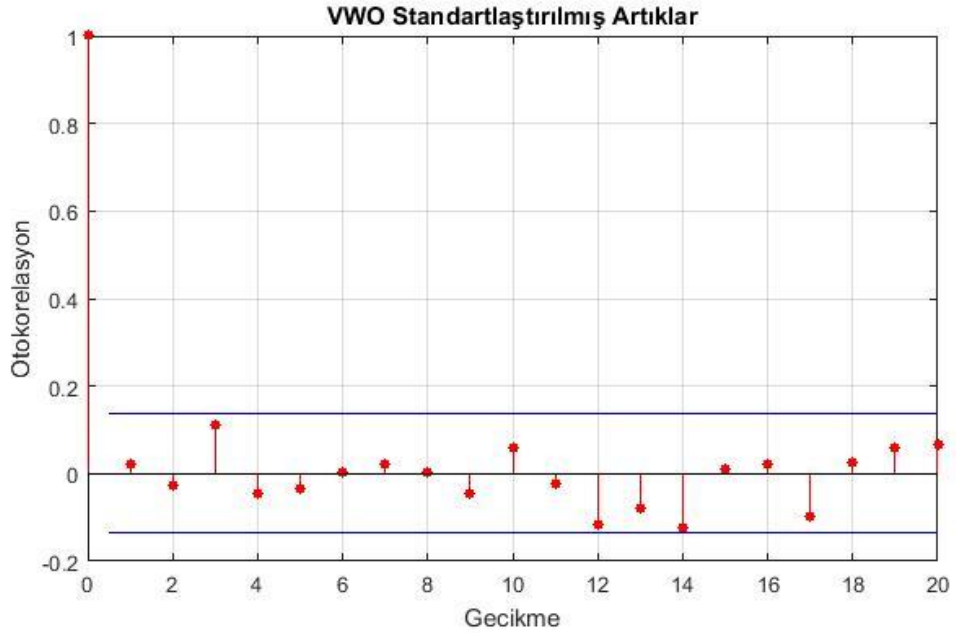
Şekil 50. SCHE Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



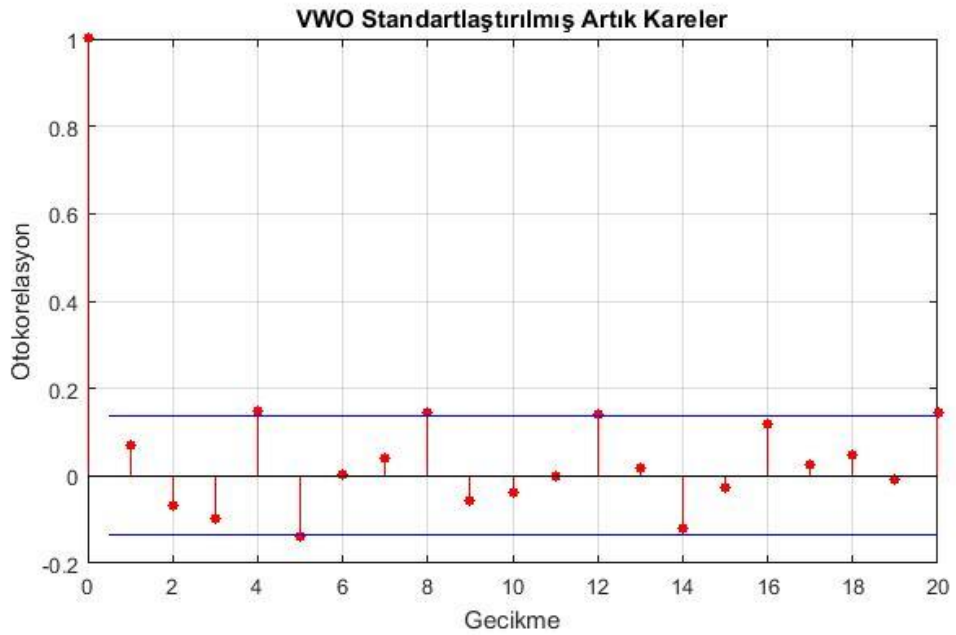
Şekil 51. SCHE Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



Şekil 52. VWO Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



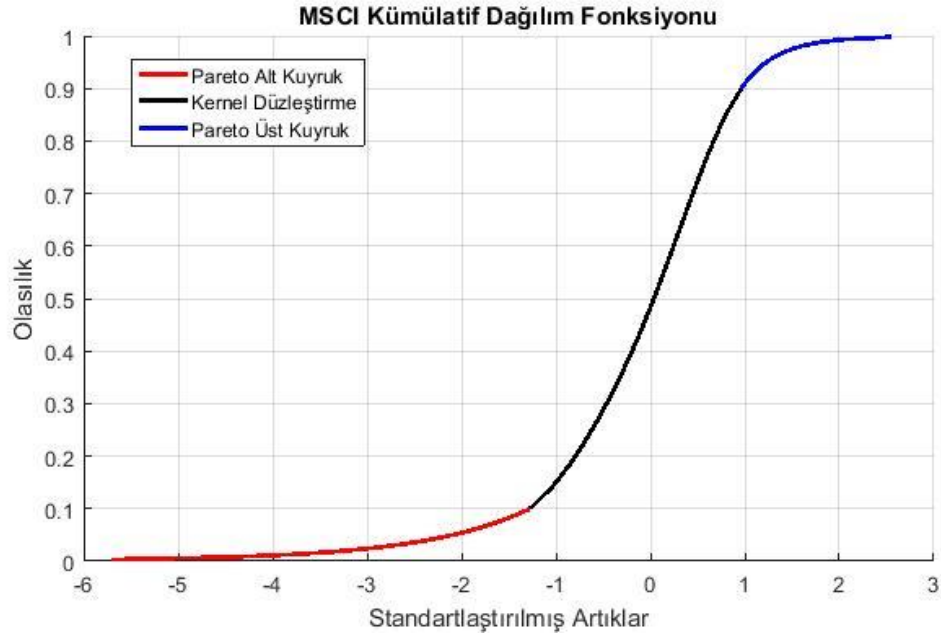
Şekil 53. VWO Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



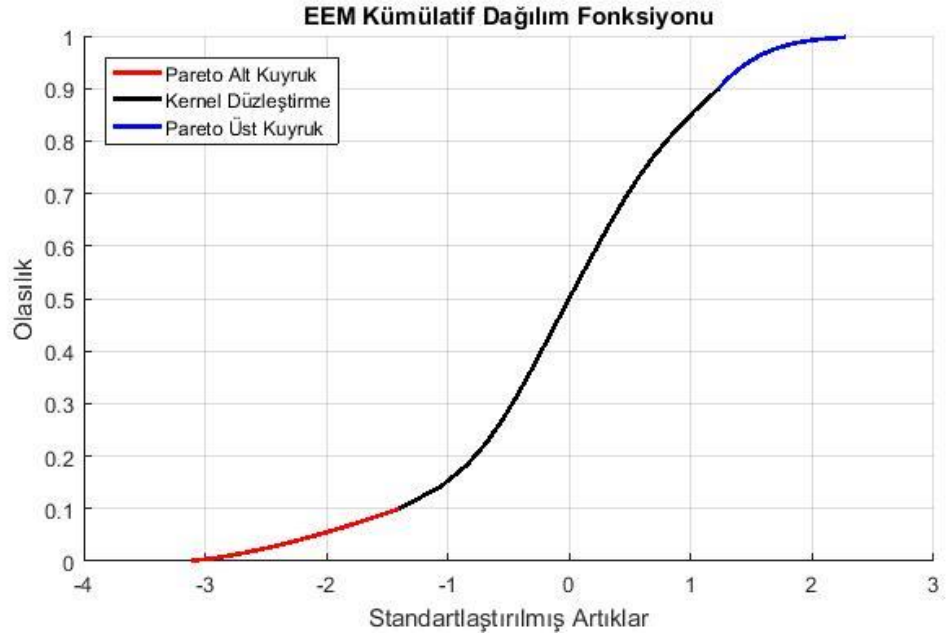
Her bir varlığa ilişkin CDF Gauss kernel ile tahmin edilerek marjinal CDF tahminleri düzeltilmektedir. Dağılım kuyruklarını daha iyi tahmin etmek için, her kuyruktaki artıklara EVT uygulanmaktadır. Her bir kuyruk için artıkların yüzde 10'u

ayrılacak şekilde üst ve alt eşikler hesaplanmaktadır. Sonra her bir kuyrukta ilgili eşikim ötesine düşen aşırı artıklar en çok olabilirlik yöntemi kullanılarak parametrik bir GPD'ye uydurulmaktadır. Her kuyruktaki aşırımlar göz önüne alınarak, GPD'nin kuyruk indeksi ve ölçek parametrelerinin tahmin etmek için negatif log-olabilirlik fonksiyonu optimize edilmekte ve her bir endeks için bileşik yarı-parametrik marjinal CDF oluşturulmaktadır. Elde edilen parçalı dağılım, CDF'nin iç kısmında enterpolasyona ve her bir kuyrukta, risk yöntemi uygulamalarında önemli olan ekstrapolasyona izin vermektedir.

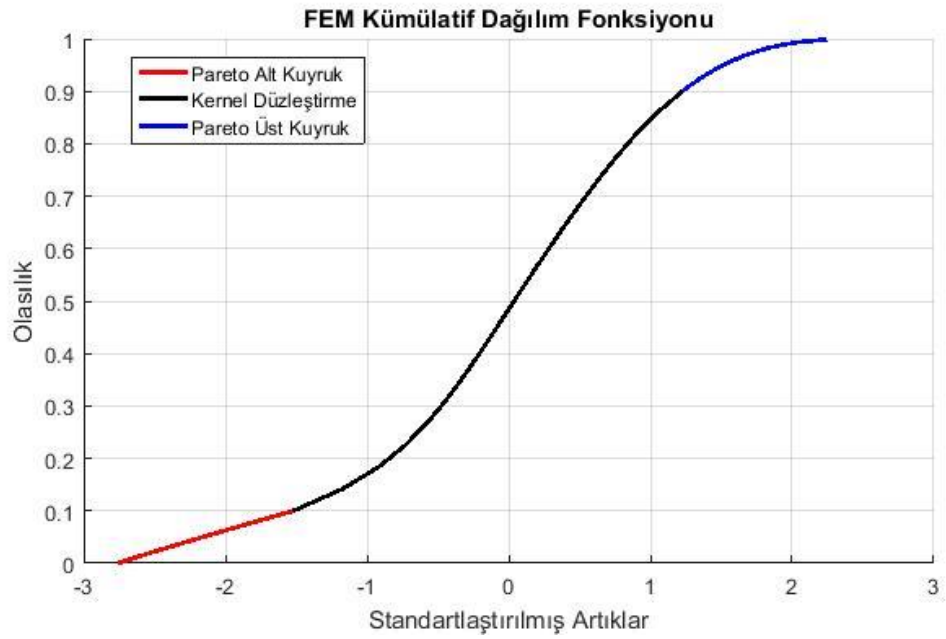
Şekil 54. MSCI Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



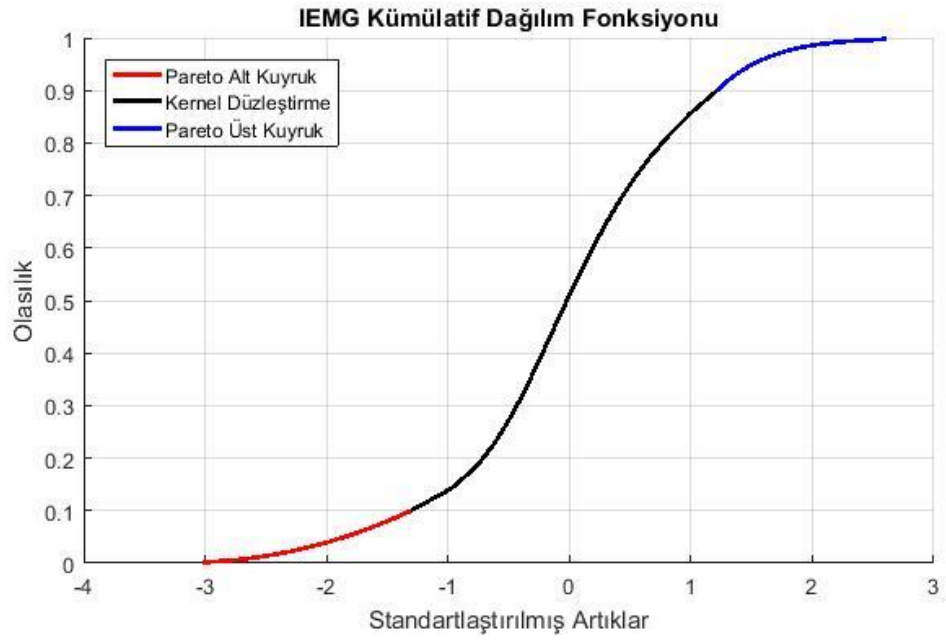
Şekil 55. EEM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



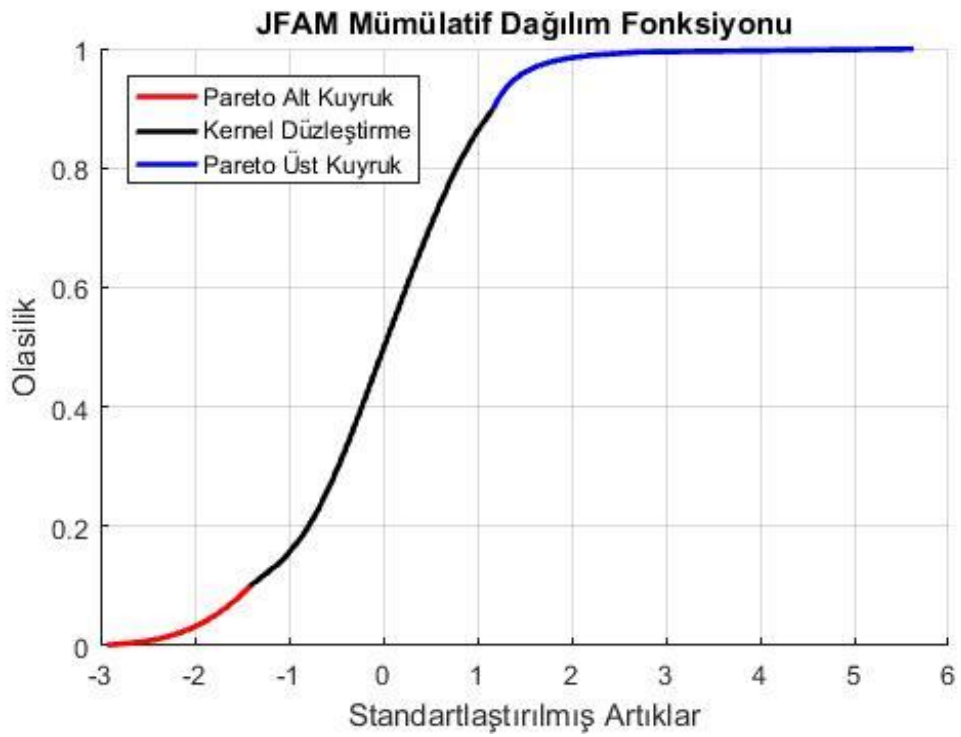
Şekil 56. FEM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



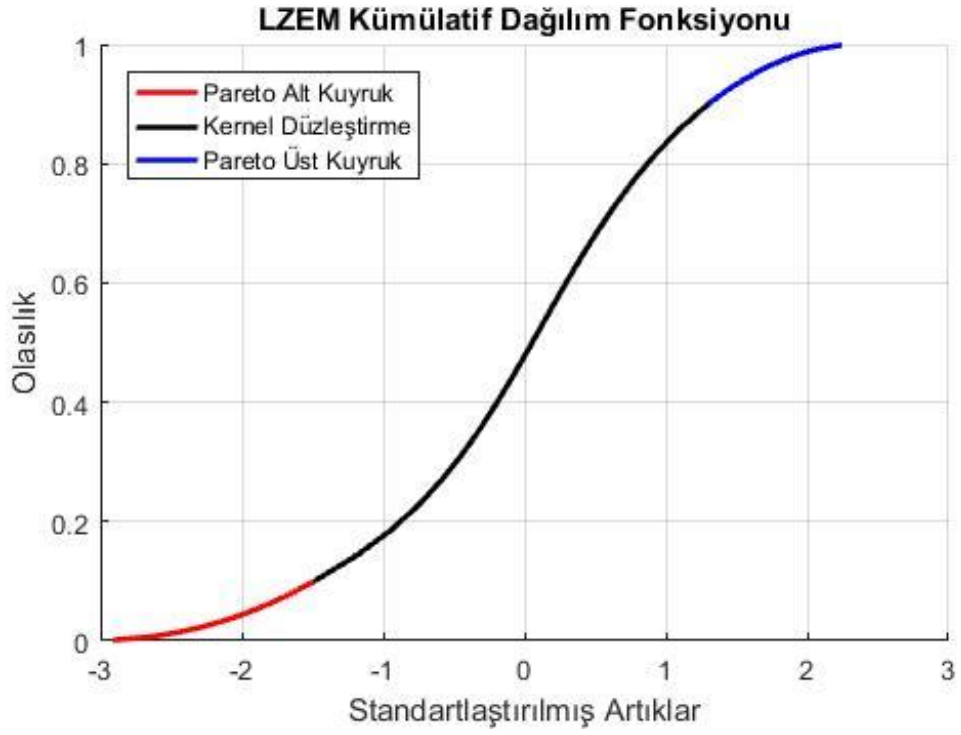
Şekil 57. IEMG Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



Şekil 58. JFAM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



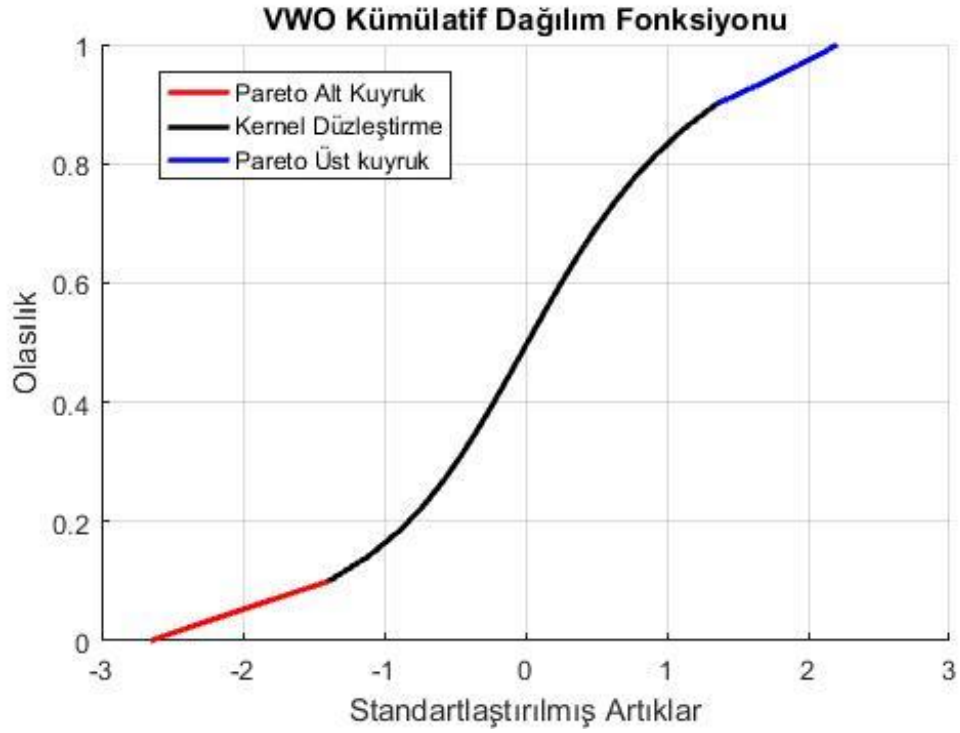
Şekil 59. LZEM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



Şekil 60. SCHE Kümülatif Dağılım Fonksiyonu

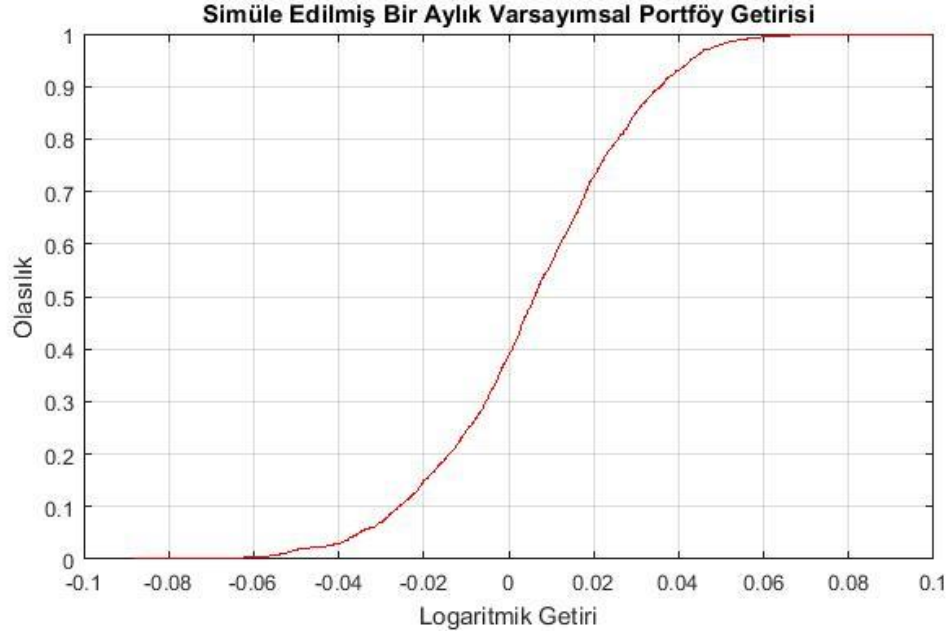


Şekil 61. MSCI Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



Şekil 54 - 61'de bileşik yarı-parametrik CDF'nin üç ayrı bölgesi tahmin edildikten sonra kırmızı ve mavi olarak gösterilen alt ve üst kuyruk bölgeleri ekstrapolasyon için uygun olurken, kernel düzleştirilmesi yapılmış iç bölge enterpolasyon için uygundur. Şekil 62'de varsayımsal portföye ilişkin CDF verilmiştir.

Şekil 62. Simüle edilmiş bir aylık Varsayımsal Portföy Getirisi CDF



Portföyün eşit ağırlıklı dağılımında Copula analiz sonuçları Tablo 21’de verilmiştir. 95% güven aralığında riske maruz değeri -3.5239% olarak bulunmuştur. Portföyün maksimum simüle edilmiş zararı 8.7991%, maksimum simüle edilmiş kazanç ise 9.8902% oranında bulunmuştur.

Tablo 21. Copula Eşit Ağırlıklı Parametre Tahmin Sonuçları

Maksimum Simüle Edilen Zarar	8.7991%
Maksimum Simüle Edilen Kazanç	9.8902%
Simüle edilmiş 90% VaR:	-2.5918%
Simüle edilmiş 95% VaR:	-3.5239%
Simüle edilmiş 99% VaR:	-5.3623%

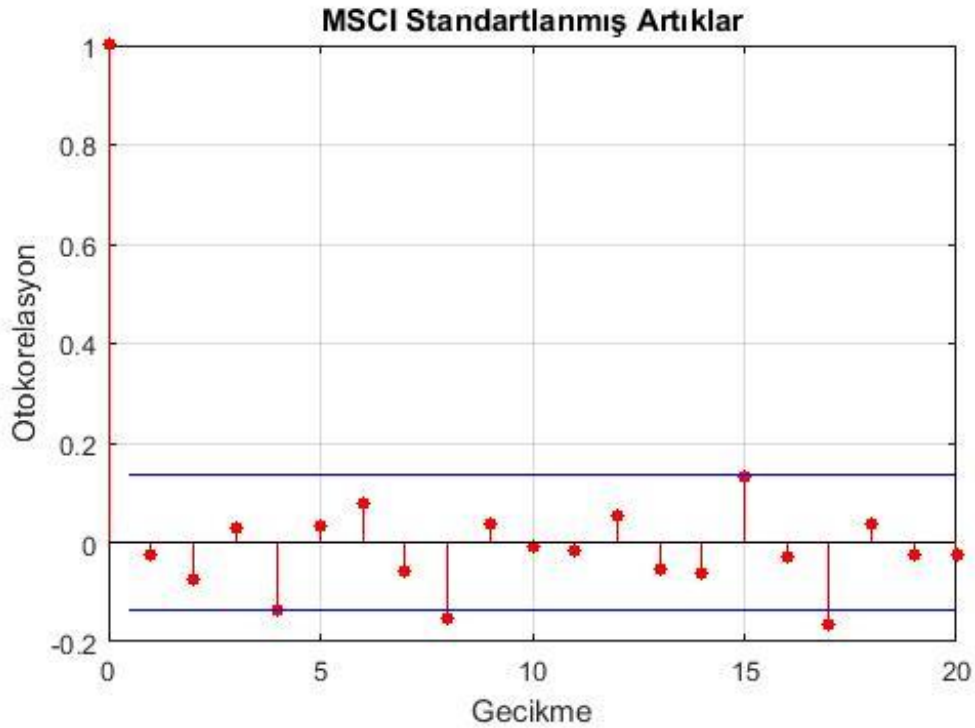
Portföyün eşit ağırlıklı dağılımında Copula analiz sonuçları Tablo 21’de verilmiştir. 95% güven aralığında riske maruz değeri -3.5239% olarak bulunmuştur.

Portföyün maksimum simüle edilmiş zararı 8.7991%, maksimum simüle edilmiş kazanç ise 9.8902% oranında bulunmuştur.

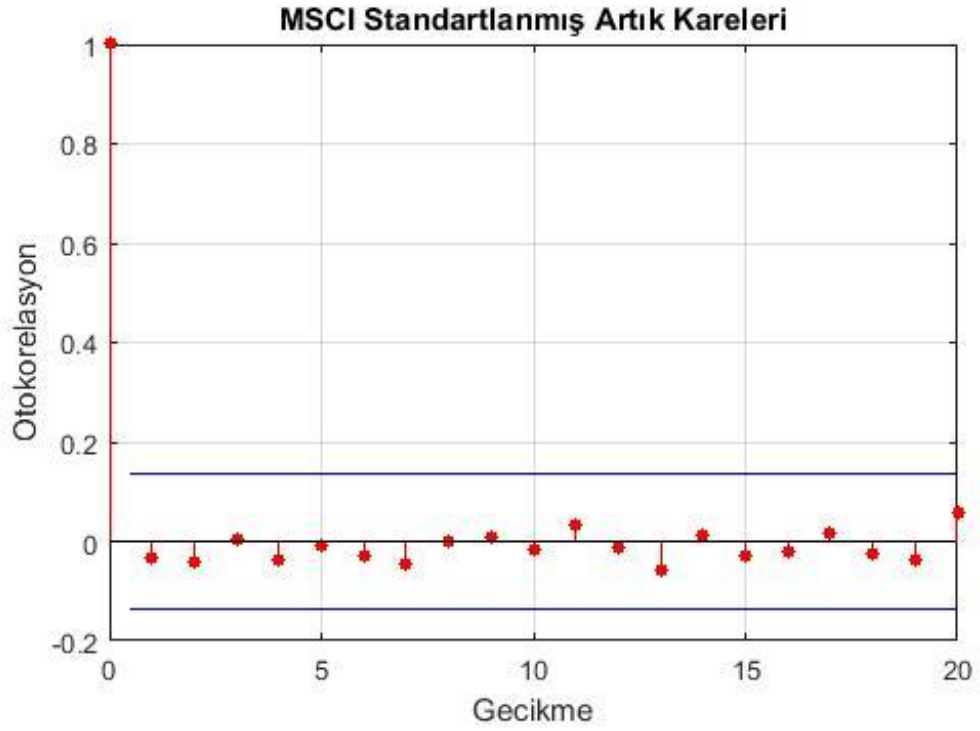
3.3.1. Copula Markowitz Göre Düzenlenmiş Portföy Analizi

Arık kare getirileri örnek ACF'si, varyanstaki kalıcılık derecesini gösterir ve GARCH modellemesinin sonraki kuyruk tahmin işleminde kullanılan verileri önemli ölçüde koşullandırabileceği anlamına gelmektedir. Bu neden ile artıklar kendisiyle ilişkili koşullu standart sapma kullanılarak standartlaştırılmıştır. Bu koşullara göre standartlaştırılmış artıklar ve standartlaştırılmış karelere ilişkin ACF grafiği Şekil 63 - 78'de verilmektedir.

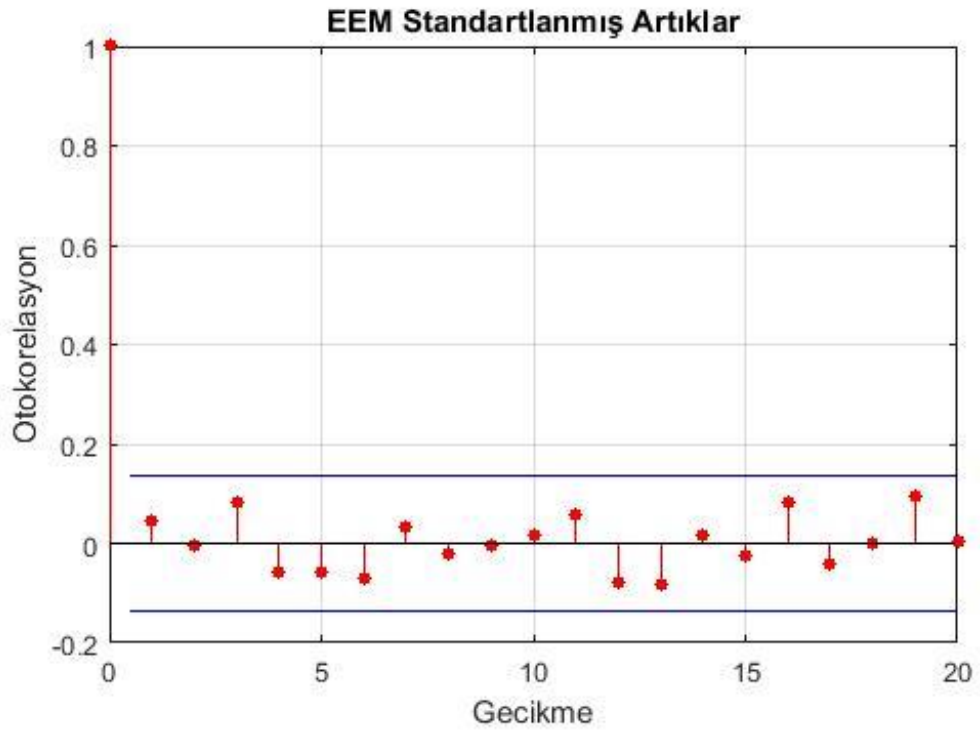
Şekil 63.MSCI Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



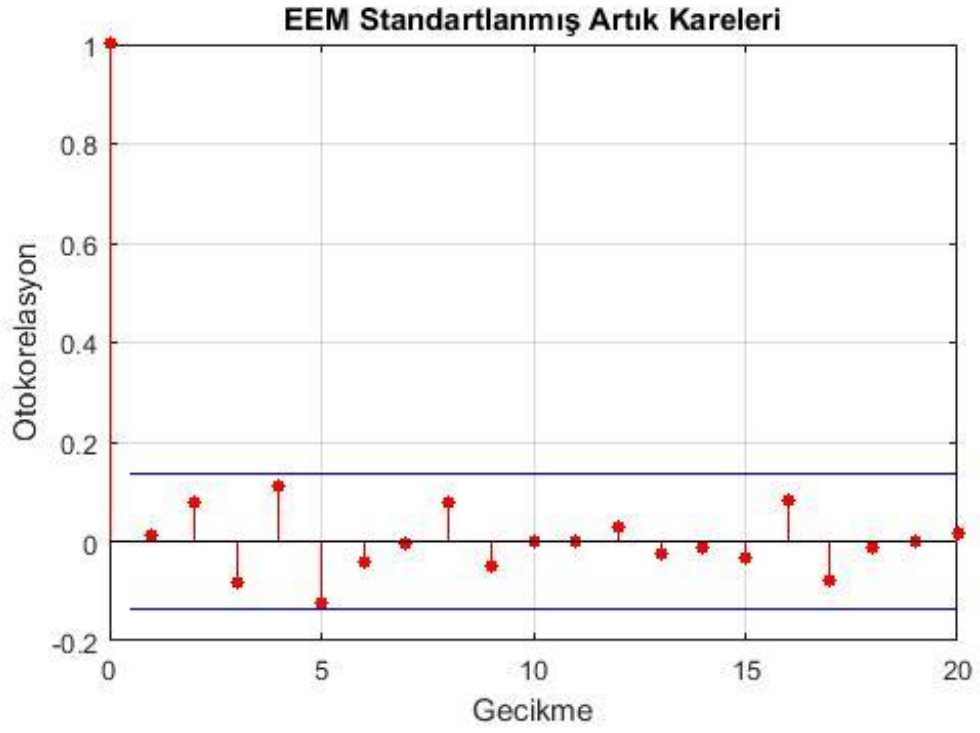
Şekil 64. MSCI Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



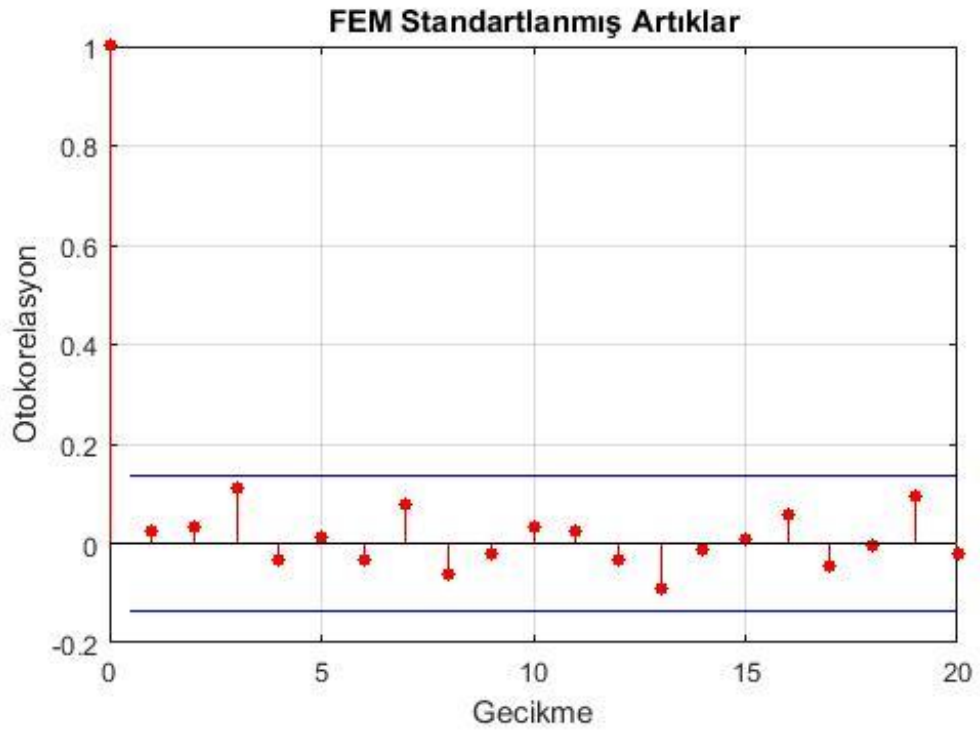
Şekil 65. EEM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



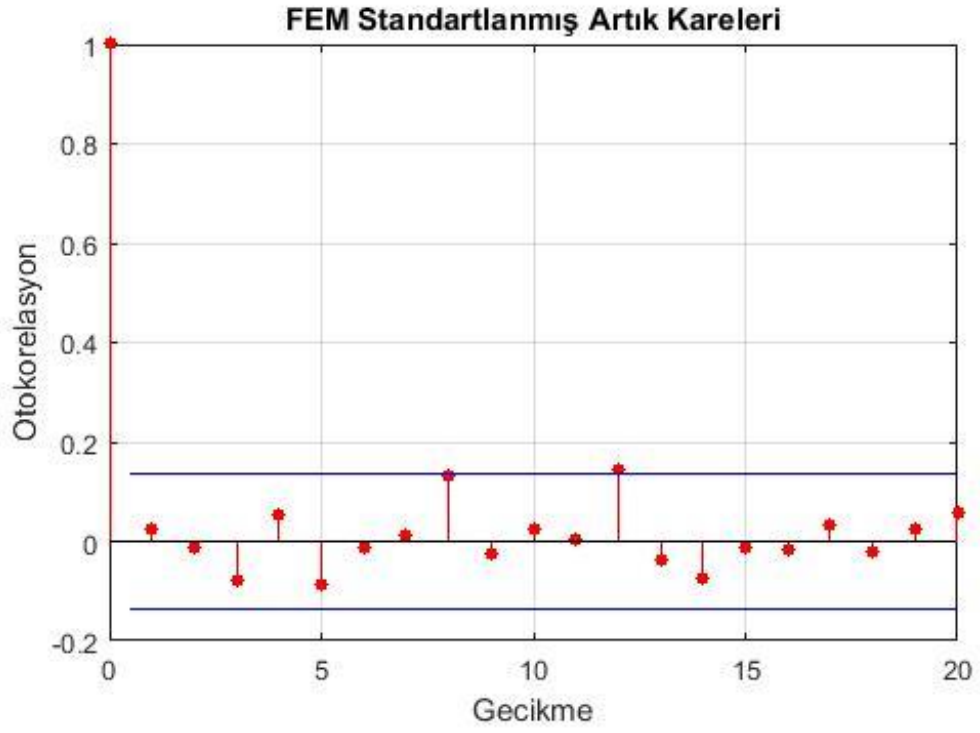
Şekil 66. EEM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



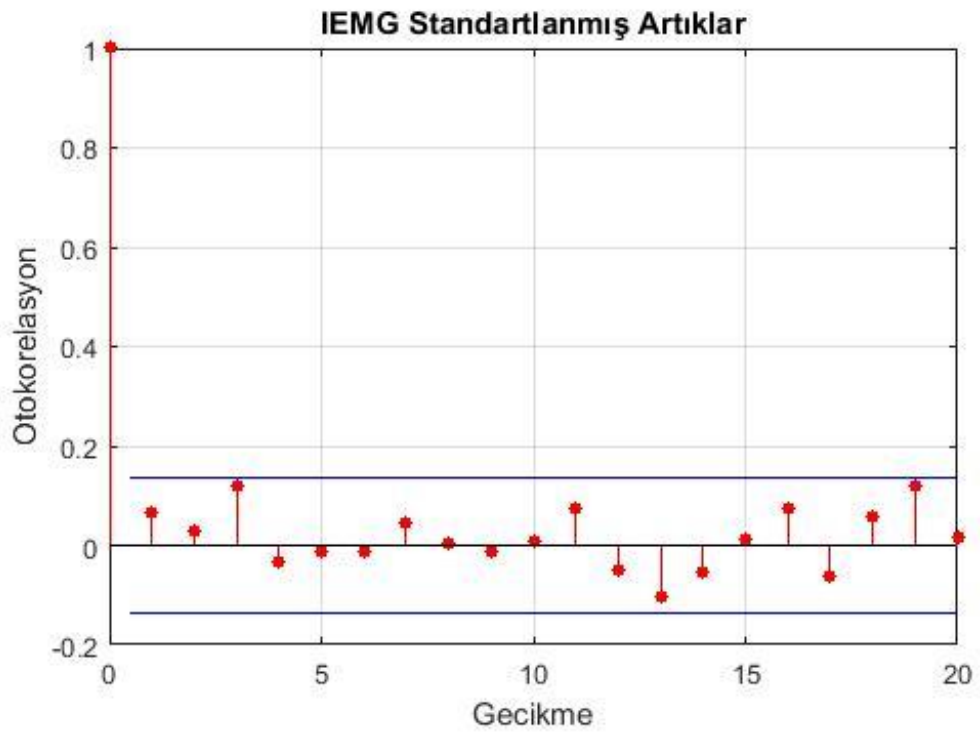
Şekil 67. FEM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



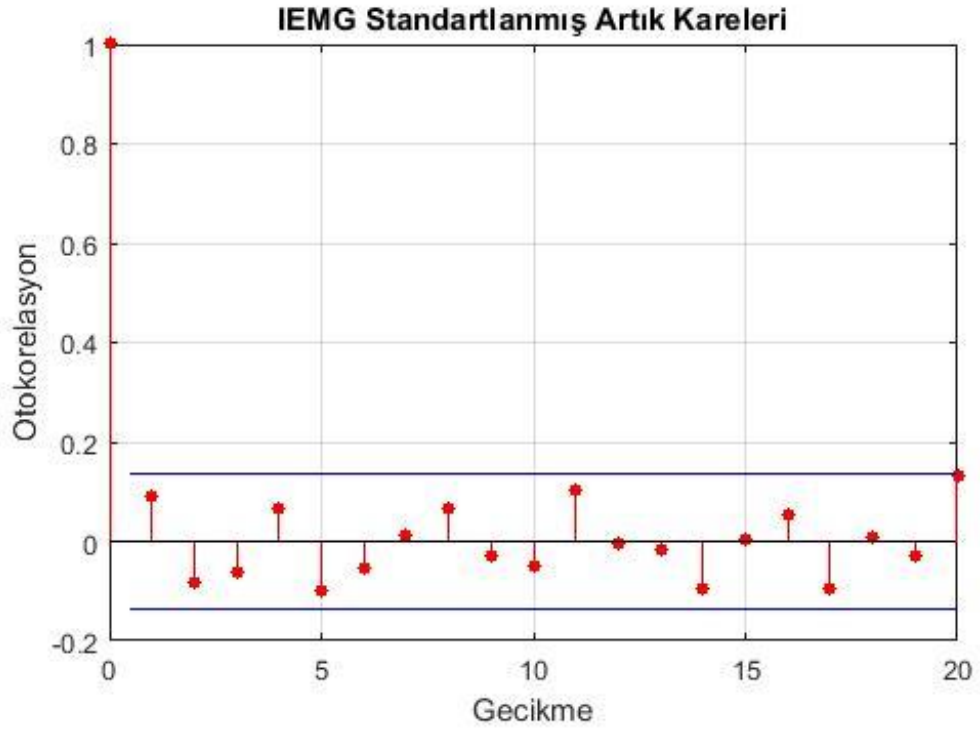
Şekil 68. FEM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareleri



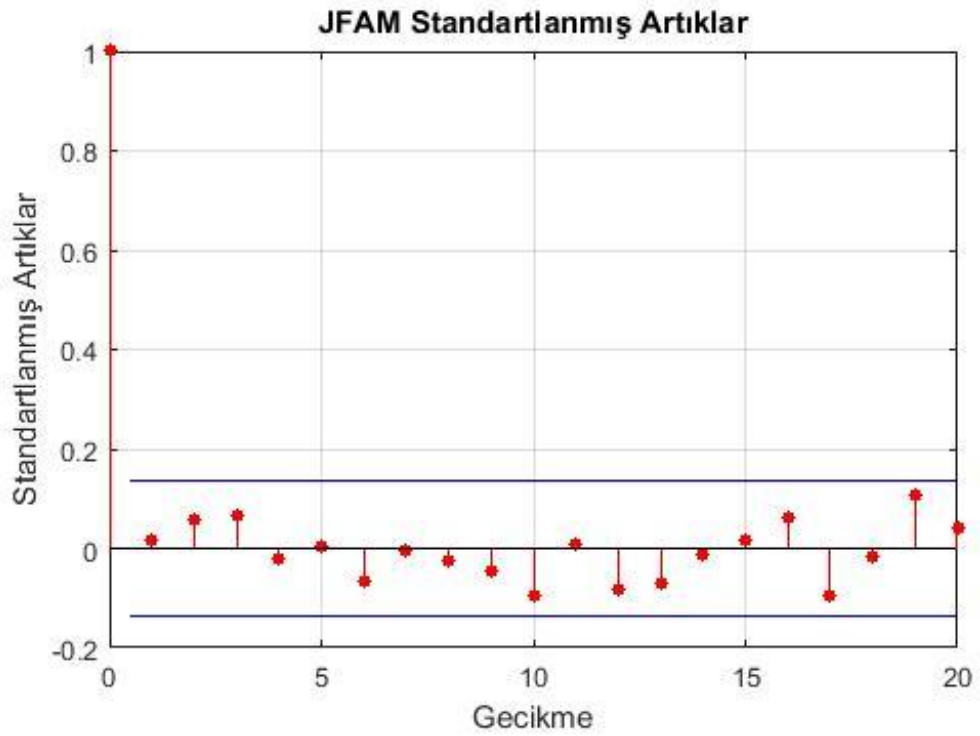
Şekil 69. IEMG Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



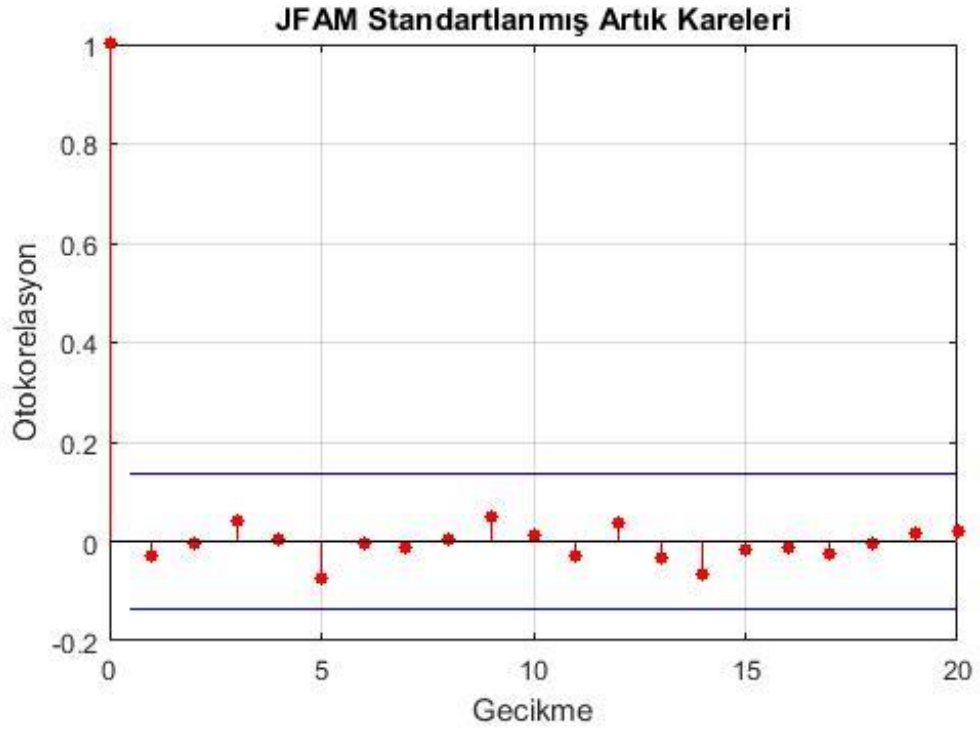
Şekil 70. IEMG Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



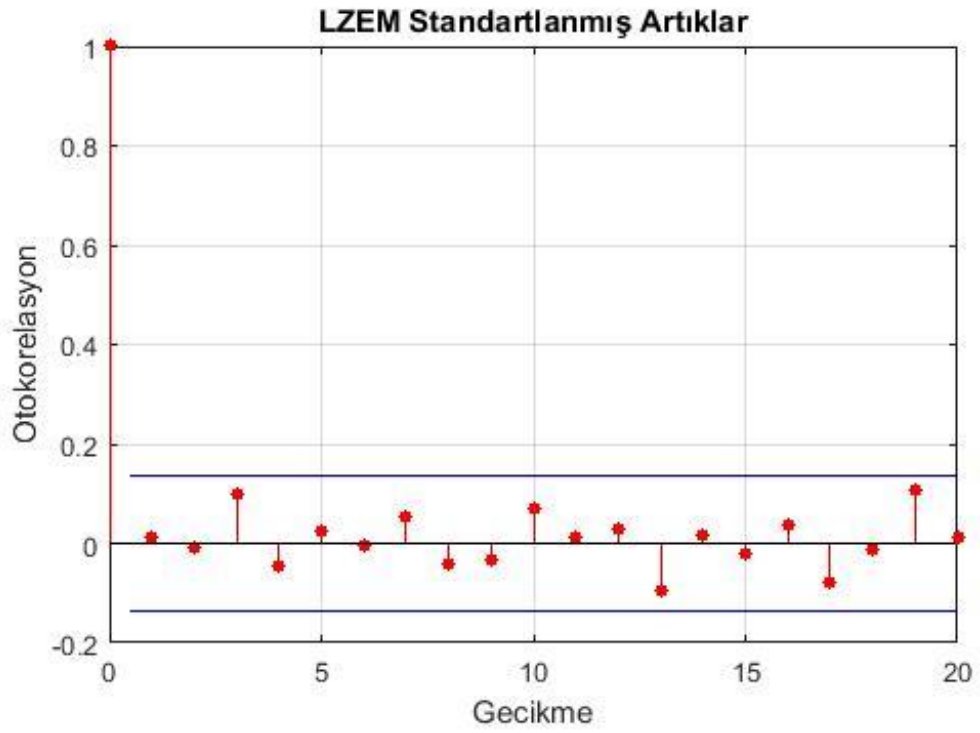
Şekil 71. JFAM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



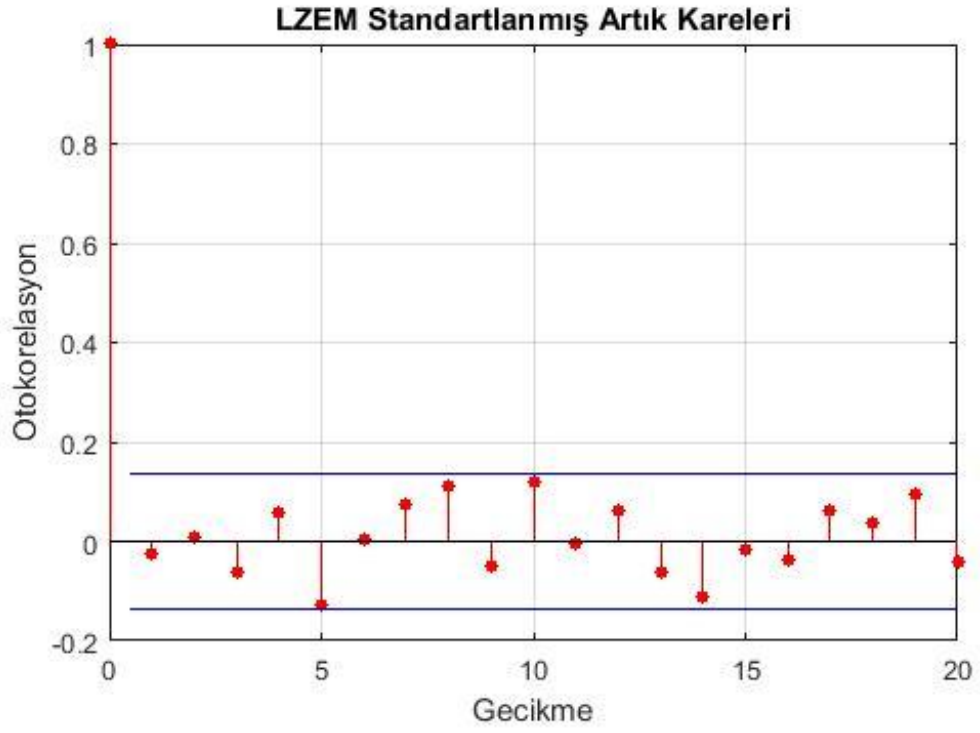
Şekil 72. JFAM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



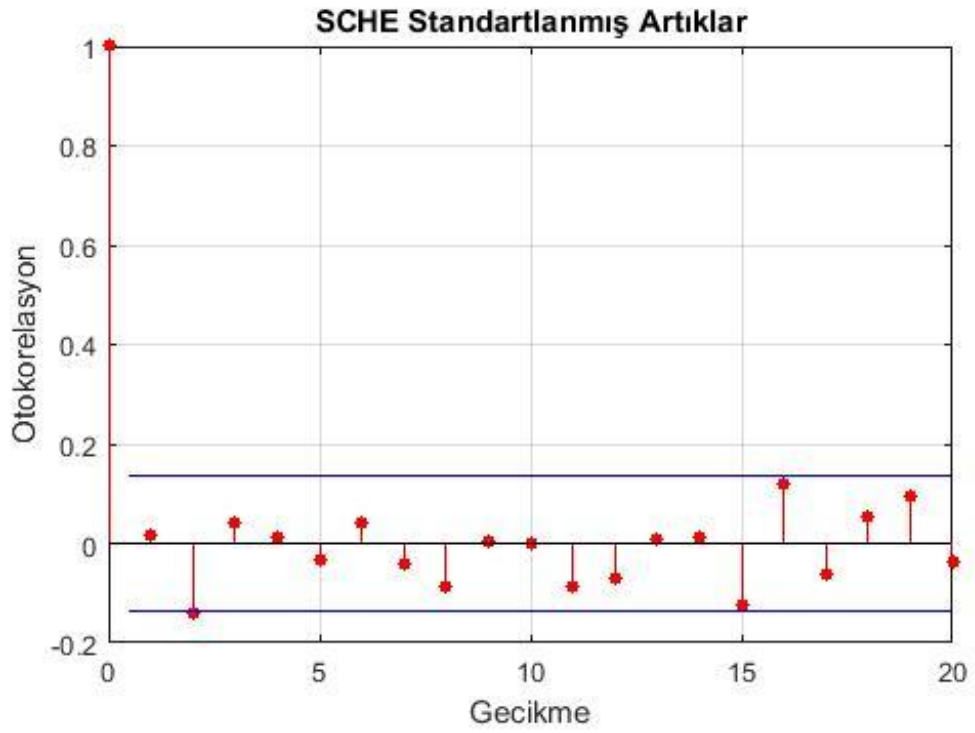
Şekil 73. LZEM Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



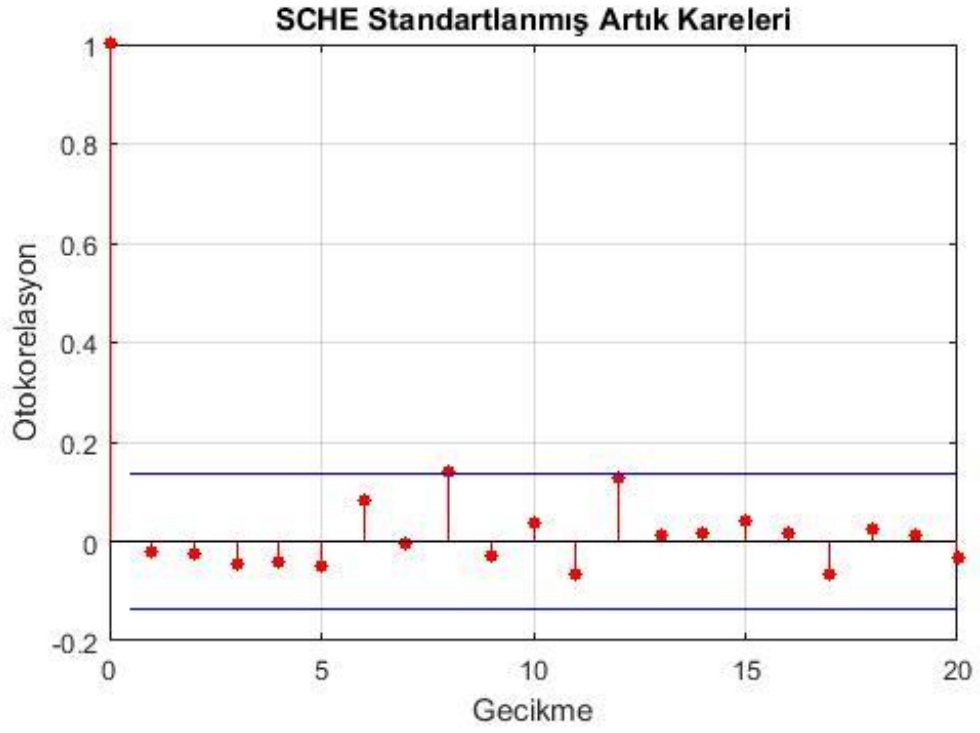
Şekil 74. LZEM Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



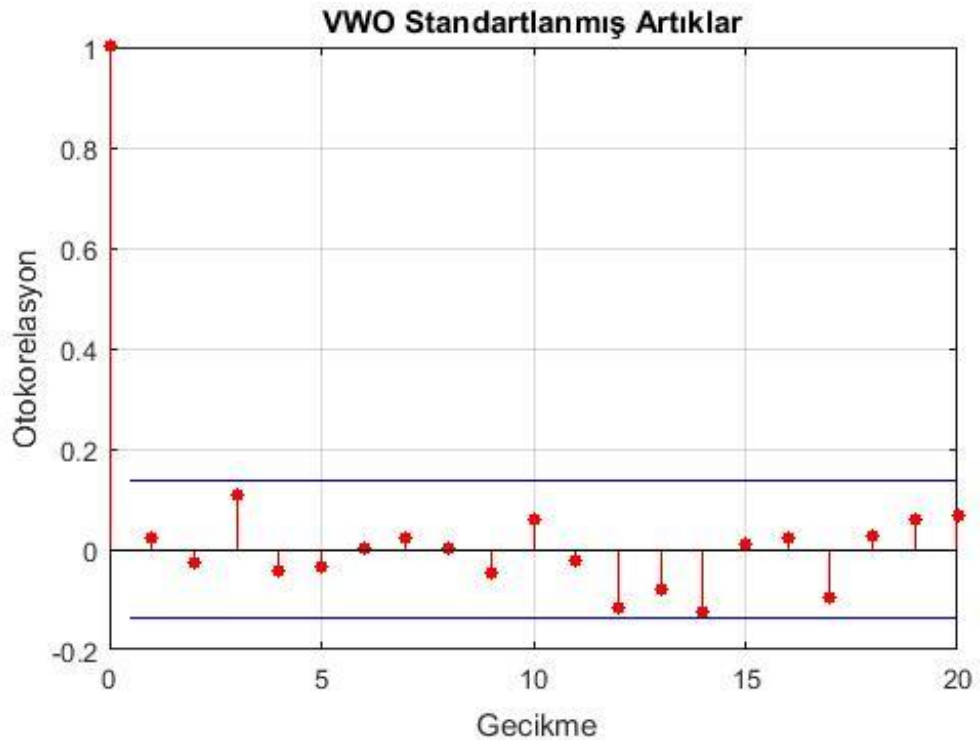
Şekil 75. SCHE Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



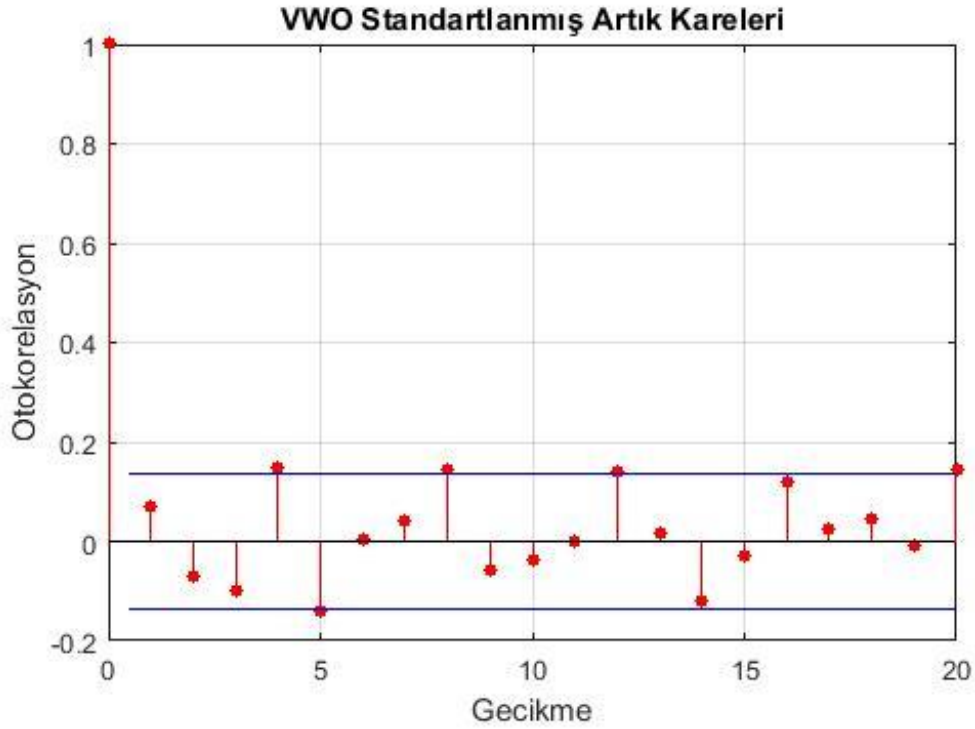
Şekil 76. SCHE Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler



Şekil 77. VWO Endeksi Standartlaştırılmış Artıklar



Şekil 78. VWO Endeksi Standartlaştırılmış Artık Kareler

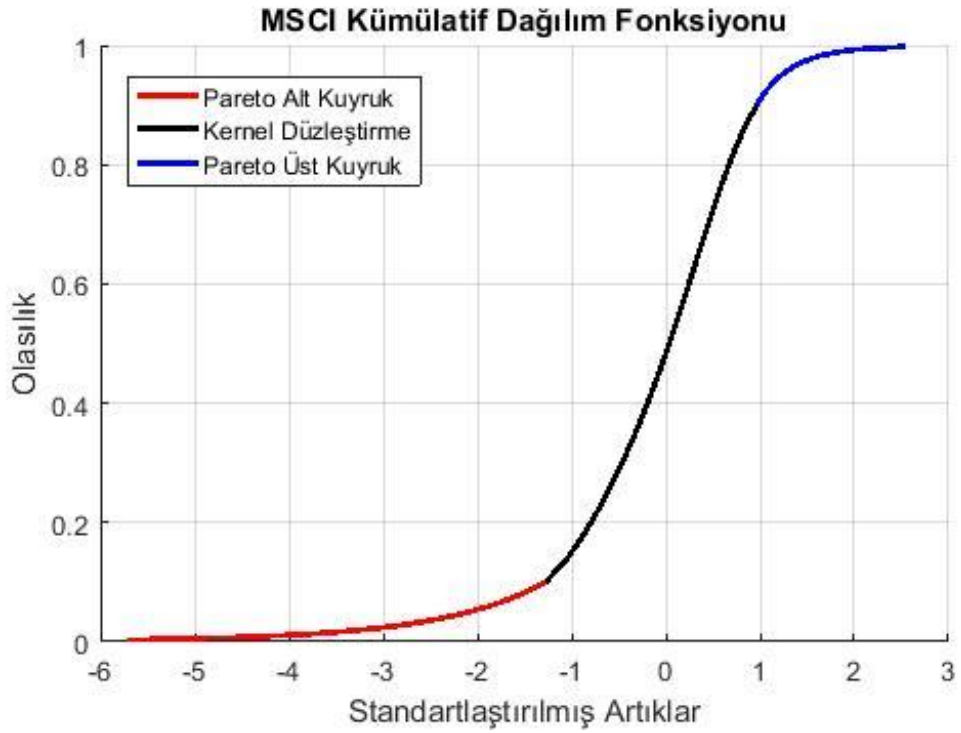


Her bir varlığa ilişkin CDF Gauss kernel ile tahmin edilerek marjinal CDF tahminleri düzleştirilmektedir. Dağılım kuyruklarını daha iyi tahmin etmek için, her kuyruktaki artıklar EVT uygulanmaktadır. Her bir kuyruk için artıkların yüzde 10'u ayrılacak şekilde üst ve alt eşikler hesaplanmaktadır. Sonra her bir kuyrukta ilgili eşikim ötesine düşen aşırı artıklar en çok olabilirlik yöntemi kullanılarak parametrik bir GPD'ye uydurulmaktadır. Her kuyruktaki aşımalar göz önüne alınarak, GPD'nin kuyruk indeksi ve ölçek parametrelerinin tahmin etmek için negatif log-olabilirlik fonksiyonu optimize edilmekte ve her bir endeks için bileşik yarı-parametrik marjinal CDF oluşturulmaktadır. Elde edilen parçalı dağılım, CDF'nin iç kısmında enterpolasyona ve her bir kuyrukta, risk yöntemi uygulamalarında önemli olan ekstapolasyona izin vermektedir.

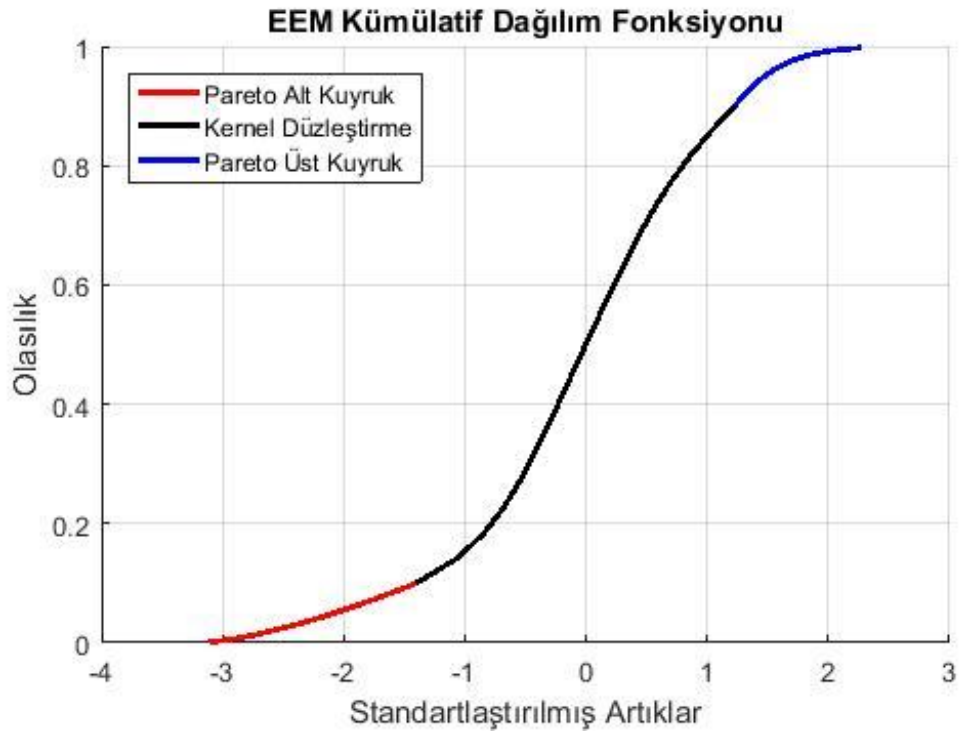
Şekil 79 - 86'da bileşik yarı-parametrik CDF'nin üç ayrı bölgesi tahmin edildikten sonra kırmızı ve mavi olarak gösterilen alt ve üst kuyruk bölgeleri

ekstrapolasyon için uygun olurken, kernel düzleştirilmesi yapılmış iç bölge enterpolasyon için uygundur. Şekil 87’de varsayımsal portföye ilişkin CDF verilmiştir.

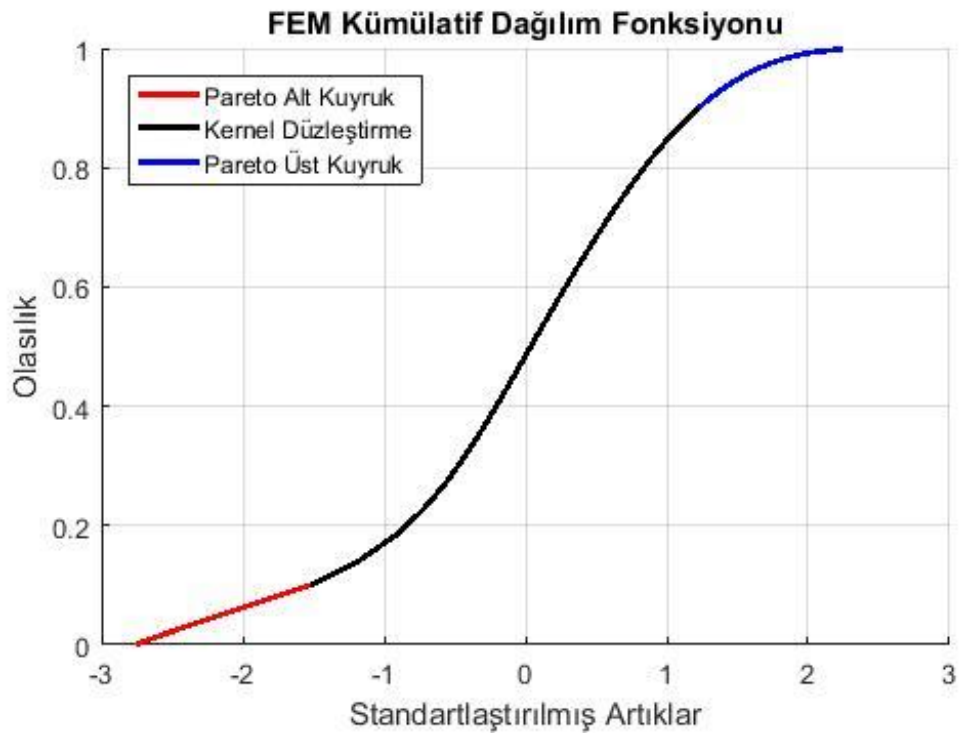
Şekil 79. MSCI Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



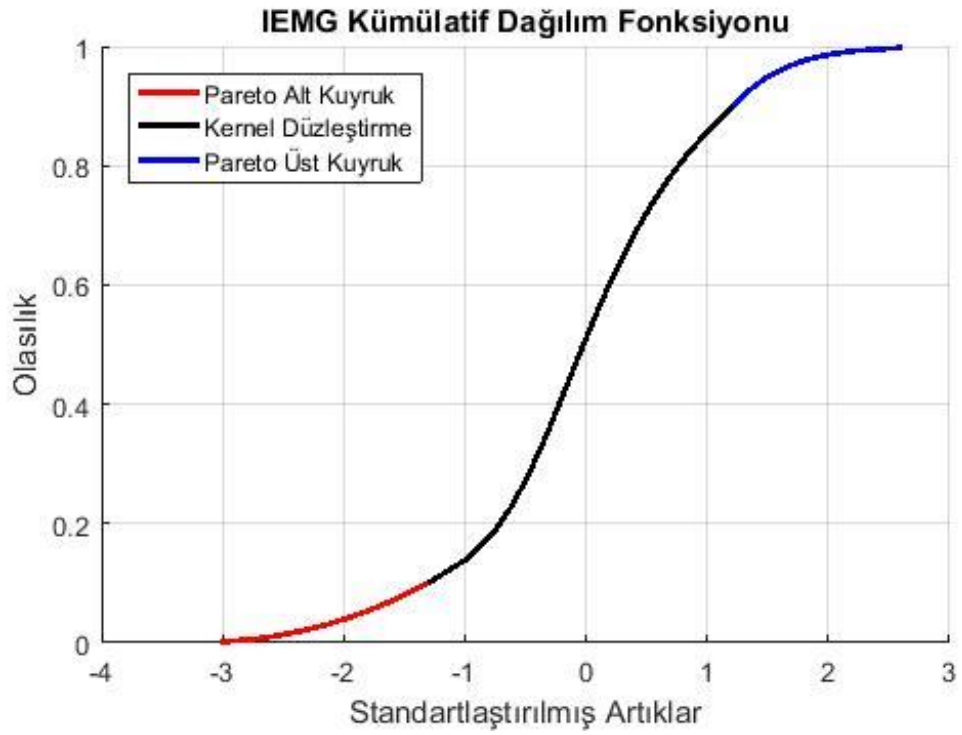
Şekil 80. EEM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



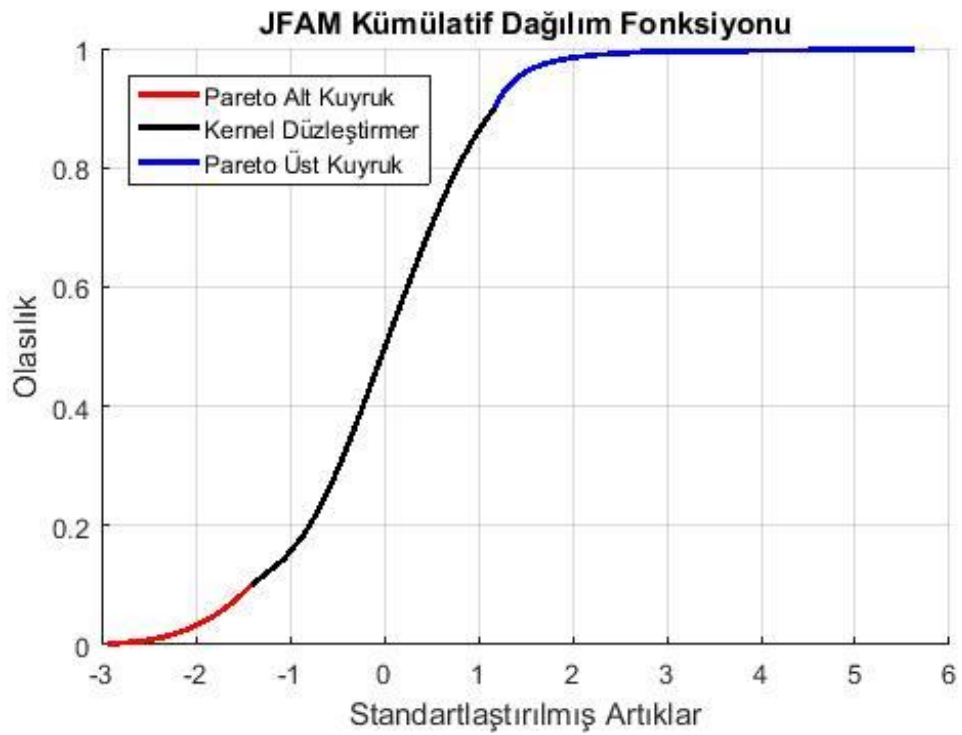
Şekil 81. FEM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



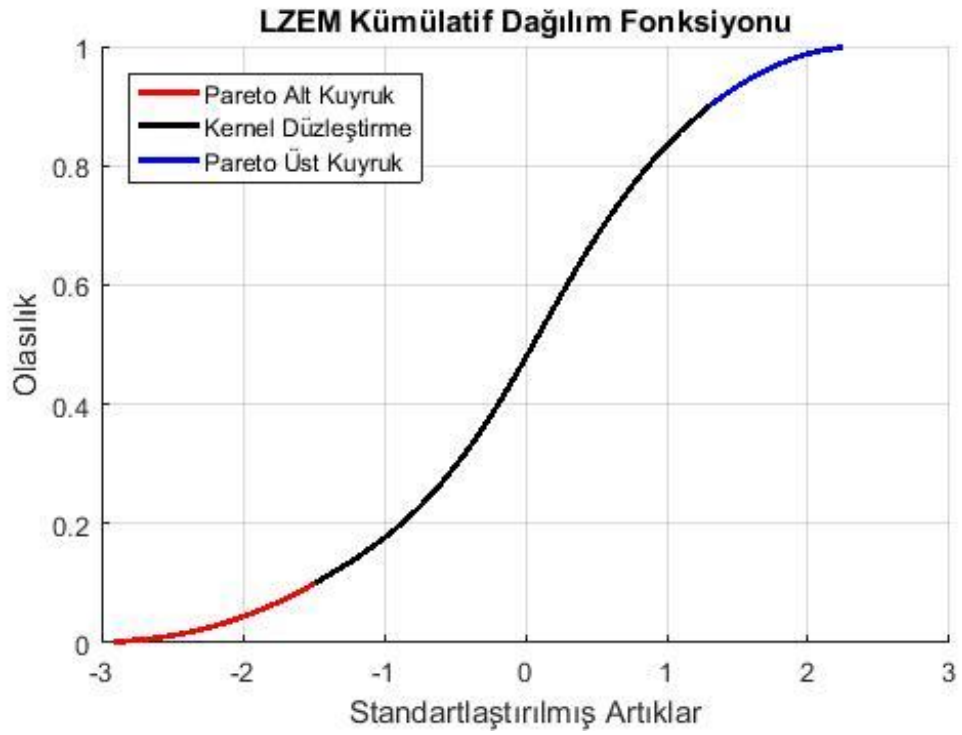
Şekil 82. IEMG Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



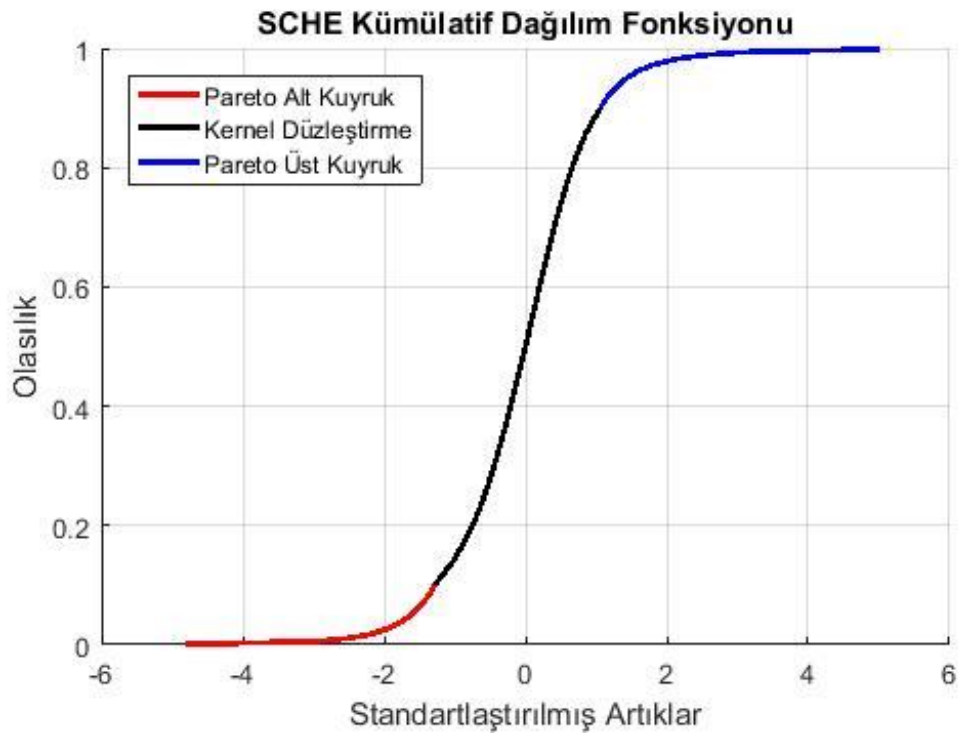
Şekil 83. JFAM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



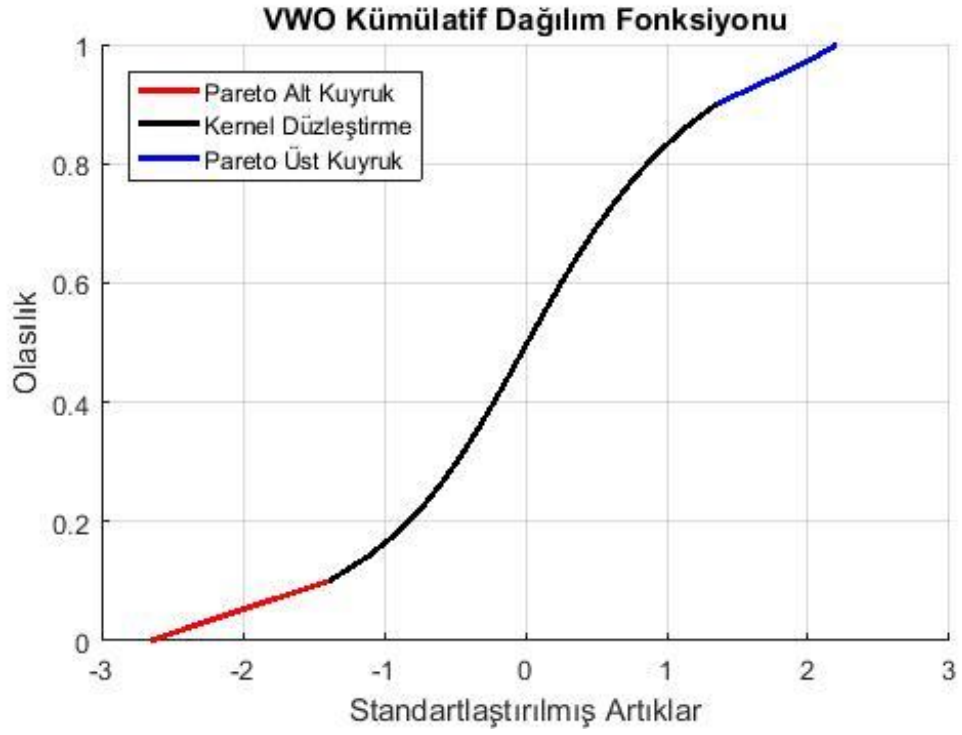
Şekil 84. LZEM Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



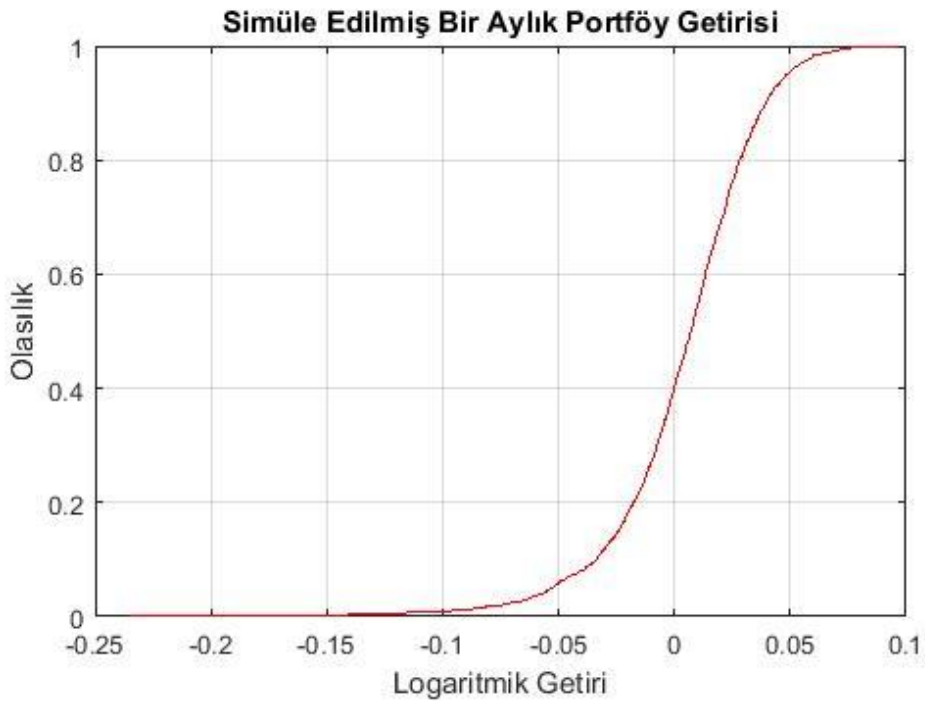
Şekil 85. SCHE Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



Şekil 86. VWO Kümülatif Dağılım Fonksiyonu



Şekil 87. Simüle edilmiş Portföy Getirisi



Portföyün Markowitz dağılımında Copula analiz sonuçları Tablo 22’de verilmiştir. 95% güven aralığında riske maruz değeri -5.3142% olarak bulunmuştur. Portföyün maksimum simüle edilmiş zararı -23.5965%, maksimum simüle edilmiş kazancı ise 9.5412% oranında bulunmuştur.

Tablo 22. Copula Markowitz Parametre Tahmin Sonuçları

Maksimum Simüle Edilen Zarar	-23.5965%
Maksimum Simüle Edilen Kazanç	9.5412%
Simüle edilmiş 90% VaR:	-3.3668%
Simüle edilmiş 95% VaR:	-5.3142%
Simüle edilmiş 99% VaR:	-9.7370%

3.4. Genetik Algoritma Portföy Optimizasyonu

Portföy optimizasyonu için önerilen genetik algoritma, önceki bölümde tartışılan GA adımlarına dayanmaktadır. Bu bölümde, önerilen yöntemin nasıl uygulanacağı ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

Genetik algoritma (GA) ilk olarak Holland’ın (1975) tarafından başlatılmış ve hızla bilinen en iyi evrimsel teknikler haline gelmiştir (Goldberg, 1997; Mitchell, 1996). Çeşitli makalelerde Genetik Algoritma tabanlı portföy seçim yaklaşımları yayınlanmıştır. Loraschi, Arnone, ve Tettamanzi (1993), portföyün aşağı yönlü riskle ölçülen riskiyle ilgili kısıtsız portföy optimizasyon problemi için bir GA önermiştir. Tae, Kyong, ve Sungky (2005) çalışmalarında ayrıca endeks fon yönetimi için portföy optimizasyonunu desteklemek için GA kullanmışlardır. Liu ve Lin (2008), portföy seçiminde asgari işlem lotları ile ilgili GA'yı önermişlerdir.

Genetik Algoritmada sabit sayıda kromozom içeren bir başlangıç popülasyonu rastgele üretilir. Portföy optimizasyon problemleri ile ilgili olarak, her kromozom bireysel portföy stokunun ağırlığını temsil etmekte ve olası bir çözüme ulaşmak için optimize edilmektedir. Kromozomun bir çözümlüğü ne kadar iyi temsil ettiğini tanımlayan her kromozomun uygunluğunu değerlendirmek için bir değerlendirme fonksiyonu oluşturulmuştur. Bir geçiş, mutasyon değerleri ve doğal seleksiyon kullanarak, popülasyon, yalnızca iyi bir kondisyona sahip olan kromozomları içeren bir taneye yaklaşacaktır.

Genetik Algoritma ile “Fitness” fonksiyonundaki temel adımlar aşağıdaki gibi gösterilir:

- Rastgele oluşturulmuş bir popülasyonu başlatın.
- Popülasyondaki bireyin zindeliğini değerlendirin.
- Elitist seçimi uygulanır: en iyi bireyleri üreme, geçit ve mutasyondan gelecek nesillere taşıyın.
- Mevcut nüfusu yeni popülasyonla değiştirilir.
- Sonlandırma koşulu sağlandığı takdirde o zaman durdurun.

Bu bölümde, kardinalite kısıtları altında farklı risk ölçümlerinde hesaplanan analizler yer almaktadır. Ocak 2000 ile Aralık 2017'ye kadar sırasıyla sekiz endeksin getirileri (tarihsel aylık verileri) kullanılmıştır. Fitness kısıtlaması, her seferinde 20 artarak 10'dan 120'ye çıkarılmıştır. Problemi, genetik algoritma kullanarak Matlab 2016a ile kodlandırarak çözülmüştür.

Bu kodlamayı gerçekleştirmek için Joo Oh ve diğerleri (2005) yılındaki çalışmasındaki formülünden yararlanmıştır. Önerilen program üç temel değişkene dayanmaktadır: portföyün betası, işlem miktarı ve piyasa değeri.

Bu üç değişken, portföy yönetimi alanında sıkça kullanılan bir yöntemdir. Bu üç değişken arasında portföyün betası en önemli olan etkidir. Bu yöntemde portföyün betası 1 olarak sabitlenmektedir (Chang, 2004).

$$\beta_p = \frac{Cov(R_p, I_m)}{Var(I_m)}$$

β_p : Belirli bir portföy için p portföyünün betası

R_p : portföyün getiri oranıdır.

I_m : benchmark endeksi veya sermaye piyasası m getiri oranıdır.

Portföy betası, genellikle piyasa endeksinin dalgalanmalarına göre portföy duyarlılığını ifade eder. İkinci aşamada, seçilen endekslerin ya da endeks değerlerini genetik algoritmaya göre optimize etme aşamasıdır ki, burada portföyün betası 1'e eşitlenir. Genetik algoritma işlemi ile en aza indirgenen portföydeki her endekse en uygun ağırlıklar atanır. Burada kullanılan formül asadaki gibidir:

$$Q(w_1, \dots, w_l) = \sum_{k=1}^l (w_k - w_k^m)^2 \sigma_k^2$$

w_k^m : piyasa değerinin tamamı tarafından ölçeklendirilen $C_k \in \phi_p$ 'in piyasa değeri

σ_k^2 : portföy setini oluşturan k' sayısındaki stok için ' β_k ' varyansı

β_p , 1'e yakın olacak şekilde sınırlandırılmıştır (yani, % 0.995 \leq Bp \leq % 1.005).

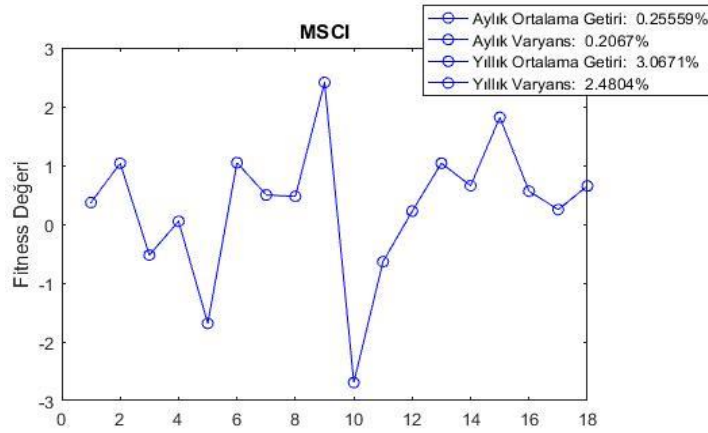
$k' = 1, 2, \dots, l$

Çalışmada kullanılan endeks sayısı sekiz olduğu düşünülürse, formülü sekiz endeks sayısına göre yeniden şekillendirildiğinde, sekiz endeks için yazılan genetik algoritma formülü aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned}
Q(w_1, w_2, w_3, w_4, w_5, w_6, w_7, w_8) &= \sum_{k=1}^l (w_k - w_k^m)^2 \sigma_k^2 + \sum_{k=2}^l (w_k - w_k^m)^2 \sigma_k^2 + \sum_{k=3}^l (w_k - w_k^m)^2 \sigma_k^2 \\
&+ \sum_{k=4}^l (w_k - w_k^m)^2 \sigma_k^2 + \sum_{k=5}^l (w_k - w_k^m)^2 \sigma_k^2 + \sum_{k=6}^l (w_k - w_k^m)^2 \sigma_k^2 \\
&+ \sum_{k=7}^l (w_k - w_k^m)^2 \sigma_k^2 + \sum_{k=8}^l (w_k - w_k^m)^2 \sigma_k^2
\end{aligned}$$

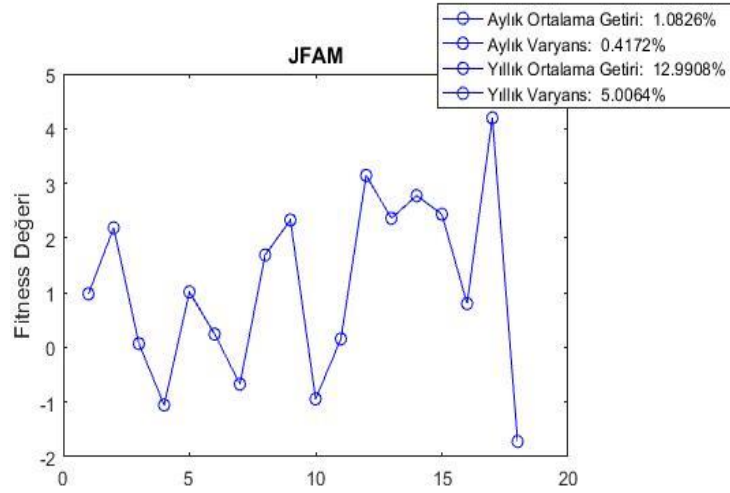
İlk olarak her endeksin aylık ortalama getirisi, aylık varyansı, yıllık ortalama getirisi ve yıllık varyansı fitness fonksiyonu ile hesaplanmıştır. Bu sonuçlar şekil 88 - 95'te gösterilmiştir.

Şekil 88. Endekslerin getiri ve varyansları (MSCI endeksi)



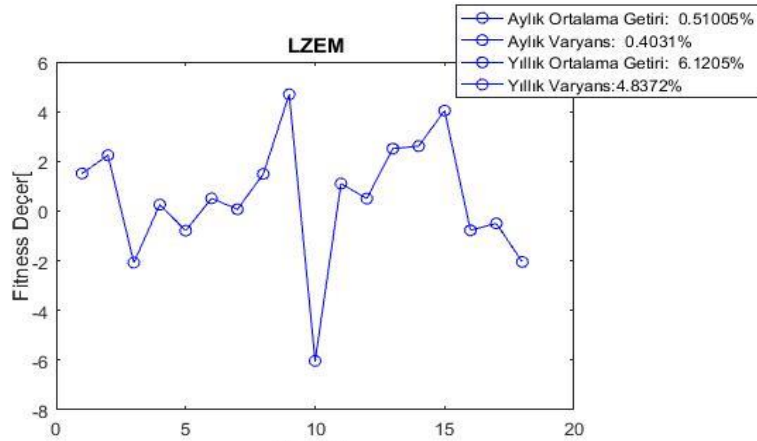
Şekil 88'e bakıldığında yapılan MSCI endeksi aylık ortalama getirisi 0,25%, yıllık ortalama getirisi 3,067 olarak gözükmemektedir. Aylık ve yıllık varyans olarak ise MSCI aylık varyansı 0,206%, yıllık varyansı ise 2,48% olarak sonuçlanmıştır.

Şekil 89. Endekslerin getiri ve varyansları (JFAM endeksi)



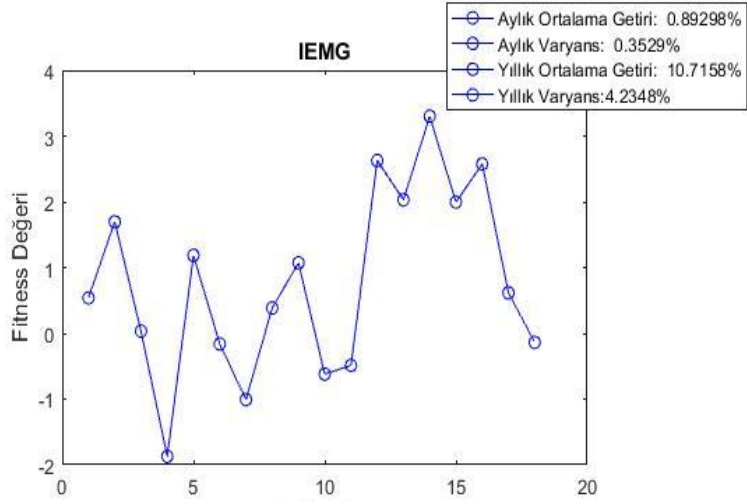
Şekil 89’de varyans ve getiri sonuçlarında JFAM endeksinin aylık getirisi 1,082% olarak gözükürken, yıllık ortalama getiriş 12,99% olarak tespit edilmiştir. Varyans sonuçlarına bakıldığında ise aylık varyans 0,417%, yıllık varyans ise 5,006% olarak gözükmemektedir.

Şekil 90. Endekslerin getiri ve varyansları (LZEM endeksi)



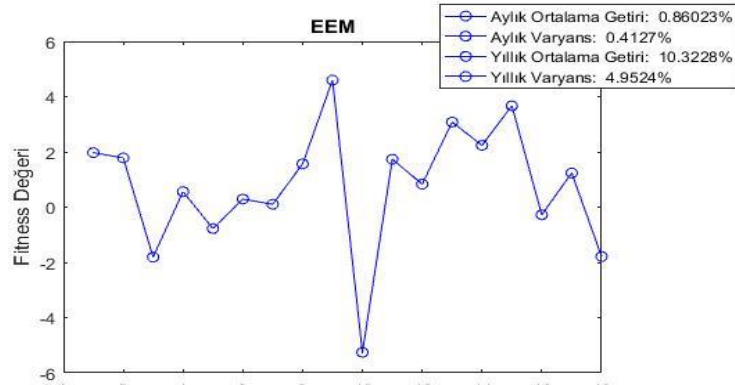
Şekil 90’de görüldüğü üzere LZEM endeksinin aylık ortalama getirisi 0,51%, yıllık getirisi ise 6,12% oranında gözükmemektedir. Aylık ve yıllık varyanslarda ise LZEM portföyü aylık varyansı 0,403%, yıllık varyans ise 4,83 olarak gözükmemektedir.

Şekil 91. Endekslerin getiri ve varyansları (IEMG endeksi)



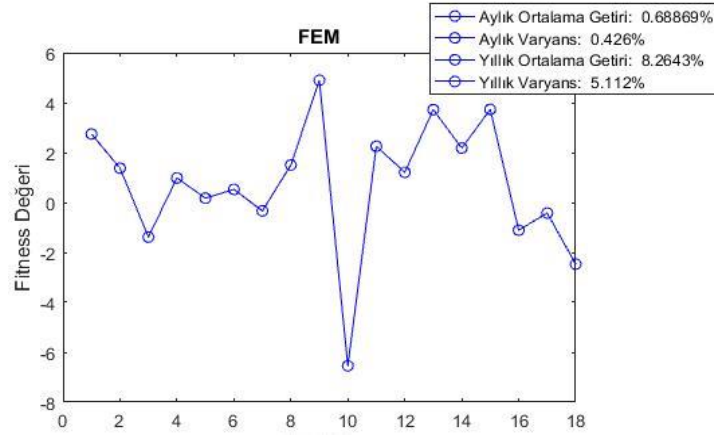
IEMG endeksinin aylık ortalama getirisi Şekil 91’te de görüldüğü gibi 0,892%, yıllık getirisi ise 10,71% olarak gözükmektedir. Aynı portföyün aylık varyansı 0,35%, yıllık varyansı ise 4,23 olarak gözükmektedir.

Şekil 92. Endekslerin getiri ve varyansları (EEM endeksi)



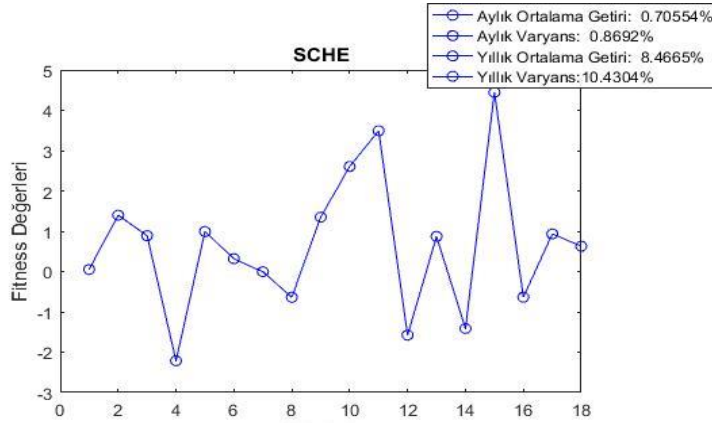
Şekil 92’te de görüldüğü üzere EEM endeksi aylık ortalama getirisi 0,66%, yıllık getirisi ise 10,32% olarak gözükmektedir. EEM endeksinin varyans oranlarında ise aylık varyans oranı 0,41’ oranında olurken, yıllık varyans oranı 4,95 oranında gerçekleşmiştir.

Şekil 93. Endekslerin getiri ve varyansları (FEM endeksi)



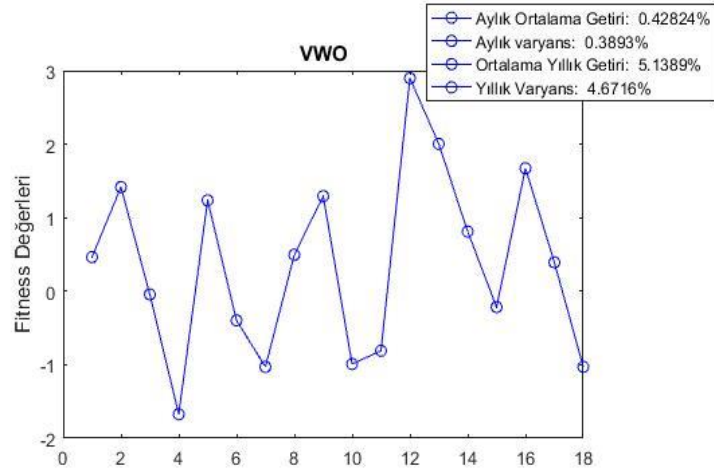
Şekil 93'te FEM endeksine bakıldığında, endeksin ortalama aylık getirisi 0,68%, yıllık getirisi ise 8,26% oranındadır. FEM endeksinin varyans oranlarında ise aylık varyans 0,426%, yıllık varyans ise 5,112% oranında gözükmektedir.

Şekil 94. Endekslerin getiri ve varyansları (SCHE endeksi)



Şekil 94'da görüldüğü üzere SCHE endeksinin aylık ortalama getiri oranı 0,705% olurken, yıllık getirisi oranı ise 8,46% oranında gerçekleşmiştir. Aynı endeksin aylık varyansı 0,86% olurken, yıllık varyansı 10,43% oranında sonuçlanmıştır.

Şekil 95. Endekslerin getiri ve varyansları (VWO endeksi)



Şekil 95’te son endeksimiz FEM endeksi aylık ortalama getirisi 0,42% olarak gerçekleşirken, yıllık ortalama getirisi 5,13% oranındadır. Varyans sonuçlarında ise FEM endeksi aylık varyansı 0,38% olurken, yıllık varyansı 4,67% olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 23. Endekslerin Getiri ve Varyans Tablosu

	ORTALAMA AYLIK GETİRİ	ORTALAMA VARYANS	YILLIK ORTALAMA GETİRİ	YILLIK VARYANS
MSCI	0.255%	0.206%	3.067%	2.480
JFAM	1.082%	0.411%	12.990%	5.006%
LZEM	0.510%	0.403%	6.120%	4.837%
IEMG	0.892%	0.403%	6.120%	4.837%
EEM	0.860%	0.412%	10.322%	4.952%
FEM	0.688%	0.426%	8.264%	5.112%
SCHE	0.705%	0.869%	8.466%	10.430%
VWO	0.428%	0.389%	5.138%	4.671%

Sonuç olarak analizlere bakıldığında en yüksek aylık ortalama getiriye sağlayan endeks JFAM (%1.08) endeksi olduğunu görmekteyiz. Bunu IEMG (%0,89) endeksi ve EEM (%0,86) endeksi takip etmektedir. Bu oranları fitness ortalama getiri oranları da desteklemektedir. Buna göre JFAM endeksi yıllık %12,9 oranında bir getiri sağlamaktadır. IEMG endeksinin yıllık getirisi %10,7 ile JFAM endeksine en yakın ortalamaya sahip olan endekstir. Burada en dikkat çeken ise MSCI endeksinin aylık ve yıllık ortalama getirisinin diğer endekslere göre daha düşük olmasıdır. Bunun en büyük nedeni olarak MSCI endeksinin diğer endekslere nazaran en büyük işlem hacmine sahip olan endeks olması gösterilebilir.

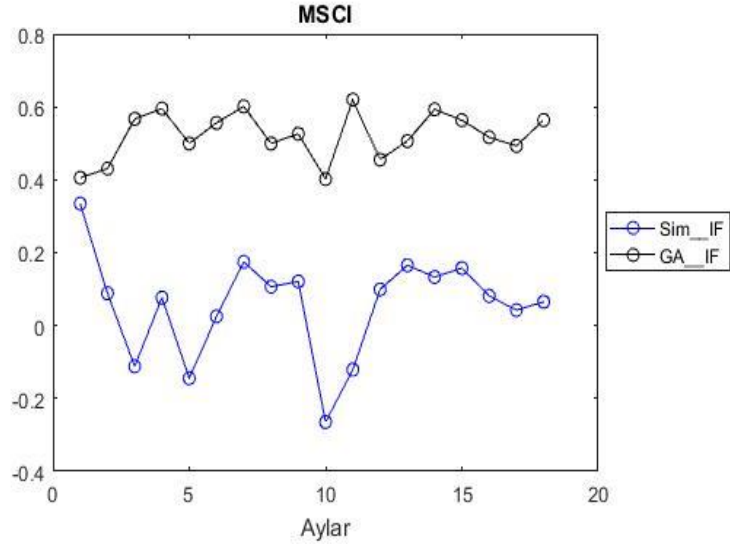
3.4.1. Genetik Algoritma ve Simülasyon Karşılaştırmaları

Geleneksel ağırlık optimizasyon algoritmaları ile karşılaştırmak için 500'den fazla rastgele nesiller seçilmiştir. Ağırlıklarını asgariye indirerek optimize eden bir algoritma kullanılmıştır. GA sürecinde, çıktının yerel optimizasyona düşmesini önlemek için geçiş ve mutasyon oranlarında değişikliğe gidilmiştir. Çapraz geçiş hızı 0,3 ile 0,6 arasında değişim göstermektedir. Son 100 denemede %1'in üzerinde bir gelişme olmadığında GA otomatik olarak optimizasyon üretmeyi durdurmuştur. Bu bölümde, GA algoritması ve geleneksel algoritma sırasıyla GA_IF (Genetik algoritma sonucu) ve SIM_IF (Simülasyon sonucu) olarak etiketlenmiştir.

Algoritmanın karşılaştırılması için, 12 ay (365 gün) üzerinde olmayacak şekilde sekiz endeksin her yılda bir sona ermesine, bu sona ermelerden sonra gelecek 18 ayın tahmininin simülasyon ile tahmin edilmesi beklenmektedir. Bu karşılaştırmanın yapılma sebebi başlangıç tarihinden itibaren, aylar şeklinde yapılan tahminlerin beklenmedik şoklara karşı dayanıklılığının ölçülmesidir.

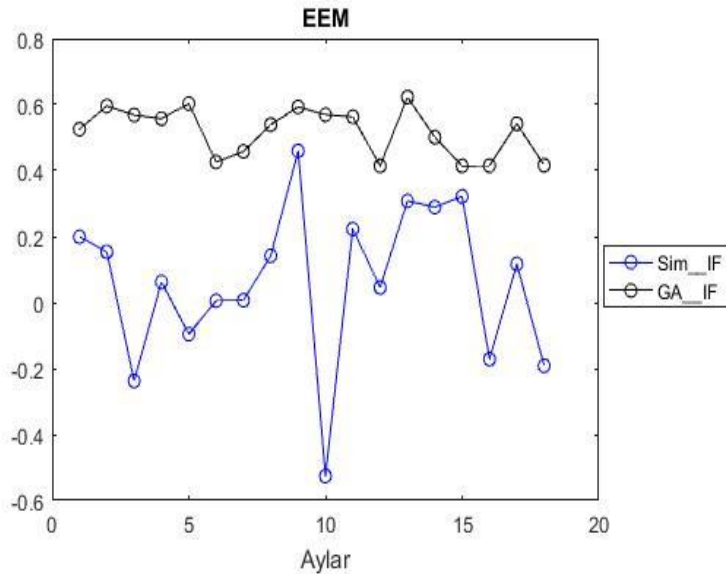
Karşılaştırma yapıldıktan sonra her yıl için bu algoritma tekrarlanarak en uygun portföy seçimi elde edilmeye çalışılmıştır.

Şekil 96. MSCI endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması



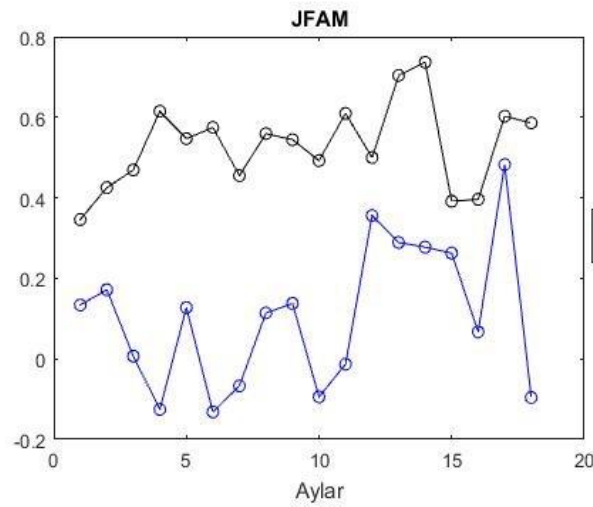
Matlab programı yardımı ile bütün endekslerin fitness fonksiyonu ile genetik algoritma ve Simülasyon sonuçları elde edilmiştir. Şekil 96'daki sonuçlara göre MSCI endeksi minimum oranı -0.3'lerde gözükürken, en yüksek oran 0.7 seviyelerinde gözükmemektedir. Bu sonuçlara bakıldığında MSCI endeksinin GA_IF oranları SIM_IF oranlarından daha iyi bir sonuç vermektedir.

Şekil 97. EEM endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması



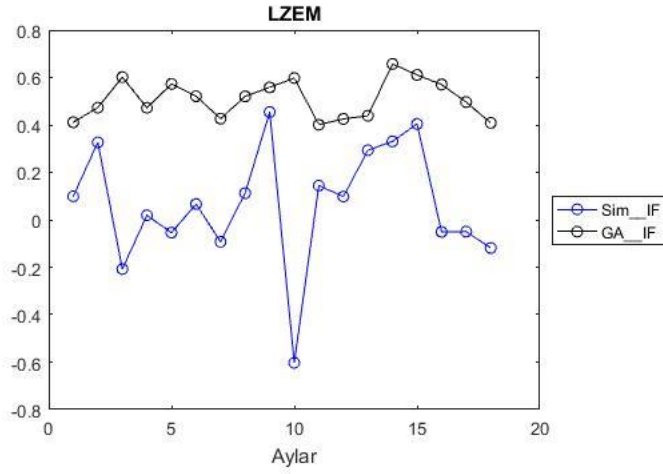
Şekil 97'de EEM endeksi genetik algoritma ve simülasyon sonuçlarında minimum oranı -0.5'lerde gözükürken, en yüksek oran 0.7'lerde gözükmektedir. EEM endeksinin sonuçlarında GA_IF sonuçları SİM_IF sonuçlarına göre pozitif bir seyirdedir. EEM endeksine göre genetik algoritma sonuçları simülasyon sonuçlarına daha pozitif bir getiri vermektedir.

Şekil 98. JFAM endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması



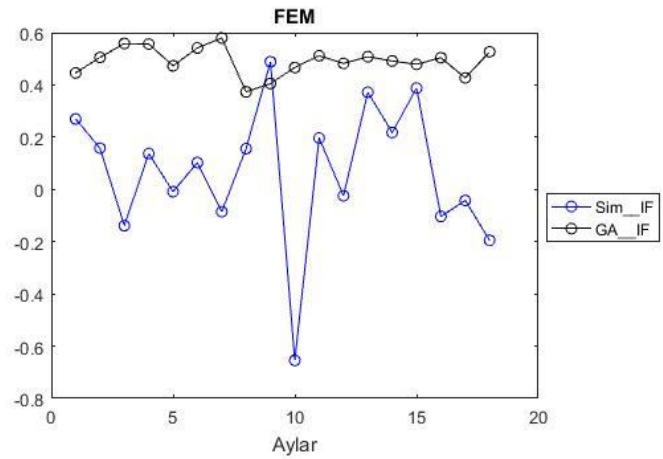
Şekil 98'deki JFAM endeksinin genetik algoritma ve simülasyon sonuçlarına göre, SIM_IF sonuçları GA_IF sonuçlarına göre daha pozitif bir sonuç vermektedir. Burada minimum oran SİM_İF -0.2 oranında gerçekleşirken, en yüksek oran GA_IF 0.8 oranında gerçekleşmiştir. Bu sonuçlara göre GA_IF oranları JFAM endeksine göre getirisi daha yüksek oranlardır.

Şekil 99. LZEM endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması



Şekil 99'daki LZEM genetik algoritma ve simülasyon sonuçlarına bakıldığında, endeksin minimum seviyesi SIM_IF'te -0.7 oranlarında gözükürken, en yüksek seviyesi GA_IF analizinde 0.8 seviyesinde seyretmektedir. Bu sonuçlara göre LZEM endeksinde GA_IF sonuçları SIM_IF sonuçlarına göre daha tercih edilebilir.

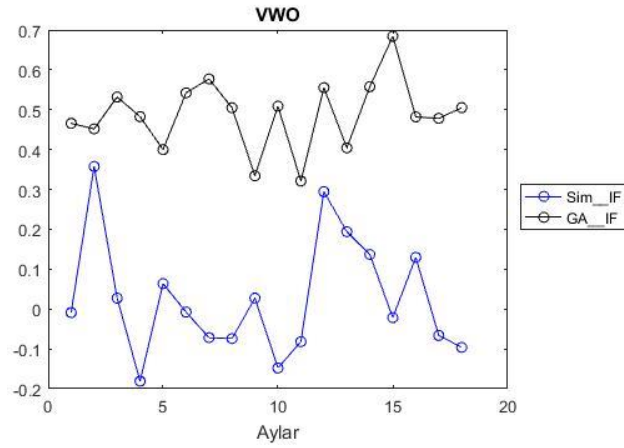
Şekil 100. FEM endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması



Şekil 100'deki FEM endeksinin genetik algoritma ve simülasyon sonuçlarına bakıldığında, SIM_IF minimum oranı -0.7 oranındayken, maksimum oranı 0.5'lerde görülmektedir. GA_IF oranlarına bakıldığında ise en düşük seviye ile en yüksek seviye

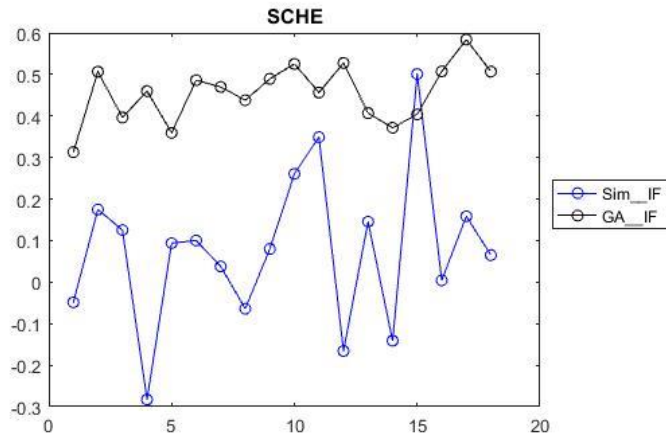
oranı 0.5'lerde seyretmektedir. Bu sonuçlara göre FEM endeksinde daha tercih edilebilecek analiz GA_IF analizidir.

Şekil 101. VWO endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması



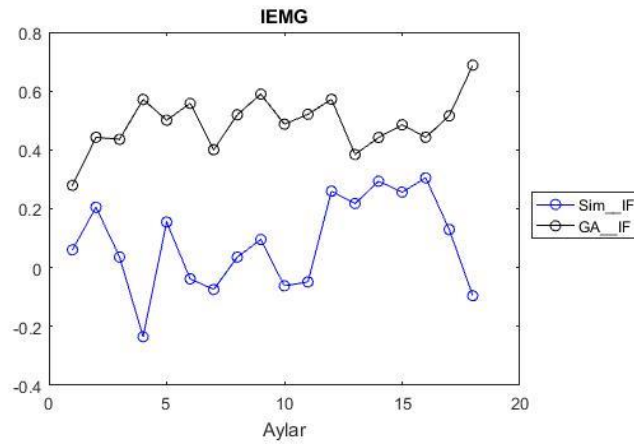
Şekil 101'deki VWO genetik algoritma ve simülasyon sonuçlarına bakıldığında, SIM_IF minimum seviyesi -0.2 ile maksimum seviyesi 0.4 oranlarında dalgalanırken, GA_IF minimum oranı 0.3 ile maksimum oranı 0.7 bandında gözükmemektedir. Bu sonuçlara göre GA_IF analizi sonuçları VWO endeksi için daha getirili bir tercih sunmaktadır.

Şekil 102. SCHE endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması



Şekil 102'teki SCHE endeksinin genetik algoritma ve simülasyon sonuçları incelendiğinde, SIM_IF minimum oranı -0.3 ile maksimum oranı 0.5 bandında seyretmektedir. GA_IF oranlarında ise en düşük seviye 0.3, en yüksek seviye ise 0.6 bandında seyretmektedir. Sonuçlara göre GA_IF analizi SCHE endeksi için daha yüksek getirili bir tercih seçeneği sunmaktadır.

Şekil 103. IEMG endeksi 2000 ile 2017 arasındaki GA_IF ve SIM_IF karşılaştırması



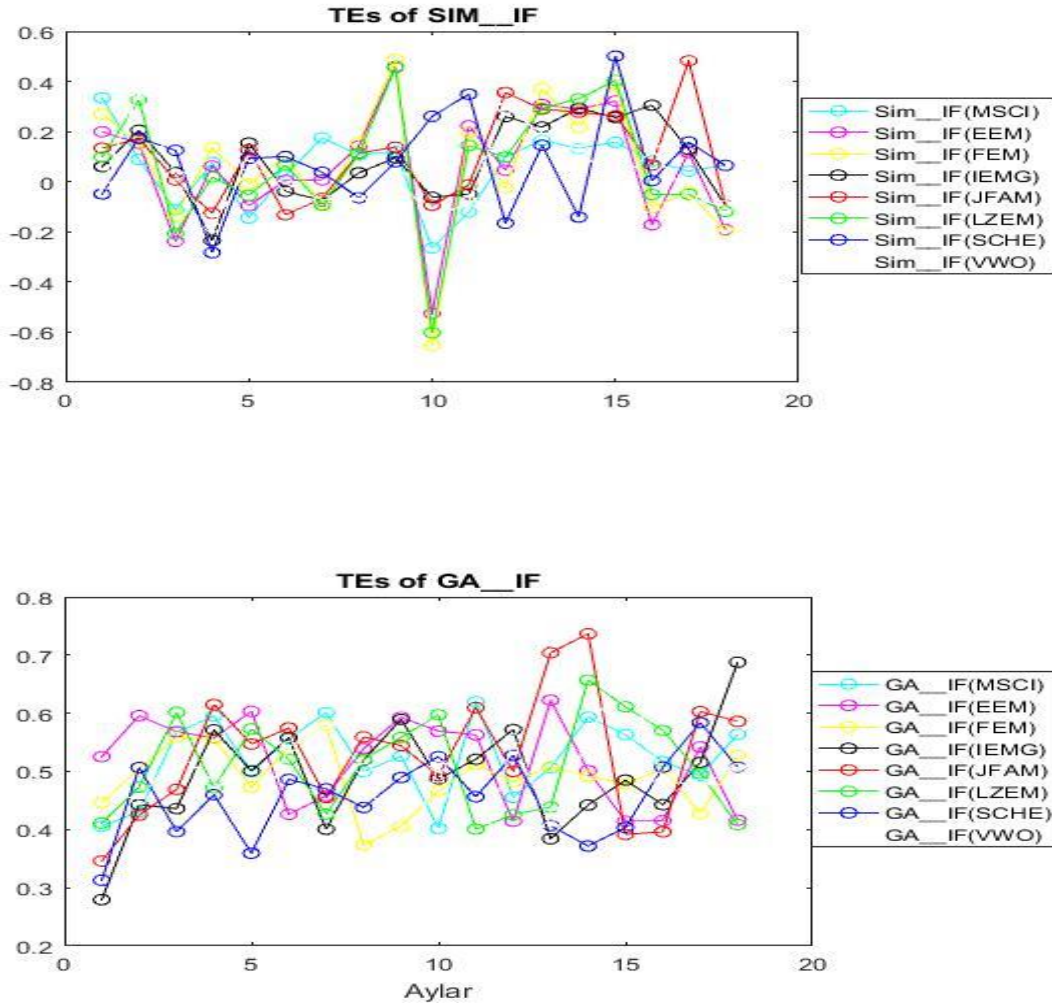
Şekil 103'teki IEMG endeksinin genetik algoritma ve simülasyon sonuçlarına bakıldığında, SIM_IF minimum oranı -0.3, maksimum oranı ise 0.3 bandında seyretmektedir. GA_IF oranlarında ise minimum seviye 0.3 oranına düşerken en yüksek seviyesi 0,7 oranında gözükmemektedir. Bu sonuçlara göre IEMG endeksi için GA_IF sonuçları daha getirili bir endeks sonucunu göstermektedir.

TE'nin mevcut piyasa hareketlerinin çeşitli piyasa koşulları mevcut olduğu zaman kendisinin mevcut hareketlerinin mutlak değerlerinin standart sapmasını sağlamaktadır. GA_IF'in, boğa ve ayı piyasasında SIM_IF üzerinden baskın olduğu göz önüne alındığında, GA_IF'in performansı, düz piyasadaki SIM_IF'inkilerden anlamlı şekilde farklı görünmektedir.

Burada önemli olan nokta GA_IF in SIM_IF karşısında daha yüksek bir performans seyretmektedir. Endeksler ayrı ayrı test ediklerinde genetik algoritma,

simülasyona göre daha başarılı bir grafik çizmektedir. MSCI endeksinde genetik algoritma 0.4 ile 0.8 aralığında bir getiri sağlarken, simülasyon da ise -0.4 ile 0.4 aralığında bir getiri vaat etmektedir. Diğer endekslerde de sonuçlar, MSCI endeksinin sonuçlarına benzer bir getiri sağlamaktadır. Sonuç olarak, endekslerin genetik algoritması ve simülasyonu, elde edilen sonuçlara göre genetik algoritma sekiz endeks için daha aktif bir portföy seçimi sunmaktadır.

Şekil 104. Verilerin genetik algoritma ve simülasyon karşılaştırmaları



Tahminler Ocak 2000 ile Aralık 2017 yılları arasında MSCI, EEM, FEM, IEMG, JFAM, LZEM, SCHE ve VWO endeksleri için yapılmıştır. Simülasyon ve Genetik algoritma tablosunda gelecek 18 aylık tahmini yapılmıştır. TE'nin mutlak

değerlerinin standart sapması ve test süresince TE'nin hareketleri sırasıyla Tablo 24 ve Şekil 104'te verilmiştir.

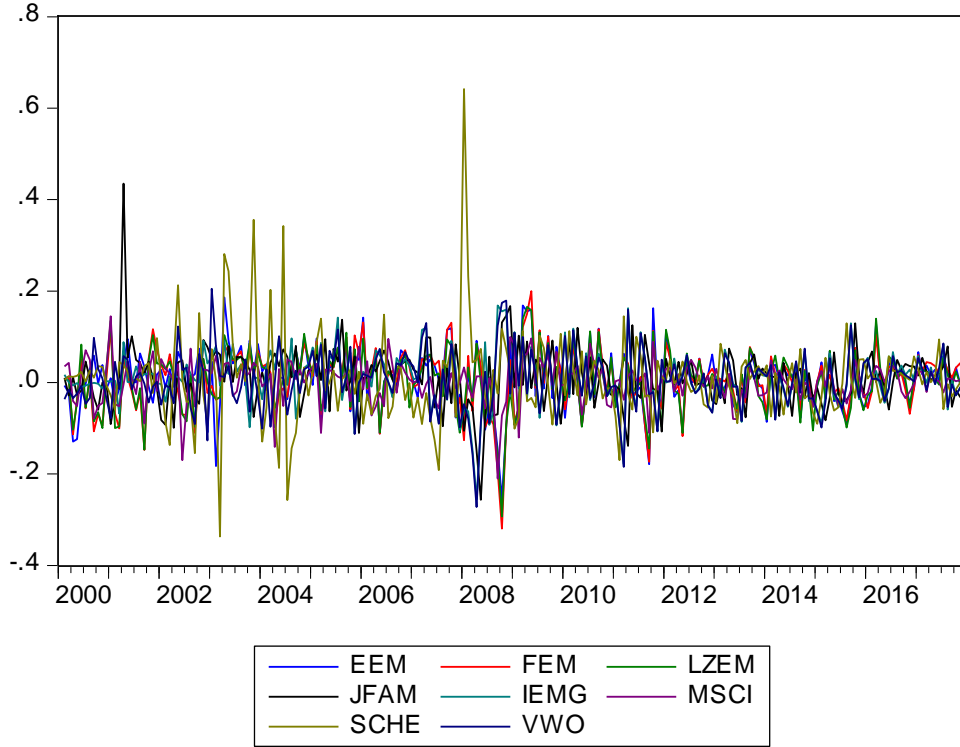
Tablo 24. TE'nin Mutlak Değerinin Standart Sapması

Toplam Stok Sayısı	Parametre Aralığı	T.E. Standart Sapması	
		SIM_IF	GA_IF
20	20	0.129928504	0.399081659
20	60	0.204533385	0.478907988
20	120	0.062475985	0.516147526
40	20	0.066122499	0.538833398
40	60	0.017067315	0.494557248
40	120	0.015326402	0.525790946
60	20	0.021445107	0.496107172
60	60	0.066097084	0.49428753
60	120	0.233082627	0.505070749
80	20	0.261400228	0.50621436
80	60	0.081057057	0.500464218
80	120	0.120369872	0.491533888
100	20	0.24812397	0.49685733
100	60	0.192166133	0.54403589
100	120	0.283810987	0.504065024
120	20	0.032678456	0.47940089
120	60	0.096464171	0.517392413
120	120	0.082816766	0.52519163

Standart Sim_IF hatalarının, GA_IF'inkilerden daha az olduğu fark edilebilir. Özellikle, GA_IF değişiklikleri SIM_IF değişkenlerinden daha az duyarlı olduğu görülmektedir. SIM_IF değişkenlerinden en yüksek standart sapmaya sahip olan değişken 20 parametre ağırlığında olan (0.129928504) değişken olarak görülmektedir. GA_IF değişkeninde ise en yüksek standart sapmaya sahip olan değişken 120 parametre ağırlığında olan (0.525790946) değişkendir.

Şekil 104'te çıkan sonuçlara göre GA_IF sonuçları SIM_IF sonuçlarına göre daha iyi bir tahmin yürütmektedir. GA_IF grafiğinde en yüksek oran 0,8% e kadar yükselmektedir. 15'ci ve 18'ci aylarda genetik algoritma tahminine göre endeks getirileri daha yüksek olduğunu göstermektedir. En yüksek getiriye sağlayan endeks JFAM endeksi olduğu gözükmemektedir. Genel olarak yorumlandığında Genetik Algoritma hesaplamasına göre endeks getirileri %3 ile %8 arasında bir getiri sağlayacağı düşünülmektedir. SIM_IF grafiğine bakıldığında ise GA_IF hesaplamasına göre endekslerin daha düşük getiri elde edileceğini tahmin etmektedir. Bu, %-3 ile %5 oranında ortalama bir getiri sağlayabileceği varsayılmaktadır.

Şekil 105. 2000'den 2017'ye kadar Gelişmekte olan Piyasalar akışı. (Boğa/Ayı/Düz Piyasa)



Piyasa etkisinin araştırılması için Şekil 105’de görüldüğü gibi, 2000-2017 yılları arası piyasa performansı ölçülmüştür. SIM_IF ve GA_IF performanslarının çeşitli piyasa koşullarında dayanıklı ya da sağlam olup olmadığını görmek için Boğa/Ayı piyasa performansı gerçekleştirilmiştir. Şekil 105’te 2000 ile 2017 yıllarındaki piyasa koşullarını sırasıyla boğa, ayı ve düz olarak sınıflandıran sekiz gelişmekte olan piyasa hareketlerini göstermektedir.

Ortalama olarak, gelişmekte olan sekiz piyasa endeksinin boğa piyasasında yükseldiğini görmekteyiz. Bu durumun, en fazla 2000 ile 2008 yılları arasında -0.3 ile 0.6 puan aralığında gerçekleştiğini görmekteyiz. Endeksler 2008 ile 2012 yılları arasında daha düşük yükselişler ve düşüşler gerçekleştirmiştir. Bu, piyasanın, ayı piyasasına girmeye başladığını söylemek mümkündür. Düz ya da yassı piyasa olarak adlandırdığımız ve hareketlerin daha dar bir aralık içerisinde gerçekleştiği performans grafiğinde 2012 ile 2017 yılları arasında gerçekleşmektedir. Düz piyasa hareketleri -1 ile 1 puan aralığında seyretmektedir.

3.4.2. Analiz Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Bu bölümde Genetik algoritma, GARCH ve Copula analiz sonuçlarının karşılaştırması yer almaktadır. İlk olarak Markowitz portföy optimizasyonu ile elde edilen sonuçlar GA sonuçları ile karşılaştırılarak portföy getiri sonucu elde edilmiştir. İkinci olarak ise GARCH, Copula ve GA sonuçları birbirleri ile kıyaslanarak hangisinin en uygun portföy getirisi sağladığı bulunmuştur.

Tablo 25. Markowitz portföy ve eşit ağırlıklı dağılıma göre genetik algoritma getirileri

Getiri	EŞİT AĞIRLIKLILIKLI		MARKOWITZ	
	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
MSCI	-0,0375	0,0875	-0,210849387	0,491981903
EEM	-0,0625	0,0875	-0,0015	0,0021
JFAM	-0,025	0,1	-0,0042	0,0168
LZEM	-0,0875	0,1	-0,090803668	0,103775621
FEM	-0,0875	0,0625	-0,0819803	0,058557357
VVO	-0,025	0,0875	-0,003	0,0105
SCHE	-0,0375	0,0625	-0,015100341	0,025167235
EMG	-0,0375	0,0875	-0,063	0,147
PORTFÖY	-0,4	0,675	-0,470433696	0,855882116

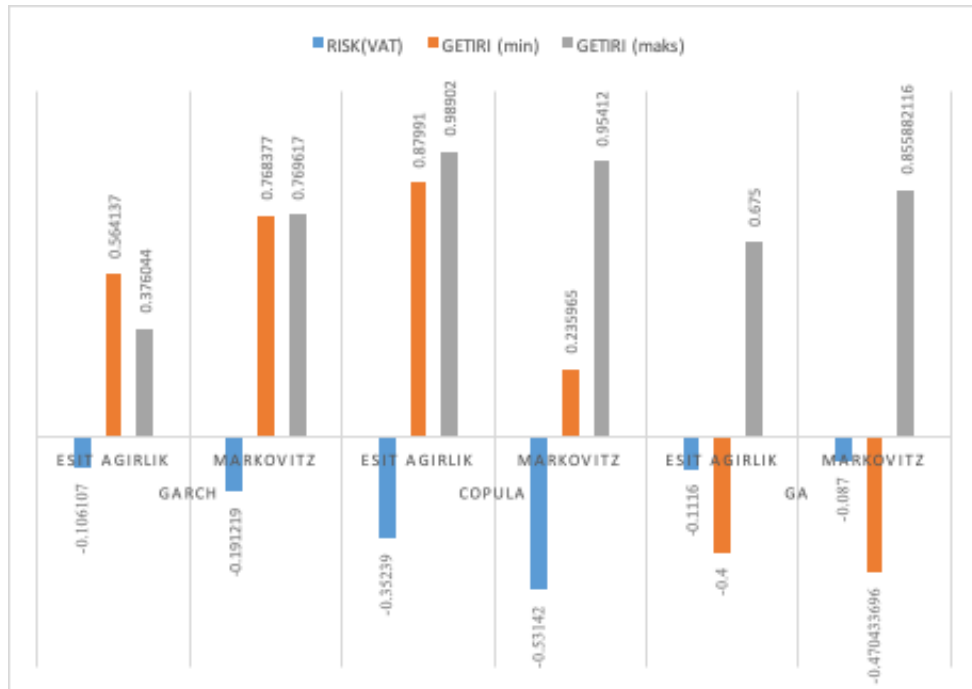
Tabloda 25’te yer alan eşit ağırlık ve Markowitz optimizasyonuna göre genetik algoritma getirilerinin minimum ve maksimum düzeyleri ve toplam getirileri belirtilmiştir. Genetik algoritma getirilerinin minimum ve maksimum getirileri ilk olarak eşit ağırlıklı portföy düzeyine göre analiz edilerek portföyün minimum getiri oranı yüzde 4% olarak getiri elde edileceği belirlenmiştir, maksimum oranın ise yüzde 67,5% oranında gerçekleşmiştir. Markowitz optimizasyon dağılımına göre ise

minimum oran yüzde -47% oranında bir getiri elde edileceğini göstermektedir, maksimum oranı ise yüzde 85,58% oranında getiri elde edileceğini göstermektedir.

Tablo 26. Garch, Copula ve Genetik Algoritma yöntemlerinin karşılaştırılması

		RISK (VAR)	GETİRİ (min)	GETİRİ (maks)
GARCH	EŞİT AGIRLIK	-0,106107	0,564137	0,376044
	Markowitz	-0,191219	0,768377	0,769617
COPULA	EŞİT AGIRLIK	-0,35239	0,87991	0,98902
	Markowitz	-0,53142	0,235965	0,95412
GENETİK ALGORİTMA	EŞİT AGIRLIK	-0,1116	-0,4	0,675
	Markowitz	-0,087	-0,470433696	0,855882116

Şekil 106. Garch, Copula ve Genetik Algoritma karşılaştırılması Grafiği



Analiz sonuçları Tablo 26 ve Şekil 106’da incelendiğinde risk, minimum getiri ve maksimum getiri olarak üç sonuç olarak karşılaştırılmaktadır. Risk VAR değerlerine bakıldığında genetik algoritma optimizasyonu Markowitz modeline göre çözümlendiğinde en düşük değere ulaşmaktadır (-0.087). En yüksek değerler ise Copula analizinin portföyde eşit ağırlıklı dağılımı yapılarak oluşturulduğunda ulaşılmaktadır (0.87991). Portföylerin minimum getirilerine bakıldığında en düşük değer Markowitz’e göre uygulanmış genetik algoritma sonucu olarak çıkmaktadır (-0.470433696). Maksimum getiri değerlerinin en yüksek sonucuna Copula analizinin eşit ağırlıklı portföy dağılımında ulaşılmaktadır (0.98902). Garch analizinde Markowitz portföy dağılımında minimum ve maksimum getirilerin her ikisi de 0,76 düzeyinde eşit çıkmaktadır. Minimum ve maksimum getirilerdeki en büyük fark Genetik Algoritma Markowitz portföy optimizasyonunda oluşmaktadır.

GARCH Copula ve Genetik algoritma portföy optimizasyonu analizi 2000 ile 2017 yılları arasındaki verilere göre yapılmış olup, 2017 – 2018 yılı gerçekleşen değerler ise tablo 27’de belirtilmiştir. Tablo 27’de 2017 – 2018 yılının gelişmekte olan piyasa endekslerinin gerçekleşen ortalama aylık getirileri, aylık varyansları, gerçekleşen yıllık getirileri ve yıllık varyansları bulunmuştur.

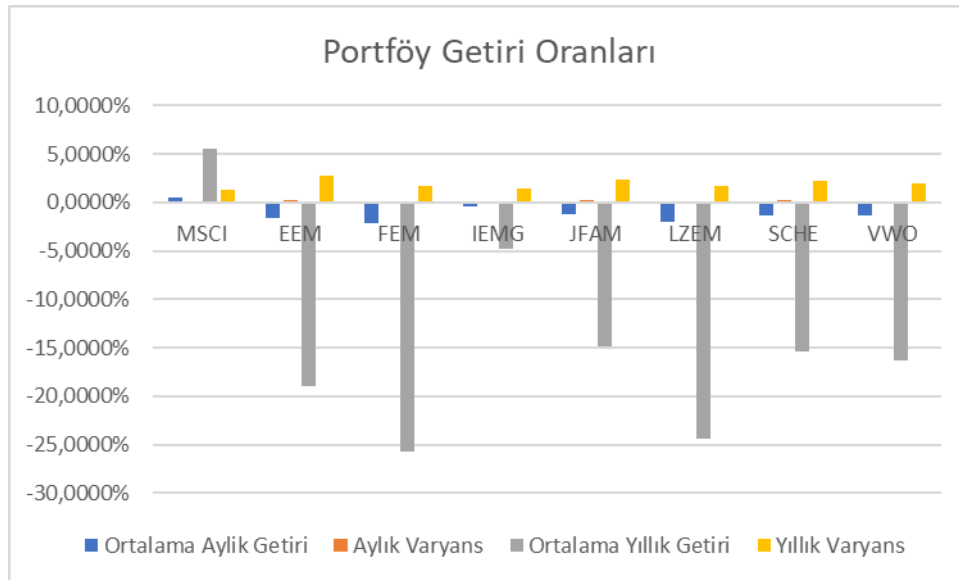
Tablo 27. Gerçekleşen getiriler 2017 – 2018

	MSCI	EEM	FEM	IEMG	JFAM	LZEM	SCHE	VWO
Ortalama Aylık Getiri	0,4658%	-1,5837%	-2,1409%	-0,3970%	-1,2417%	-2,0336%	-1,2826%	-1,3638%
Aylık Varyans	0,1036%	0,2344%	0,1434%	0,1246%	0,2023%	0,1452%	0,1889%	0,1614%
Ortalama Yıllık Getiri	5,5896%	-19,0040%	-25,691%	-4,7640%	-14,900%	-24,403%	-15,391%	-16,365%
Yıllık Varyans	1,2426%	2,8128%	1,7209%	1,4948%	2,4274%	1,7423%	2,2670%	1,9365%

2017 ile 2018 yılları gelişmekte olan piyasa endekslerinin gerçekleşen portföy getiri oranlarının karşılaştırması şekil 107’de belirtilmiştir. Gerçekleşen getiriler

bakımından MSCI ortalama en yüksek getiriye sahip iken, FEM endeksi ortalama en düşük yıllık getiriye sahip olmuştur. Gerçekleşen riskler açısından EEM endeksi en yüksek risk oranına sahip olmuştur. Buna karşın MSCI endeksi gerçekleşen değerlerde en düşük riske ulaşmıştır. Bu durum tüm öngörü yöntemlerinde portföy ağırlığının MSCI endeksine yönelmesini gerçekliğini kanıtlamaktadır. GARCH, Copula ve GA portföy optimizasyonunda gelişmekte olan piyasa endeksleri içerisinde MSCI endeksini 0,70 ve üzeri olarak portföy ağırlığı verdiği öngörülmüştür.

Şekil 107. Portföy getiri oranları gerçekleşen değerler



Tablo 28’de 2017 ve 2018 yılları arası hem eşit ağırlıklı portföy dağılımında hem de Markowitz portföy dağılımında gerçekleşen getiri ve gerçekleşen risk değerleri belirtilmiştir. Gerçekleşen değerlere bakıldığında genetik algoritma portföy optimizasyonunun Markowitz fayda fonksiyonuna göre en yakın sonuca ulaşılmıştır. Genetik algoritma Markowitz fayda fonksiyonu sonucu risk 0.087 öngörülmüşken, gerçekleşen değerlerde 0.0642 olarak çıkmıştır (fark 0.0228). Benzer şekilde eşit ağırlıklı portföy dağılımında da genetik algoritma öngörüsü 0.1116 iken, gerçekleşen değer 0.1437 olmuştur (fark 0.0314).

Tablo 28. Eşit ağırlık, Markowitz portföy dağılımına göre gerçekleşen risk ve getiri değerleri

	Eşit Ağırlık	Markowitz
Gerçekleşen Getiri	-14,37%	-3,61%
Gerçekleşen Standart Sapma	6,62%	6,42%
Gerçekleşen Sharp oranı	-2,6215843	-1,02928013
Y'		-1,603107813

SONUÇ

Bu çalışmada gelişmekte olan piyasalar aktif portföy yönetimi incelemesi amacıyla gelişmekte olan piyasa endeksleri verileri 2000 ile 2017 yılları arasında tarihsel veriler olarak kullanılarak analiz edilmiştir. Analizde kullanılan endeksler MSCI, EEM, FEM, IEMG, JFAM, LZEM, SCHE ve VWO gelişmekte olan piyasa endeksleridir. İlk olarak seçilen bu endeksler eşit portföy dağılımına göre çözümlenmiştir, daha sonra Markowitz portföy dağılımına göre analiz edilmiştir. Portföy optimizasyonu amacı ile Garch, Copula, ve son olarak Genetik algoritma yöntemleri kullanılmıştır. Son olarak kullanılan bu yöntemler, tahminler, analiz sonuçları gerçekleşen piyasa verileri ile karşılaştırılmıştır. GARCH, Copula ve Genetik algoritma portföy optimizasyonları içerisinde hem eşit ağırlıklı dağılım hem de Markowitz modern portföy dağılımı uygunluk fonksiyonu olarak seçilerek kıyaslanmıştır. Bu analizde GARCH, Copula ve GA analizi olarak üç ayrı analiz gerçekleştirilmiştir.

İncelenen GARCH, Copula ve Genetik Algoritma analizlerinin eşit ve Markowitz dağılımlarına göre risk, minimum getiri ve maksimum getiri olarak üç sonuç olarak karşılaştırılmaktadır. Portföy riskleri, riske maruz değer (0.95 güven aralığında) alınmıştır. Portföy risklerine bakıldığında genetik algoritma optimizasyonu Markowitz modeline göre çözümlendiğinde en düşük değere ulaşmaktadır. Copula analizinin sonucunda eğer portföy eşit ağırlıkta dağıtılır ise riske maruz değerinde en yüksek sonuçlara ulaşılmaktadır. Genetik algoritma portföy optimizasyonunu Markowitz dağılımı ile gerçekleştirdiğinde öngörülen portföy en düşük minimum getiriye sahip olmaktadır. Eğer portföy eşit ağırlıklı dağıtılır ve Copula analizi uygulanır ise öngörülen gelişmekte olan endeks portföyünü maksimum getiri değerine ulaşmaktadır. Eğer portföy dağılımı Markowitz yaklaşımına göre seçilir ve GARCH analizi uygulanıp portföy öngörüsü oluşturulur ise portföy dağılımında minimum ve maksimum getiriler eşit düzeyde çıkmaktadır. Genetik algoritma portföy

optimizasyonunda Markowitz dağılımı öngörülerde minimum ve maksimum getirilerdeki en büyük farkı oluşturmaktadır.

Tüm bu yöntemler ve gerçekleşen değerler ile hem eşit ağırlıklı portföy dağılımı hem de Markowitz portföy dağılımı riske maruz değer ve portföy getirilerine göre karşılaştırma imkânı doğurur. Çalışma farklı analiz yöntemlerini geliştirmekte olan piyasalarda aktif portföy yönetimi için farklı analiz yöntemlerinin başarılarını test etmektedir. Gelişmekte olan piyasalar endeksleri için incelenen tarihsel verilere göre Markowitz portföy fonksiyonu genetik algoritma optimizasyonu ile çalıştırıldığında en düşük risk değerine ulaştığı tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

Makale

Admati, A., Sudipto B., Paul P., ve Stephen R. (1986), “On Timing and Selectivity,” *Journal of Finance* v.41, ss715-732.

Agarwal, S. (2007). “The Impact of Homeowners’ Housing Wealth Misestimation on Consumption and Saving Decisions.” *Real Estate Economics* 35, no. 2: s.135–54.

Agénor, P.R. ve Neanidis, K. C. (2011), *The Allocation of Public Expenditure and Economic Growth**. *The Manchester School*, 79: ss. 899–931. Doi:10.1111/J.1467-9957.2011.02197.X

Aggarwal, R., Inclan, C. ve L., Ricardo. (1999). “Volatility in Emerging Stock Markets”. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 34 (1), ss. 33-55.

Alexander, G.J., ve A.M. Baptista (2009). “Stress Testing by Financial Intermediaries: Implications for Portfolio Selection and Asset Pricing”, *Journal of Financial Intermediation* 18(1), ss. 65-92.

Andrei S. (2000). “Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance”. *Clarendon Lectures in Economics*, ss 145.

Arbarbanell, J.S., ve B.J. Bushee (1997). “Abnormal Returns to a Fundamental Analysis Strategy”, working paper, University of North Carolina, USA.

Artzner, P., Delbaen, F., Eber J.M. ve Heath, D. (1999). “Coherent measures of risk”. *Mathematical Finance*, Vol.9, ss. 203-228.

Awokuse, T.O., Chopra, A. ve Bessler, D.A. (2009). “Structural Change and International Stock Market Interdependence: Evidence from Asian Emerging Markets”. *Economic Modelling*, 26(3), ss. 549-559.

Bailey, W. ve Stultz, R.M. (1990) ‘Benefits of International Diversification: The Case of Pacific Basin Stock Markets’. *Journal of Portfolio Management*, 16(4), ss. 57-61.

Barari, M. (2004). “Equity Market Integration in Latin America: A Time-Varying Integration Score Analysis”. *International Review of Financial Analysis*, 13(5), ss. 649-668.

Barras, L., Scaillet, O. ve Wermers R. (2005). “False Discoveries in Mutual Fund Performance: Measuring Luck in Estimated Alphas”, *Journal of Finance* 65(1), ss. 179-216.

Barrone-Adesi, G., Giannopoulos, K, ve Vosper, L. (2002). Backtesting derivate portfolios with filtered historical simulation (FHS). *European Financial Management*. 8(1), 31-58.

Bayramoğlu, M., F (2017). “Portföy Seçiminde Toplam Riski Temel Alan Portföy Performans Ölçütlerinin Değerlendirilmesi”, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt:17, Yıl:17, Sayı: 1, ss: 1-28.

Bekaert, G. and Harvey, C. (2003). “Research in Emerging Markets Finance: Looking to the future”. *Emerging Markets Review*, Forthcoming. Vol.18, ss. 260-287

Bekaert, G. ve Harvey, C.R. (1995) “Time-Varying World Market Integration”. *Journal of Finance*, 50(2), ss. 403-444.

Bello, Y. ve Vahan J. (1997), “A Reexamination of the Market-Timing and Security- Selection Performance of Mutual Funds,” *Financial Analysts Journal*, ss. 24-30.

Bhatnagar, C., Arize, C. (2009). “International Equity Portfolios: Diversification and The Disconnect”, *The International Journal of Finance*, Vol.21, No 3, ss. 6182-6184.

Bollerslev T. (1986). “Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity”. *Journal of Econometrics*, Vol. 4, ss. 307–327.

Brodie D.M. ve Loris, D. G. (2009). "Sparse and stable Markowitz portfolios". Proc. Natl. Acad. Sci., ss. 106.

Çalışkan, F., Yüksel, H., ve Dayık, M. (2016). "Genetik Algoritmaların Tasarım Sürecinde Kullanılması", SDU Teknik Bilimler Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 2, ss. 21-27.

Çavusgil S. T. (1997), "Measuring the Potential of Emerging Markets: An Indexing Approach", Business Horizons, Vol. 40. No.1.

Chambernan G. (1983). "A characterization of the distributions that imply mean-variance utility functions", Journal of Economic Theory, V.7, ss. 185-201.

Chan, K.C., Gup, B.E. ve Pan, M. (1992). "An Empirical Analysis of Stock Prices in Major Asian Markets and the United States". Financial Review, 27(2), ss. 289-307.

Chan, K.C., Gup, B.E. ve Pan, M. (1997). "International Stock Market Efficiency and Integration: A Study of Eighteen Nations". Journal of Business Finance and Accounting, 24(6), ss. 803-813.

Chance, D. ve Michael H. (2001). "The Performance of Professional Market Timers: Daily Evidence from Executed Strategies," Journal of Financial Economics 62, ss. 377-411.

Chen Z ve Ruiyue L., (2006). "Mutual Fund Performance Evaluation Using Data Envelopment Analysis with New Risk Measures", OR Spectrum, 28, ss. 375-398.

Chen, G., Firth, M. ve Rui, O.M. (2002). "Stock Market Linkages: Evidence from Latin America". Journal of Banking and Finance, 26(6), ss. 1113-1141.

Cheung, Y.L. (1993). "A Note on the Stability of the International Relationships between the Asian-Pacific Equity Markets and the Developed Markets: A Non-Parametric Approach", Journal of Business Finance and Accounting, 20(2), ss. 229-236.

Cheung, Y.L., ve Ho, Y.K. (1991). "The Intertemporal Stability of the Relationships between the Asian Emerging Equity Markets and the Developed Equity Markets". *Journal of Business Finance and Accounting*, 18(2), ss. 235-253.

Choudhry, T. (1997). "Stochastic Trends in Stock Prices: Evidence from Latin American Markets". *Journal of Macroeconomics*, 19(2), ss. 285-304.

Christofi, A. ve Pericli, A. (1999). "Correlation in Price Changes and Volatility of Major Latin American Stock Markets". *Journal of Multinational Financial Management*, 9(1), ss. 79-93.

Civi, E. ve Sunje, A. (2000). "Emerging markets: A review of conceptual frameworks". *Challenges for business administrators in the new millennium*.

Click, R.W. ve Plummer, M. G. (2005), "Stock market integration in ASEAN after the Asian financial crisis", *Journal of Asian Economics*, vol. 16, no. 1, ss. 5-28.

Corhay, A., Tourani Rad, A. ve Urbain, J.P. (1995). "Long-Run Behaviour of Pacific-Basin Stock Prices". *Applied Financial Economics*, 5(1), ss. 11-18.

Coşkun, H. Türker, H., T. (2007). "Değişken Çaprazlama ve Mutasyon Faktörleri Kullanılmış Genetik Algoritma ile Kafes Yapıların Optimizasyonu", 6. Çelik Yapılar Sempozyumu, ss. 395-407.

Darrat, A.F. ve Zhong, M. (2002). "Permanent and Transitory Driving Forces in Asian-Pacific Stock Markets". *Financial Review*, 37(1), ss. 35-51.

Deb, K., ve Goldberg, D. E. (1991). "An Investigation of niches and species formation in genetic function optimization". *Proceedings of the Third International Conference on Genetic Algorithms*, J. D. Schaer (Ed.). San Mateo, CA: Morgan Kaufman. s. 42-50.

Dechow, P. M., Amy P. H. ve Richard G. S. (1999). "An Empirical Assessment of the Residual Income Valuation Model." *Journal of Accounting and Economics*. Vol.26:1, ss. 1-34.

Demirtaş, Ö., Güngör Z. (2004). "Portföy yönetimi ve portföy seçimine yönelik uygulama". *Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 1(4), ss. 103-109.

Deng L., Ma Ch., Yang W. (2011). "Portfolio Optimization via Pair Copula-GARCH-EVT-CVaR Model". *Systems Engineering Procedia* 2, ss. 171 – 181.

Deniz, D., Okuyan, H., A. (2017). "Geleneksel ve Modern Portföy Yönetiminin Ampirik Sonuçlarının Karşılaştırılması: BİST Uygulaması", *Uluslararası Katılımlı 21. FİNANS SEMPOZYUMU / 18 - 21 Ekim-Balıkesir*.

Denoiseux, X, I. (2014). "Smart Beta: Building Low-Volatility Portfolios of ETF's". *The Journal of Index Investing*, 5(1), ss. 127-135.

Divecha, Arjun B., Jaime D. ve Dan S. (1992). "Emerging Markets: A Quantitative Perspective". *Journal of Portfolio Management*, 19(1): 41-50.

Dobbs, M., & Hamilton, R. T. (2011). "Small business growth: recent evidence and new directions". *International Journal of Entrepreneurship Behaviour and Research*, 13(5), ss. 296-322. <http://dx.doi.org/10.1108/13552550710780885>.

Edwin J.E., Martin J.G. (1997). "Modern portfolio theory, 1950 to date". *J. Bank. Fin.*, 21, ss. 1743-1759.

Eling, M ve Schuhmacher, F (2007). "Does the choice of performance measure influence the evaluation of hedge funds?" *Journal of Banking and Finance*, 31, ss. 2632-2647.

Elton, E., Gruber, M., ve Busse, J. (2004). "Are Investors Rational? Choices among Index Funds". *The Journal of Finance*, 59(1), ss. 261-288.

Elton, E.J., ve M.J. Gruber (1997). "Modern Portfolio Theory", *Journal of Banking and Finance* v.21, ss. 1743-1759.

Emel, G. ve Taşkın, Ç. (2002). "Genetik Algoritmalar ve Uygulama Alanları", *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 21, Sayı:1, ss. 129-152.

Enderwick, P. (2009). "Responding to global crisis: the contribution of emerging markets to strategic adaptation". *International Journal of Emerging Markets*. 4(4), ss. 358-374. <https://doi.org/10.1108/17468800910991250>

Engle, R.F. (1982). "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation". *Econometrica*. ss. 50-64.

Evans, T. ve McMillan, D.G. (2009). "Financial Co-movement and Correlation: Evidence from 33 International Stock Market Indices". *International Journal of Banking, Accounting and Finance*, 1(3): 215-241.

Fama E.F., French K.R., (2004). "The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence". *Journal of Economic Perspectives*. Volume 18, Number 3, ss. 25-46.

Fischer, B. (1972). "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing", *Journal of Business*. 45:3, ss. 444–54.

Fischer, B., Jensen, M.C. ve Scholes, M. (1972). "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests in Studies in the Theory of Capital Markets". Michael C. Jensen, ed. New York: Praeger, ss. 79-121.

Garbade, K.D. ve Silber, W.L. (1979). "Dominant and Satellite Markets: A Study of Dually-Traded Securities". *Review of Economics and Statistics*, 61(3), ss. 455-460.

Gençay R. ve Selçuk F. (2004). "Extreme value theory and Value-at-Risk: Relative performance in emerging markets". *International Journal of Forecasting* 20 (2004), ss. 287-303.

Ghosh, A., Saidi, R. ve Johnson, K.H. (1999). "Who Moves the Asia-Pacific Stock Markets – US or Japan? Empirical Evidence Based on the Theory of Cointegration". *The Financial Review*, 34(1), ss. 159-169.

Goetzmann, W.N. ve Jorion, P. (1999) "Re-Emerging Markets". *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 34(1), ss. 1-32.

Grinblatt, M. ve Sheridan, T. (1989). "Mutual Fund Performance: An Analysis of Quarterly Portfolio Holdings", *Journal of Business*, 62(3), ss. 393-416.

Gruber, M. J. (1996). "Another puzzle: The Growth in Actively Managed Mutual Funds", *The Journal of Finance* 51 (3), ss.784-810

Gurroy C.T. ve Omer Y., (2001). "Evaluation of portfolio performance", Doğu University.

Hendricks, D., Jayendu P., ve Richard, Z. (1993). "Hot Hands in Mutual Funds: Short Run Persistence of Relative Performance 1974–1988", *Journal of Finance*, 48(1), ss. 93-130.

Henriksson, R.D., Merton, R.C. (1981). "On the market timing and investment performance II: Statistical procedures for evaluating forecasting skills". *Journal of Business* 54, ss. 513–533.

Hewad W. (2005). "Performance evaluation of Mutual funds", *Journal of finance*, Vol. 8/2, ss. 186.

Hoskisson, Eden, Lau and Wright. (2000). "Strategy in Emerging Economies". *Academy of Management Journal*, 43, ss. 249-267.

Hoskisson, R.E., Eden, L., Lau, C. M., ve Wright, M. (2000). "Strategy in emerging economies". *Academy of Management Journal*, 43, ss. 249-267.

<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1104508>

Huyghebaert, N. ve Wang, L. (2010). "The Co-Movement of Stock Markets in East Asia: Did the 1997-1998 Asian Financial Crisis Really Strengthen Stock Market Integration?". *China Economic Review*, 21(1), ss. 98-112.

Ippolito, Richard A. (1989). "Efficiency with Costly Information: A Study of Mutual Fund Performance", *Quarterly Journal of Economics*, 104, ss. 1-23.

Jagric, T., Podobnik, B., Strasek, S ve Jagric, V. (2007). "Risk-Adjusted Performance of Mutual Funds: Some Tests", *South-Eastern Europe Journal of Economics*, 2, ss. 233-244.

Jensen, M. (1968). "The Performance of Mutual Funds in the period 1945-1964", *Journal of Finance*.

Kallberg J.G. ve Ziemba W.T. (1984). "Mis-specification in Portfolio Selection Problems," in G. Bamberg ve K. Spremann (eds), Risk and Capital: Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Springer-Verlag, New York.

Khan, R.N. and Rudd, A. (1995). "Does historical performance predict future performance?", Financial Analysis Journal, 51, ss. 43-52.

Khanna, T. and Palepu, K. (2004), "Emerging giants: building world class companies from emerging markets", Harvard Business School, ss. 3-25.

Khianarong W. ve Vos E. (2004). "Market Segmentation and Stock Prices: Evidence from the Thai Market". Asia Pacific Journal of Economics and Business. Vol 8 No 1. June 2004. ss. 24-43.

Kim, M., Szakmary, A.C. ve Mathur, I. (2000). "Price Transmission Dynamics between ADRs and Their Underlying Foreign Securities". Journal of Banking and Finance, 24(8), ss. 1359-1382.

Kılıç, S., (2001). "Türkiyedeki Yatırım Fonlarının Performanslarının Değerlendirilmesi", Sermaye Piyasası Kurulu, Ankara.

Knowledge ve Wharton. (2008). "When Are Emerging Markets No Longer 'Emerging?'" Wharton School of the University of Pennsylvania.

Konno, H. ve Li, J. (2000). "Applications of the Integrated Approach to International Portfolio Optimization", Asia-Pasific Financial Markets, Kluwer Academic Publishers, 7, ss. 121-144.

Kosowski, R. (2006). "Do Mutual Funds Perform When It Matters Most to Investors? US Mutual Fund Performance and Risk in Recessions and Expansions", The Quarterly Journal of Finance, 1 (03), ss.607- 664.

Kvint, V. (2008). "Define Emerging Markets Now".

http://www.forbes.com/2008/01/28/kvint-developing-countries-oped-cx_kv_0129kvint.html (Erisim Tarihi: 17.02.2018)

Leong, S.C. ve Felmingham, B. (2003). "The Interdependence of Share Markets in the Developed Economies of East Asia". *Pacific-Basin Finance Journal*, 11(2), ss. 219-237.

Lintner, J. (1965). "The valuation of risk assets on the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets", *Review of Economics and Statistics*, Vol.47, ss.13-37.

Markowitz, H. M, (1952). "Portfolio Section", *Journal of finance*, Vol. 7(1), ss. 77-91.

Masih, R. ve Masih, A. M. M. (2001). "Long and short term dynamic causal transmission amongst international stock markets". *Journal of International Money and Finance*, Vol. 20, ss. 563-587.

McDonald, J.G. (1974). "Objective and Performance of Mutual Funds: 1960-1969", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 9 (3), ss. 311-333.

Merrick, John J., Cici, Gj. G., ve George S., (2010). "Missing the Marks: Dispersion in Corporate Bond Valuations Across Mutual Funds". *Journal of Financial Economics*, Forthcoming.

Meyer, Richard L., Richard RR, and Adam M. (2004). "Developing Rural Financial Markets in Uganda: The Way Forward," *Financial Systems Development Programme*, Bank of Uganda, Kampala, Oct.

Miller, M. ve Scholes M. (1972). "Rates of Return in Relation to Risk: A Reexamination of Some Recent Findings," in *Studies in the Theory of Capital Markets*. Michael C. Jensen, ed. New York: Praeger, ss. 47-78.

Mody, A. (2004). "What Is an Emerging Market?". (Report no. WP/04/177). *International Monetary Fund*.

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=879002. (Erisim tarihi: 15.09.2017)

Narula A. ve Dunning H. (2000). "Industrial Development, Globalization and Multinational Enterprises: New Realities for Developing Countries. Oxford Development Studies, 28:2, ss. 141-167.

Ng, T.H. (2002). "Stock Market Linkages in South-East Asia". Asian Economic Journal, 16(4), ss. 353-377.

O'Neill, J., Wilson, D., Purushothaman, R. ve Stupnytska, A. (2005), "How Solid are the BRICs?", Global Economics Paper, No. 134, Goldman Sachs.

<https://www.goldmansachs.com/insights/archive/archive-pdfs/how-solid.pdf> (Erisim Tarihi: 14.09.2017)

Omağ, A. (2010). "Türkiye'de A Tipi ve B Tipi Yatırım Fonlarının 2000-2008 Dönemi Performans Analizi", İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Yıl:9 Sayı:17, ss. 235-250.

Owen, J. ve Rabinovitch, R. (1983). "On the class of elliptical distributions and their applications to the theory of portfolio choice", Journal of Finance. Vol.38, ss. 745-752.

Özdemir, Z. A. (2008). "Efficient market hypothesis: Evidence from a small open-economy". Applied Economics, 40(5), ss. 633-641.

Palac-McMiken, E.D. (1997). "An Examination of ASEAN Stock Markets: A Cointegration Approach". ASEAN Economic Bulletin, 13(3), ss. 299-311.

Papademos L. (2010). "Financial Integration, Development and Stability – Lessons from the Crisis," speech at "Financial Integration and Stability: The Legacy of the Cri-sis" Conference, Frankfurt am Main, 12 April.

Persinger, E. S., Civi, E. & Vostina, S. W. (2011). "The Born Global Entrepreneur in Emerging Economies". International Journal of Economics and Business Research 6(3), ss. 73-84.

Pereira, R. (2000). "Genetic Algorithm Optimisation for Finance and Investments". Working Papers 2000.02 School of Economics, La Trobe University.

Rockafellar, R. T. ve Uryasev, S. (2002). "Conditional value-at-risk for general loss distributions". *Journal of Banking and Finance*, ss.1443-1471.

Rockafellar, R. T. ve Uryasev, S. (2000). "Optimization of conditional value-at-risk. *Journal of Risk*, ss. 21-41.

Radelet, S. ve Jeffrey D. S. (1998). "The East Asian Financial Crisis: Diagnosis, Remedies, Prospects." *BPEA*, Vol. 1, ss.1-74.

Rousseau, Peter L. Sylla, R. (2003), "Financial Systems, Economic Growth, and Globalization", *NBER Working Papers*, National Bureau of Economic Research, Vol.7, ss. 373-415.

Royfaizal, R.C., Lee, C. ve Azali, M. (2009). "ASEAN-5 + 3 and US Stock Markets Interdependence Before, During and After Asian Financial Crisis". *International Journal of Economics and Finance*, 1(2), ss. 45-54.

Rugimbana, R. (2007). "Youth based segmentation in the Malaysian retail banking sector: the relationship between values and personal e-banking service preferences", *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 25 No. 1, ss. 6-21.

Sabbadini T. (2010). "Manufacturing Portfolio Theory". *International Institute for Advanced Studies in Systems Research and Cybernetics*. ss.120-160.

Silvestri, A., Duraccio, V., Falcone, D.N., ve Cerbaso, C. (2014). "Maintenance critical analysis and priority index : A new model for maintenance policy". *The 26th European Modeling & Simulation Symposium*.

Shahid M., (2007). "Measuring portfolio performance". Department of Mathematics Uppsala University.

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:304183/FULLTEXT01.pdf> (erisim Traigi: 08.01.2018)

Sharma, S.C. ve Wongbangpo, P. (2002). "Long-Term Trends and Cycles in ASEAN Stock Markets". *Review of Financial Economics*, 11(4), ss. 299-315.

Sharpe, William F. (1966). "Mutual fund performance" *Journal of business*, January.

Sheng, H. ve Tu, A.H. (2000). "A Study of Cointegration and Variance Decomposition among National Equity Indices before and during the Period of the Asian Financial Crisis". *Journal of Multinational Financial Management*, 10(3-4), ss. 345-365.

Siklos, P. ve Ng, P. (2001). "Integration among Asia-Pacific and international stock markets: Common stochastic trends and regime shifts". *Pacific Economic Review*, 6, ss. 89-110.

Siourounis, G. (2002). "Modelling volatility and testing for efficiency in emerging capital markets: The case of the Athens stock exchange". *Applied Financial Economics*, 12(1), ss. 47- 55.

Sklar, A. (1959). "Fonctions de Répartition à n Dimensions et Leurs Marges". *Publications de l'Institut Statistique de l'Université de Paris*, 8, s. 229-231.

Smith, W.R. (1956). "Product differentiation and market segmentation as alternative marketing strategies", *Journal of Marketing*, Vol. 21 No. 1, ss. 3-8.

Sorensen, L. Q. (2009). "Mutual Fund Performance at the Oslo Stock Exchange Norwegian" *School of Economics and Business Administration, NHH. Doctor.*

http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1488745 (Erisim Tarihi: 18.03.2018)

Spremann K. ve Pascal F., (2000). "Approaches to Modern Performance Measurement". *Journal of portfolio management*. Vol.12, ss.48-62.

Stephen J. B. (1995). "Performance Persistence." *The Journal of Finance*, Vol. 2, ss. 679-698.

Taleb N.N. (2007). "The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable", *Random House*, ss. 80-120.

Tobin, J. (1958). "Liquidity Preference as Behavior Toward Risk", *Review of Economic Studies*. 25:2, ss. 65– 86.

Travido, G. (2002). "Value at risk (VaR): The new benchmark for managing market risk". *Journal of Financial Management and Analysis*. 15(1). ss.16.

Treynor J.L. ve Ferguson R. (1985). "In Defense of Technical Analysis". *Journal of Finance* 40(3), ss. 757-773.

Treynor, J. L. (1965). "How to Rate Management of Investment Funds", *Harvard Business Review*.

Trichet, J. C. (2010). State of the Union: The Financial Crisis and the ECB's Response between 2007 and 2009. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 48(1), ss. 7-19.

Üstünel, İ.E. (2000). "Durağan Portföy Analizi ve İMKB Verilerine Uygulanması", *İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Yayınları*, Yıl. 12, Sayı 14, Ankara,

Van Agtmael, A. (2007). "Five Questions for – Q&A Chris Hohn". <http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=1&hid=115&sid=eb6a864f-21e0-4d57a1e29f3d11dcac7d%40sessionmgr108&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=buh&AN=25048204>. (Erisim Tarihi: 14.03.2018)

Wermers, R. (2000). "Mutual Fund Performance: An Empirical Decomposition into Stock Picking Talent, Style, Transactions Costs, and Expenses". *Journal of Finance* 55:4, ss. 1655-1695.

Werner, I.M. ve Kleidon, A.W. (1996). "U.K. and U.S. Trading of British Cross-Listed Stocks: An Intraday Analysis of Market Integration". *Review of Financial Studies*, 9(2), ss. 619-664.

Yam, J. (2006). "Financial Integration and Regulation," remarks at "The Euro: Lessons for European and Asian Financial Markets" Conference in Hong Kong, 24 February.

Yang, Shengxiang. “Genetic Algorithms with Elitism-Based Immigrants for Changing Optimization Problems”. Proceedings of the 2007 EvoWorkshops 2007 on EvoCoMnet, EvoFIN, EvoIASP, EvoINTERACTION, EvoMUSART, EvoSTOC and EvoTransLog: Applications of Evolutionary Computing. Valencia, Spain. 11-13 April 2007. ss.627-636.

Yörük, N. (2000). “Finansal Varlık Fiyatlandırma Modelleri ve Arbitraj Fiyatlandırma Modelinin İMKB’de Test Edilmesi”. İstanbul: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Yayınları.

Yu, I., Fung, L. ve Tam, C. (2007). “Assessing Financial Market Integration in Asia Equity Markets”. Working Paper No. 4/07, Hong Kong Monetary Authority.

Zeren, F. ve Baygın, M. (2015). “Genetik Algoritmalar ile Optimal Portföy Seçimi: BİST-30 Örneği”, Journal of Business Research Turk, Cilt: 7, Sayı: 1, ss. 309-324.

KİTAP

Adeli, H. & Hung, S.-L. (1995). “Machine Learning: Neural Networks, Genetic Algorithms”, and Fuzzy Systems, Wiley, New York.

Agénor, P.R. (2003). “The Economics of Adjustment and Growth”, second edition, forthcoming, Academic Press, San Diego, California.

Agénor, P. R., ve Aizenman J. (1999) “Volatility and the Welfare Costs of Financial Market Integration: in The Asian Financial Crisis: Causes, Contagion and Consequences”, Cambridge University Press.

Andrzej O., (2002). Evolutionary Algorithms for Single and Multicriteria Design Optimization, New York: Heidelberg, s.38-39.

Aven, T. (2010). Misconceptions of Risk, Wiley.

Back, Th., (1996). “Evolutionary Algorithms in Theory and Practice”, New York: Oxford University Press, s.9.

Bailey, Jeffery V., Thomas M. Richards, ve David E. Tierney. (2007). “Evaluating Portfolio Performance. In Managing Investment Portfolios: A Dynamic Process”. 3rd ed. Edited by John L. Maginn, Donald L. Tuttle, Jerald E. Pinto, and Dennis W. McLeavey (Hoboken, NJ: John Wiley & Sons), ss. 766–771.

Baragona, R., Francesco B. ve Irene P. (2011). “Evolutionary Statistical Procedures: An Evolutionary Computation Approach to Statistical Procedures Designs and Applications”. Berlin: Springer-Verlag Heidelberg

Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2009). “Investments”. New York: McGraw-Hill/Irwin.

Canbaş, S. ve Hatice D. (2001). “Finansal Pazarlar”. (Üçüncü Basım), İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.

Cavusgil S.T., Pervez N., Ghauri A., A. Akcal (2013). “Doing Business in Emerging Markets” (2nd edition). SAGE Publications. ISBN 978-1-84920-154-4.

Ceylan, A. (1995). “Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi”, Nadir Kitap, Bursa, ss.12-31.

Feibel, B.J. (2003). “Investment Performance Measurement”. Wiley Finance, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Goldberg, D. E. (1997). “Genetic algorithms in search: Optimization and machine learning”. Addison-Wesley, Longman, Inc.

Grinold, R. C., and Kahn, R.N. (2000). “Active Portfolio Management”. Second ed. New York: McGraw-Hill.

Korkmaz, T ve Pekkaya M., (2009). “Finans Matematiği”, 2. Baskı, Bursa, Ekin Kitabevi.

Levy H. ve Sarnat H. (1984). "A Review of: Portfolio and Investment Selection: Theory and Practice". Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Litterman, B., ed. (2003), Modern Investment Management: an equilibrium approach, Wiley. Quantitative Resources Group Goldman Sachs Asset Management.

Markowitz, H. M. (1959). "Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment", John Wiley & Sons, Inc.

Miller R. R. (1998). "Selling to Newly Emerging Markets", New York: Quorum Books.

Pacek N., Thorniley, D. (2007) Emerging Markets, The Economist.

Pelle, S. (2007). "Understanding Emerging Markets: Building Business BRIC by Brick", Sage Publications India Pvt Ltd., New Delhi.

Peng, M. (2006). "Global Strategy". Thomson South-Western. United States.

Reilly, F. K. ve Brown K. C, (2006). "Investment Analysis and Portfolio Management", 8th Edition, USA, Thomson Higher Education.

Ross, Westerfield, ve Jordan. (2005). "Fundamentals of Corporate Finance". Tenth Edition, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.

Terzioğlu M.K. (2018). "Riske Maruz Değer Kavram ve Uygulamalar". Gazi Kitabevi. Ankara.

Tor, H. (1993). "Kapital Markedet-Teori, statistikk og norsk praksis". Oslo, Ad Notam Gyldendal as.

Ulucan, A. (2004). "Portföy Optimizasyonu". Siyasal Kitabevi, 158, Ankara.

Zivot E. ve Wang J. (2006). "Modelling Financial Time Serie with S-PLUS". Springer, New York, 2nd edition.

TEZLER

Demirel E. (2005). “Opsiyon Fiyatlandırmasında Genetik Algoritma Kullanımı”. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı.

Jang J. (2010). “Market Segmentation and Dual-Listed Stock Price Premium: An Empirical Investigation of The Chinese Stock Market”. A Thesis Submitted for the Degree of PhD at the University of St.Andrews.

Tanık, M. (2006). “Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli ve İMKB’de Bir Uygulama”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Üçüncü, B. (2010). “Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli’nin Karşılaştırılması: İMKB-30 Endeksindeki Firmalar Üzerine Bir Uygulama”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

İNTERNET KAYNAKÇASI

<https://www.msci.com/documents/1296102/1362201/GlobalIndexes-cbr-en.pdf/ed3a08b3-84bb-4e71-8d2e-8b267213cb44> (Erişim tarihi: 18.11.2017)

www.theice.com/products/Futures-Options/Financials/MSCI-Indexes (Erişim tarihi: 18.11.2017)

<http://www.calamos.com/~media/FA/Documents/Products/MF/Papers/Evolving%20World%20Paper.aspx> (Erişim tarihi: 18.11.2017)

<http://www.investopedia.com/terms/e/emergingmarketsindex.asp#ixzz4cLSF5bVP>
(Erişim tarihi: 18.11.2017)

MSCI Annual report, (2017), Erişim: <http://ir.msci.com/static-files/545a0c7c-7679-4a47-b599-9b9b5636d115> (Erişim tarihi: 18.11.2017)

<https://www.invesco.com/static/us/investors/contentdetail?contentId=b029e01e98630410VgnVCM10000046f1bf0aRCRD> (Erişim tarihi: 18.11.2017)

Investopedia. (2013). "Hybrid Funds.",

<http://www.investopedia.com/terms/h/hybridfund.asp> (Erişim tarihi: 23.02.2018)

Diethelm Wuertz, Yohan Chalabi with contribution from Michal Miklovic, Chris Boudt, Pierre Chausse, and others. (2012). Garch: Rmetrics- Autoregressive Conditional Heteroskedastic Modelling,

<http://CRAN.R-project.org/package=fGarch>. R package version 2150.81 (Erişim tarihi: 73.02.2018)

Diethelm Wuertz, Yohan Chalabi, William Chen, and Andrew Ellis. (2010). Portfolio Optimization with R/Rmetrics. Rmetrics Association Finance Online.

www.rmetrics.org, April. R package version 2130.80 (Erişim tarihi: 27.02.2018)

<http://www.opf.slu.cz/vvr/akce/turecko/>, acessado em 6 de janeiro de 2015

<https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/12885/Gustafsson-Zasada.pdf>

<https://www.researchgate.net/publication/322697025> ECB and the effects of the global financial crisis in the Eurozone area Measures results policy proposals