T.C.
İstanbul Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı
Finansman Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Portföy Yönetimi ve İMKB'de Bir Uygulama

GÜLŞAH BAYKAN
2501040030

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ahmet Köse

Düzeltilmiş Tez

İstanbul, 2010

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MÜDÜRLUĞÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüz **FİNANS** Bilim Dalında **2501040030** numaralı **GÜLŞAH BAYKAN'ın** hazırladığı **"PORTFÖY YÖNETİMİ VE İMKB'DE BİR UYGULAMA"** konulu **YÜKSEK LİSANS/** ~~**DOKTORA TEZİ**~~ ile ilgili **TEZ SAVUNMA SINAVI,** Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nın 15.Maddesi uyarınca **30.06.2010 Çarşamba** günü saat **11.00'de** yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin .....KABUL.....'ne* **OYBİRLİĞİ /**~~**OYÇOKLUĞUYLA**~~ karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	KANAATİ(*)	İMZA
PROF.DR.BELKIS SEVAL	KABUL	
PROF.DR.İHSAN ERSAN	Kabul	
PROF.DR.AHMET KÖSE	Kabul	
DOÇ.DR.FATİH YILMAZ	Kabul	
DOÇ.DR.VEDAT SARIKOVANLIK	Kabul	

Adres: Besim Ömerpaşa Caddesi Kaptan-ı Derya Sokağı 34452 Beyazıt/İstanbul
Tel: 0212 440 00 00 / 14219-14220-14221-14222-14226-14227-14243
Fax: 0212 440 03 40 e-mail: sbe@istanbul.edu.tr

Tezde Yapılan Düzeltmeler

1) Varlık dağıtımı stratejileri, 2. Bölüm olan Varlık Dağıtımı başlığından ayrılarak 3. Bölüm başlığı altında yeni bir bölüm olarak ayrıldı.
2) Optimizasyon başlığı yeniden gözden geçirilerek teorik bilgi eklendi. (sayfa 80 - 104)
3) Uygulama bölümünde, uygulama yöntemi ile ilgili teorik bilgiler eklendi.
   a) Uygulama yöntemi olan CPPI modelinin, en kritik parametrelerinden biri olan m katsayısının hesaplanması için, tüm yatırım ortaklıklarından yola çıkılarak ortalama - varyans yaklaşımıyla bir model portföy oluşturulmuştur. Yatırım ortaklıklarının her birinin portföy içerisindeki ağırlıkları belirlenerek portföy getirisi ve riskinin hesaplanmasıyla birlikte m katsayısı hesaplanmıştır.
   b) Modeli portföy oluşturulurken, portföyün günlük getirisinin % 0.50 olacağı varsayılmıştır.
   c) Hesaplanan m katsayısı ile birlikte CPPI modeli güncellenmiş ve m parametresine göre yeniden hesaplanmıştır.
   d) CPPI modeli ile karşılaştırma yapmak için seçilen yatırım ortaklığı, Varlık Yatırım Ortaklığı ile değiştirilmiştir. Yatırım ortaklığının değiştirilmesindeki amaç, model portföye dahil olan bir yatırım ortaklığının seçilmesidir.
   e) CPPI modelinin sonuçlarını göstermek üzere çizilen grafiklerde de Varlık Yatırım Ortaklığı eklenmiş ve grafikler güncellenmiştir.

ÖZ

"Portföy Yönetimi ve İMKB'de Bir Uygulama"

"Varlık dağıtımı"nın finansal piyasalar için önemine vurgu yapıldığında portföy sigortasının da dinamik bir varlık dağıtım stratejisi olarak dünya finansal piyasalarında yaygın olarak kullanılan bir risk yönetim stratejisi olarak karşımıza çıktığını görürüz. Sabit Oranlı Portföy Sigortası (CPPI) modeli, modelin dinamik portföy sigortasının bir türü olarak karşımıza çıkar. Bu çalışmada oluşturulan model portföy ile türev enstrümanlar kullanılmadan, portföyde riskli varlık olarak tanımladığımız hisse senetlerinin ağırlığının piyasa koşullarına göre artırılıp azaltılması yoluyla performansı gözlenmiştir. Ortaya çıkan performans, seçilen bir yatırım ortaklığının toplam değeri üzerinden hesaplanan gerçek performansı ile karşılaştırılmıştır. CPPI modelinin uygulanması ile piyasalarda hakim olan yükseliş trendlerinde getirilerin artacağı, düşüş trendlerinde portföy değerinin, belirlenen taban değerin altına düşmesinin engelleneceği sonucuna ulaşılmıştır.

ABSTRACT

"Portfolio Management and An Application for ISE"

When we emphasize the importance of asset allocation for financial markets, we realize that as a dynamic asset allocation strategy, the portfolio insurance is a widely used risk management strategy. CPPI model is taken as a type of dynamic portfolio insurance. According to the market condition by increasing or decreasing the weight of the equities which are considered as risky assets and without using derivative instruments, we observed the performance of the model portfolio which is generated in this paper. The obtained performance is compared with the real performance which is calculated by total value of a chosen investment trust . We concluded that by applying CPPI model, the return will increase in the bullish market and for bearish conditions the applied model will prevent the fall of portfolio value under the floor value.

ÖNSÖZ

Varlık dağıtımı kavramının öneminin finans piyasalarında anlaşılmaya başlanmasıyla gelişen varlık dağıtım stratejileri ile portföy yönetimi, kurumsal yatırımcılar tarafından yapılmaya başlanmıştır. Dinamik varlık dağıtımı stratejilerinden biri olan portföy sigortası stratejisi, para ve sermaye piyasalarına yapılan yatırımların belirli bir seviyenin altına düşmesini engelleyen, aynı zamanda söz konusu yatırımların piyasalarda gerçekleşecek olası bir yükselişten yararlanmalarını sağlayan bir riskten korunma stratejisidir. Dinamik Varlık Dağıtımı stratejisi, düşüş piyasalarında değer kaybını sınırlamaya odaklı bir eğilim içerisindedir. Bu çalışmada, türev enstrümanlar kullanılmadan portföy yapısındaki riskli varlıklar olarak kabul edilen hisse senetlerinin piyasa hareketleri doğrultusunda alım/satımı yoluyla çeşitli stratejiler aracılığıyla portföy sigortası yapılması anlatılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmayı sonuçlandırmamda hoşgörü, desteği ve görüşleri ile bana yardımcı olan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ahmet Köse'ye öncelikle teşekkürlerimi bir borç bilirim. Çalışmam süresince gösterdikleri sabır ve anlayıştan ötürü sevgili aileme ve bu süreçte yanımda olan ve destekleyen tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ……iv

ABSTRACT……...iv

ÖNSÖZ……v

İÇİNDEKİLER……...vi

TABLOLAR LİSTESİ……x

ŞEKİLLER LİSTESİ……...xi

GRAFİKLER LİSTESİ……..xii

KISALTMALAR LİSTESİ …….....xiii

GİRİŞ ... ……1

1.PORTFÖY VE PORTFÖY YÖNETİMİ KAVRAMI 3

1.1. PORTFÖY KAVRAMI..... 3

1.1.1. Portföy Kavramı 3

1.1.2. Portföy Yönetimi ve Önemi 3

1.1.3. Portföy Yönetim Süreci..... 4

1.1.3.1. Portföy Planlaması 5

1.1.3.2. Yatırım Analizi 6

1.1.3.3. Portföy Seçimi 8

1.1.3.4. Portföy Değerlendirilmesi..... 8

1.1.3.5. Portföy Revizyonu 9

1.1.4. Portföy Yönetiminin Amaçları 9

1.1.4.1. Yatırılan Sermayenin Korunması..... 10

1.1.4.2. Sürekli Bir Gelir Sağlanması 10

1.1.4.3. Değer Artışı Sağlama 11

1.1.4.4. Pazarlanabilme 11
1.1.4.5. Likidite 11
1.2. PORTFÖY ÇEŞİTLERİ 12
1.2.1. Oluşumlarına Göre Portföy Çeşitleri 12
1.2.1.1. Tamamen Tahvillerden Oluşan Portföyler 12
1.2.1.2. Hisse Senetleri ve Tahvillerden Oluşan Portföyler 12
1.2.1.3. Tamamen Hisse Senetlerinden Oluşan Portföyler 13
1.2.1.4. Diğer Yatırım Araçlarından Oluşan Portföyler 13
1.2.2. Yatırımcıların Tercihlerine Göre Sınıflandırma 14
1.3. PORTFÖY RİSK VE GETİRİSİ 15
1.3.1. Beklenen Getiri ve Risk 15
1.3.2. Portföyün Beklenen Getirisi 18
1.3.3. Portföy Riski - Standart Sapma, Varyans 19
1.3.4. Kovaryans, Korelasyon Katsayısı 21
1.4. PORTFÖY YÖNETİM YAKLAŞIMLARI 23
1.4.1. Geleneksel Portföy Yaklaşımı 23
1.4.2. Modern Portföy Yaklaşımı 24
1.4.2.1. Markowitz Portföy Teorisi (Ortalama - Varyans Modeli) 25
1.4.2.2. Markowitz Portföy Teorisinde Temel Varsayımlar 25
1.4.2.3. Markowitz Portföy Teorisinde Portföy Beklenen Getiri ve Riski 26
1.4.2.4. Etkin Sınır 29
1.4.2.5. Optimal Portföy Seçimi 31
1.4.2.6. Risksiz Faiz Oranı ve Etkin Sınır 34
2.VARLIK DAĞITIMI (ASSET ALLOCATION) 39
2.1. VARLIK DAĞITIMI KAVRAMI 39
2.1.1. Varlık Dağıtımı 39

2.1.2. Varlık Dağıtım Süreci 43
2.1.3. Varlık Dağıtımının Temelleri 44
2.1.4. Varlık Dağıtımı ve Yatırımcının Risk - Getiri Hedefleri 47
2.1.5. Varlık Dağıtımının Önemi 49
2.1.6. Portföy Yönetim Sürecinde Varlık Dağıtımı 50
2.1.6.1. Politika Kararları 51
2.1.6.2. Finansal, Ekonomik, Sosyal ve Politik Koşulları Göz Önünde Bulundurmak - Beklentisel Faktörler 52
2.1.6.3. Portföy Oluşturma 53
2.1.6.4. Portföy Performansının Değerlendirilmesi 53
2.1.7. Varlık Dağıtımı ve Kültürel Farklılıklar 54
3.VARLIK DAĞITIM STRATEJİLERİ 55
3.1. Stratejik Varlık Dağıtımı 55
3.2. Taktiksel Varlık Dağıtımı 60
3.3. Stratejik - Taktiksel Varlık Dağıtımı Karşılaştırma 65
3.4. Dinamik Varlık Dağıtımı 67
3.4.1. Portföy Sigortası 68
3.4.1.1. Statik Portföy Sigortası 70
3.4.1.2. Dinamik Portföy Sigortası 76
3.5. Optimizasyon 79
3.5.1. Markowitz Ortalama Varyans Yaklaşımı 79
3.5.2. Black - Litterman Varlık Dağıtım Modeli 83
3.5.2.1. BL Modeli ve Fayda Fonksiyonu 103
3.5.3. Monte Carlo Simülasyonu 109
3.6. Yeniden Dengeleme (Rebalancing) 109
3.6.1. Yeniden Dengelemenin Avantaj ve Dezavantajları 110

3.6.2. Yeniden Dengeleme Metotları 111

4.CPPI STRATEJİSİ KULLANILARAK MODEL PORTFÖY ÜZERİNDE DİNAMİK VARLIK DAĞITIMI UYGULAMASI 113

4.1. Uygulamanın Konusu, Amacı ve Kapsamı 113

4.2. Uygulama Yöntemi 114

4.2.1. Yöntem Parametreleri 116

4.3. Uygulama Sonucu 120

SONUÇ 122

KAYNAKÇA 125

EK 1: %100 KORUNMA VARSAYIMIYLA CPPI MODELİ 131

EK 2: % 90 KORUNMA VARSAYIMIYLA CPPI MODELİ 140

EK 3: %100 KORUNMA ORANIYLA TABAN DEĞERİN SABİT TUTULDUĞU SENARYODA CPPI MODELİ 149

EK 4: % 90 KORUNMA ORANIYLA TABAN DEĞERİN SABİT TUTULDUĞU SENARYODA CPPI MODELİ 158

EK 5: PORTFÖY DEĞERLERİ VE GETİRİLER (ÖZET) 167

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1: Yatırımcıların Tercihlerine Göre Portföy Türleri 15
Tablo 1.2: Portföyün Beklenen Getiri Oranı 19
Tablo 3.1: Varlık Dağıtımı Puzzle'ı. 59
Tablo 3.2: Beklenen Ek Getiri Vektörleri 89
Tablo 3.3: Portföy Ağırlıkları 90
Tablo 3.4: Gözlem 3 - Nominal Olarak "Outperform" Eden Varlıklar 94
Tablo 3.5: Gözlem 3 - Nominal Olarak "Underperform" Eden Varlıklar 94
Tablo 3.6: Gözlem Portföylerin Varyansları 97
Tablo 3.7: Getiri Vektörleri ve Portföy Ağırlıkları 100
Tablo 3.8: Portföy İstatistikleri 101
Tablo 4.1: Optimal Portföy Oluşturan Yatırım Ortaklıkları 117

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Global Portföy Yönetim Süreci 5
Şekil 1.2: Porföyde Bulunan Varlık Sayısı ve Risk 20
Şekil 1.3: Değişik korelasyon katsayıları için portföyün beklenen getirisi ve standart sapma arası ilişki 22
Şekil 1.4: Etkin Sınır 31
Şekil 1.5: Kayıtsızlık eğrileri 32
Şekil 1.6: Portföy Seçimi 33
Şekil 1.7: Yatırımcının Risk Tercihine Göre Portföy Seçimi 34
Şekil 1.8: Optimal Portföy ve Sermaye Pazarı Doğrusu 36
Şekil 1.9: Sermaye Pazarı Doğrusu ve Markowitz Etkin Sınırı 37
Şekil 2.1: Varlık Dağıtımının Portföy Getirisi Üzerindeki Etkisi 42
Şekil 2.2: Varlık Dağıtım Süreci 43
Şekil 3.1: Tahmin hatasının yokluğunda etkin sınır 82
Şekil 3.2: Tahmin hatası ile etkin sınır 82
Şekil 3.3: Yeni Birleştirilmiş Getiri Vektörü (E[R]) 99
Şekil 3.4: Davranışsal Finans Fayda Fonksiyonu 104
Şekil 3.5: Geleneksel Fayda Fonksiyonu 104
Şekil 3.6: BL Fayda Fonksiyonu 105

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 4.1: CPPI Model Portföy Getirileri ile VARYO ve İMKB 100 Endeksinin Getirilerinin Karşılaştırılması..... 118
Grafik 4.2: CPPI Model Portföy Getirileri ile VARYO ve İMKB 100 Endeksinin Getirilerinin Karşılaştırılması…….. 120

KISALTMALAR

a.e. : adlı eser

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

ANO : Alternatif Yatırım Ortaklığı A.Ş.

ARO : Avrasya Menkul Kıymetler Yatırım Ortaklığı A.Ş.

ATL **:** Atlas Menkul Kıymetler Yatırım Ortaklığı A.Ş.

ATO : Ata Yatırım Ortaklığı A.Ş.

ATS : Atlantis Yatırım Ortaklığı A.Ş.

AYO : Ak Yatırım Ortaklığı A.Ş.

BL **:** Black-Litterman

BMO : Bumerang Yatırım Ortaklığı A.Ş.

BSO : Başkent Menkul Kıymetler Yatırım Ortaklığı A.Ş.

CAPM: Capital Asset Pricing Model (Finansal Varlık Fiyatlama Modeli)

CPPI **:** Constant Proportion Portfolio Insurance (Sabit Oranlı Portföy Sigortası)

D.K : Değişkenlik Katsayısı

DZO : Deniz Yatırım Ortaklığı A.Ş.

ECO : Eczacıbaşı Yatırım Ortaklığı A.Ş.

EGL **:** Egeli-Co. Yatırım Ortaklığı A.Ş.

EUO : Euro B Tipi Menkul Kıymetler Yatırım Ortaklığı A.Ş.

ETY : Euro Trend Yatırım Ortaklığı A.Ş.

EYO : Evg Yatırım Ortaklığı A.Ş.

FIO : Finans Yatırım Ortaklığı A.Ş.

GAO : Garanti Yatırım Ortaklığı A.Ş.

GSMI **:** UBS Global Securities Markets Index

GYM : Gedik Yatırım Ortaklığı A.Ş.

HYO : Hedef Menkul Kıymetler Yatırım Ortaklığı A.Ş.

INO : İnfo Menkul Kıymetler Yatırım Ortaklığı A.Ş.

IFO : İnfotrend B Tipi Menkul Kıymetler Yatırım Ortaklığı A.Ş.

ISE : Istanbul Stock Exchange

İMKB : İstanbul Menkul Kıymetler Borsası

MBO : Marbaş B Tipi Menkul Kıymetler Yatırım Ortaklığı A.Ş.

MER : Merkez B Tipi Menkul Kıymet Yatırım Ortaklığı A.Ş.

MTO : Metro Menkul Kıymetler Yatırım Ortaklığı A.Ş.

MYO : Mustafa Yılmaz Yatırım Ortaklığı A.Ş.

OBPI : Option Based Portfolio Insurance (Opsiyon Bazlı Portföy Sigortası)

OYO : Oyak Yatırım Ortaklığı A.Ş.

s. : sayfa

SPK : Sermaye Piyasası Kurulu

TAY : Tacirler Yatırım Ortaklığı A.Ş.

TCO : Taç Yatırım Ortaklığı A.Ş.

TIO : İş Yatırım Ortaklığı A.Ş.

TSO : TSKB Yatırım Ortaklığı A.Ş.

TYO : Taksim Yatırım Ortaklığı A.Ş.

US : United States

VRO : Varlık Yatırım Ortaklığı A.Ş.

VYO : Vakıf Menkul Kıymetler Yatırım Ortaklığı A.Ş.

YKO : Yapı Kredi Yatırım Ortaklığı A.Ş.

GİRİŞ

Portföy oluşturulmasındaki amaç, yatırım yapılan varlık sayısını arttırarak katlanılan riski varlıklar arasında paylaştırmaktır. Portföy oluşturarak riskin düşürülmesinde, temel olarak sadece bir varlık yerine birden fazla varlığa yatırım yapılmasına dayalı olan Geleneksel Portföy Teorisi ve Modern Portföy Teorisi ortaya atılmıştır.

1950'lere kadar Geleneksel Portföy Teorisi çerçevesinde, portföydeki menkul kıymet sayısını arttırmanın riski düşüreceği görüşü hakimken, Modern Portföy Teorisi ile birlikte menkul kıymet sayısının arttırılmasıyla riskin azaltılması istenirken getirisi düşük menkul kıymetleri de portföye dahil ederek portföy getirisinin düşürülmesi sorunuyla karşı karşıya kalınacağı düşüncesinden hareketle menkul kıymet sayısının tek başına arttırılmasının yeterli olmadığı görüşü hakim olmuştur. Bununla birlikte menkul kıymet getirileri arasındaki ilişkinin de dikkate alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla menkul kıymet yatırımlarında finansal varlık sayısını arttırmak her zaman belli bir getiri düzeyinde riski en düşük düzeye getirmez. Önemli olan menkul kıymetlerin birbirleriyle olan ilişkilerini göz önüne alarak bir portföy oluşturmaktır. Yani belli bir getiriyi en düşük risk düzeyinde elde edecek şekilde menkul kıymetleri bir araya getirerek etkin portföyleri ve bunlar arasından da yatırımcının risk-getiri beklentisi doğrultusunda bir başka deyişle yatırımcının fayda fonksiyonunu göz önüne alarak optimal portföyünü belirlemek gerekmektedir.

Finansal piyasaların son 50 yıllık geçmişe bakıldığında, büyük gelişmeler kat edildiği ortadadır. Siyasi ve ekonomik dalgalanmalar ulusal ve uluslar arası piyasalarda istikrarı ortadan kaldırmaktadır. Buna ek olarak, haberleşme kanallarının gelişmesine paralel olarak bilgi akışı inanılmaz boyutlara ulaşmakta, para ve sermaye piyasaları gün geçtikçe büyümektedir. Bu nedenle yatırım fonları, portföy yönetimi alanında uzmanlaşma ihtiyacından hareketle ortaya çıkmıştır.

1986’da Brinson, Hood ve Beebower tarafından yayınlanan bir makale “Varlık Dağıtımı" kavramının önemine vurgu yapmıştır. 91 büyük emeklilik fonunun 1974-1983 yılları arasındaki verilerinden hareketle yapılan çalışmada, varlık dağıtımı, varlık seçimi ve piyasa zamanlamasının toplam portföy getirisi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Sonuçta varlık dağıtımının portföy performansı üzerindeki etkisinin önemine vurgu yapılmıştır. 1980’lerde yapılan bu çalışma portföy yönetiminde dönüm noktası olmuştur.

Profesyonel fon yöneticiliğinde, dünyada bir dönüşüm süreci başlamıştır. Bu değişim, varlık dağıtımı ve yatırım politikalarının sağlıklı oluşturulması yönünde olmaktadır. Hedef, piyasadan daha iyi performans göstermenin yanında müşterilerin finansal hedeflerine en az riskle ulaşmasını sağlayacak uzun dönemli yatırım stratejileri kurmak olmuştur. Böylece, günümüzün profesyonel fon yöneticiliğinde, müşteri ihtiyaçları daha da ön plana çıkmaya başlamıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde genel olarak portföy yönetimi kavramı üzerinde durularak portföy teorisi ile ilgili temel yaklaşımlardan, geleneksel ve modern portföy teorilerinden bahsedilmiştir.

Kavramsal bölümün ardından ikinci bölümde, varlık dağıtımı kavramının temel özelliklerinden bahsedilmektedir. Varlık dağıtımı kavramının kısa bir analizi ve yatırım kararı içerisindeki öneminden sonra üçüncü bölümde, yatırım kararının vazgeçilmez ilkesi olan stratejik varlık dağıtımı kavramı ve bu esnada kullanılan metodlar incelenmeye başlanılarak diğer varlık dağıtımı stratejileri ve optimizasyon kavramı üzerinde durulmuştur.

Son bölümde ise dinamik varlık dağıtımı stratejilerinden portföy sigortası türlerinden biri olan sabit oranlı strateji üzerine model bir portföy kurularak yukarı trendin hakim olduğu piyasada performansın nasıl oluşacağı değerlendirilmiştir.

1.PORTFÖY VE PORTFÖY YÖNETİMİ KAVRAMI

1.1. PORTFÖY KAVRAMI

1.1.1. Portföy Kavramı

Portföy, birden fazla menkul kıymetin, riskin dağıtılması amacıyla bir arada bulundurulmasıdır. Portföy kavramının temelinde, risklerin minimize edilmesi yer almakla birlikte, mevcut risk seviyesinde maksimum getirinin yakalanması yaklaşımı yer almaktadır.

Portföy, bireysel yatırımcı ya da belirli amaçlara sahip bir grup yatırımcıya ait menkul kıymetler topluluğudur. Portföy, kendine öz ölçülebilir nitelikleri olan bir varlıktır. Bu nedenle de içerdiği menkul kıymetlerin basit bir toplamı değildir. Birbiriyle ilişkisi olan ve kendine öz ölçülebilir nitelikleri olan yeni bir varlıktır.[1]

Portföy kavramı, özellikle sermaye piyasaları gelişmiş olan ülkelerde, menkul kıymet yatırımcılarının risk ve getiri konusunda bilinçlenmesiyle daha da önem kazanmıştır.

1.1.2. Portföy Yönetimi ve Önemi

Genel olarak portföy yönetimi, portföyün yatırımcılara göre planlanması, yatırımların seçimi için analizi, portföye dahil edilecek kıymetlerin seçimi, portföyün performansının değerlendirilmesi, portföyün belirli aralıklarla gözden geçirilmesi olarak tanımlanabilir.

Portföy yönetimi, kurumların ellerinde bulundurduğu sermayelerini en verimli şekilde nasıl değerlendirecekleri ve aslında yeni yatırım enstrümanlarına

[1] Ali Ceylan, Turhan Korkmaz, **Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi**, 3. Baskı, Ekin Kitapevi, Bursa, 1998, s.8.

nasıl ulaşılacağı ile ilgilidir. Portföy yönetimi, en uygun portföy bileşimini oluşturmayı sağlayan risk ve getiri arasındaki "denge"dir.[2]

Portföy yönetimi, yeni ürünler geliştirmede başarılı olmanın temeli açısından büyük önem taşımaktadır. Çeşitli kurumsal yatırımcıların portföylerine aktarılan sermaye akımı ve kurumsal yatırımcıların alım-satım hacimleri, toplam piyasa aktivitesinin büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. Finansal kurumlar, yatırımcılarına sunabildikleri ürün çeşitliliği kadar oyuna dahil olduklarını bildiklerinden, sektördeki rekabeti artırıcı unsur olan ürün çeşitliliğini sağlamak adına portföy yönetimi önemli olmaktadır.

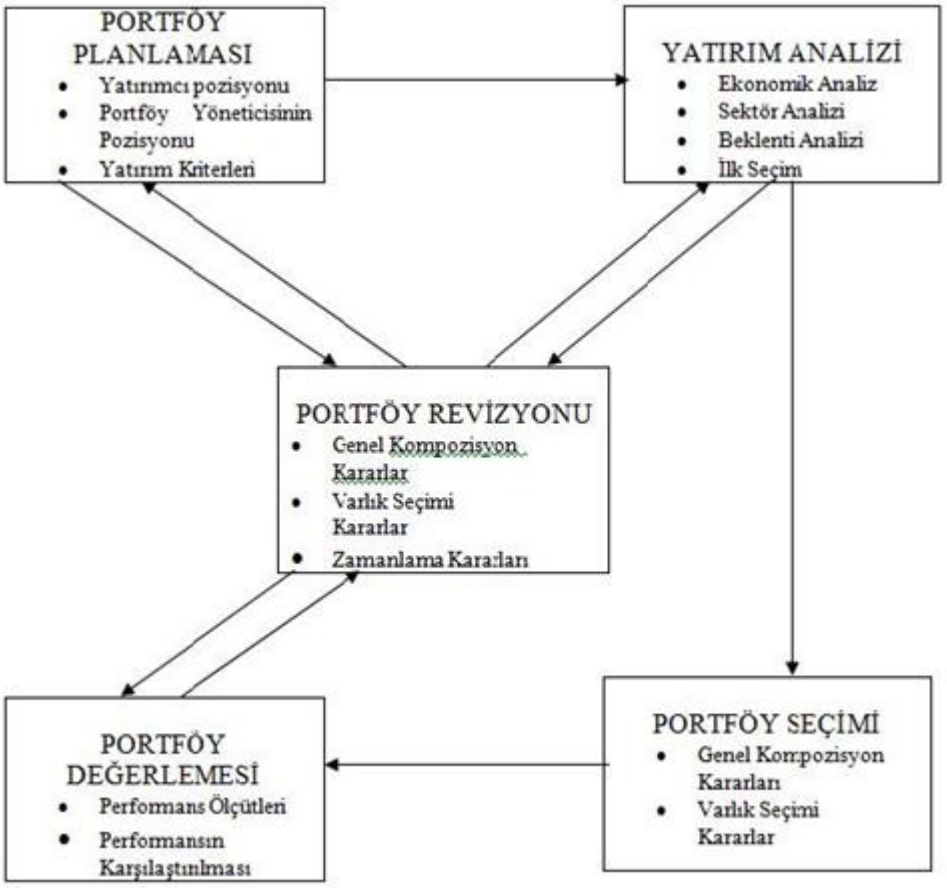
1.1.3. Portföy Yönetim Süreci

Portföy yönetiminin nasıl bir süreç olduğuna dair birkaç yaklaşım söz konusudur. Portföy yönetimi, karar alma süreci olarak karşımıza çıkar. Kabul gören diğer bir yaklaşımda, portföy yönetiminin planlama, zamanlama, koruma, modernleştirme ve denetleme gibi bileşenleri listelenmiştir.[3]

Portföy yönetimi dinamik bir süreç olup beş aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar şunlardır.[4]

- Portföy Planlaması
- Yatırım Analizi
- Portföy Seçimi
- Portföy Değerlendirilmesi
- Portföy Revizyonu

[2]Robert G. Cooper,Scott J. Edgett, Elko J. Kleinschmidt, **Portfolio Management for New Products, 2nd Edition**, Basic Books,inc:2001, s.3
[3]Keith V. Smith, **Portfolio Management Theoretical and Empirical Studies of Decision-Making**, Holt,Rinehart and Winston,ich:1971,s.41
[4]Niyazi Berk, **Finansal Yönetim**, Türkmen Kitapevi, 5. Baskı, 2000, s.365



Şekil 1.1: Global Portföy Yönetim Süreci[5]

1.1.3.1. Portföy Planlaması

Yatırımcının ve portföy yöneticisinin profilinin ayrıntılı incelenmesi ve yatırımcı adına portföy yöneticisine rehberlik edebilecek yatırım kriterlerinin saptanması bölümlerinden oluşur.

Yatırımcının profilinin incelenmesi; yatırımcının yatırım hedeflerinin belirlenmesi, yatırım sürecinin netleştirilmesi ve yatırım süreci boyunca getiri beklentilerinin oluşturulması ile ilgilidir.

[5] Keith V. Smith, a.e., s.42

İlk adım, yatırımcının pozisyonlarının dikkatlice seçilmesidir.[6] Bu da yatırımcının yatırım döneminin, hedeflerinin belirlenmesi ve yatırım dönemi boyunca yatırımcının sermaye gerekliliğinin anlaşılmasını içerir.

Yatırım dönemi, portföy yöneticisi tarafından alınan kararları büyük ölçüde etkilemesi bakımından gereklidir. Bir yıllık bir yatırım döneminden bahsederken alacağımız aksiyon ile daha uzun vadeli bir yatırım dönemi için alacağımız aksiyonlar farklılık gösterecektir. Yatırım döneminin belirlenmesinde esas olan ise yatırımcının gerekliliklerdir. Bir sonraki aşamada, yatırımcının sermayesinin profili çizilmelidir.

İkinci adım, portföy yöneticisinin pozisyonlarını belirlemesidir.[7] Portföy yöneticilerinin ulaşmak için çabaladıkları hedefleri mevcuttur. Ancak portföy yönetimi açısından portföy yöneticisinin hedefi, yönetimi altındaki portföylerin ya da yatırım fonlarının getirilerinin maksimize edilmesi olarak karşımıza çıkar.

Yatırımcıların ve portföy yöneticilerinin pozisyonlarının belirlenmesinden sonraki adım, bu iki adımın birbirleriyle nasıl ilişki içinde olduğunu belirlemek yani yatırım kriterlerinin belirlenmesidir.

1.1.3.2. Yatırım Analizi

Portföy yönetiminin ikinci aşaması olan yatırım analizi, portföye girmeye aday menkul kıymetlerin niteliklerinin incelenmesi, ölçülmesi, belirli süre içinde değişik menkul kıymetlerin performanslarının nicel olarak tahmin edilmesidir. Yatırım analizini ekonomik analiz, endüstri analizi, ilk seçim ve beklenti analizi olarak dört başlık altında toplamak yerinde olacaktır.

[6] Keith V. Smith, a.e.,s.43
[7] Keith V. Smith, a.e.,s.45

Ekonomik analiz, potansiyel yatırımın yatırımcıya geri dönüşü, yatırımcıya faydaları konusunda yol gösterici olması bakımından gereklidir. Sermaye ve menkul kıymetler piyasalarında hakim olan koşulların birbirleri ile uyumlu hareket edebilmeleri için, kısa ve uzun vadede arz - talep koşulları ile ilgili genel bir bakış açısına sahip olmayı gerektirir. Ekonomik analiz hükümetin para politikaları, mali politikalar, iş dünyasıyla ilişkiler, enflasyon, faiz oranları, gayrı safi milli hasıla, ödemeler dengesi, işgücü piyasası, uluslar arası gelişmeler ve ekonomik konjonktür, vs. gibi birçok faktörü bünyesinde barındırır. Belirtilen ekonomik veriler yorumlanarak, ekonominin genişleme ya da daralma dönemlerine ait göstergeler elde edilerek, işletme faaliyetleri üzerinde yapacağı etkiler araştırılabilir. Ancak, burada değerlemeyi yapacak olan kişinin, elde ettiği verilerin gerçekçi ve güncel olmasına dikkat etmesi gerekmektedir.

Sektör analizi, ekonomi içinde yer alan belirli sektörlere dayanır. Sektörlerin konumunun belirlenmesi ve gelecekteki görünümünün ne olacağının belirlenmesine dayanır. Sektördeki gelişmeler, sektörün büyümesini öngörmek ve sektör büyüklükleri ile karşılaştırma yapılarak yatırım yapmak söz konusu olabilir. Yukarıda da belirtildiği üzere hükümet politikaları, iş dünyası ile olan ilişkiler yani ekonomik analizin bünyesinde barındırdığı faktörlerden büyük çoğunlukla etkilenir.

İlk seçim**,** olası yatırımların ya da menkul kıymetlerin sayısını idare edilebilir, yönetilebilir seviyeye kadar düşürmektir. Yatırım yapılacak menkul kıymetler kompozisyonu, ekonomik faktörlerin çeşitliliği ve farklı sektörlerdeki değişimler dikkate alınarak belirlenir. Görüldüğü üzere ilk seçim, hem ekonomik analize hem de endüstri analizine dayanmaktadır.

Yatırım analizinin son bölümü olan beklenti analizinde ise portföy yöneticisi, menkul kıymetlere dair önceden edindiği bilgiler eşliğinde belirli bir dönem için menkul kıymetlerin gelecek dönem performanslarının ne olacağını belirlemek üzere beklentilerini oluşturur.

1.1.3.3. Portföy Seçimi

Portföy yönetiminin üçüncü aşaması olan portföy seçimi, daha önceden üzerinde çalışılmış listeden portföyün hangi varlıklardan oluşacağının seçilmesidir.[8] Yani bu aşamada, portföyün genel kompozisyonu hakkında karar verilmektedir. Örneğin; portföyün yüzde kaçının hisse senetlerine, yüzde kaçının tahvillere ayrılacağı ve yüzde kaçının nakit şekilde tutulacağı veya repo yapılacağı belirlenir. Bundan sonra sıra menkul kıymet seçimine gelmektedir. Bu aşamada portföy yöneticisi, daha önce üzerinde çalışılmış, listelenmiş varlıklardan hangisine hangi oranda kaynak aktarılacağının kararını verir. Tüm bu çalışmalar, portföy yöneticisinin yatırım kararlarına netlik getirebilmekte ve olası riskleri düşürebilmektedir.[9]

1.1.3.4. Portföy Değerlendirilmesi

Portföy sürecindeki dördüncü aşama, portföy değerlendirilmesi aşamasıdır. Portföyün belirli zaman aralıklarında piyasa değerinin ne olduğu, ulaşılan değerin yatırım dönemi başında belirlenen yatırım kriterlerine ne kadar uygun olduğu ve yatırımcının önceden belirlediği amaçlarının ne kadarını karşıladığının belirlenmesidir. Bir sonraki aşama olan portföy revizyonuna fikir verecek olması bakımından da önemlidir. [10] Portföy seçimi, yatırım sürecinin başında yapılıp geleceğe yönelik beklentilere dayanırken değerlendirme, yatırım sürecinin sonunda ve geriye dönük olarak yapılır.

Portföy değerlendirilmesi, ölçme ve karşılaştırmayı içeren iki önemli adımdan oluşur. Ölçme faktörü, her bir menkul kıymet için ya da portföyün tamamı için performans kriterlerinin oluşturulmasını gerektirmektedir. Karşılaştırma aşamasında ise portföy yöneticisinin hesaplarında ve kararlarında ne derece başarılı olduğu araştırılır. Karşılaştırma, alternatif portföylerle yapılabileceği gibi bazı standartlara

[8] Keith V. Smith, a.e.,s.50
[9] Ali Ceylan, Turhan Korkmaz,a.e., s.17
[10] Keith V. Smith, a.e.,s.52

göre de yapılabilir. Burada, belirli zaman aralıklarında portföyün verimi ve değerinde olan değişiklikler incelenir.

1.1.3.5. Portföy Revizyonu

Portföy yönetiminin son aşaması olan portföy revizyonu, var olan ve devam eden portföye ilişkin dinamik ve uyum sağlayabilen bir süreçtir.[11] Portföyün performansı ölçüldükten sonra, alınması gereken önlemler belirlenmekte ve gerekli değişiklikler yapılmaktadır. Portföy seçimi süreci, alım kararlarıyla sonuçlanırken revizyonda kararlar, alım ya da satım yönünde olabilir. Portföy revizyonunun amacı, belirli bir risk seviyesinde portföy getirisini optimal yapmaktır. Diğer bir deyişle, portföy revizyonu ile piyasada çıkan fırsatlar tam zamanında değerlendirilir ve portföyden bazı varlıklar çıkartılırken bazı varlıklar portföye dahil edilerek portföyün verimi arttırılabilmektedir. Portföy revizyonu ile portföy planlaması arasındaki ilişki; belirli zamanlarda alınan sonuçların, yatırımcının amaçlarını ve yatırım profilini etkileme şeklinde açıklanabilir. Portföy revizyonu ile portföy değerlendirmesi arasındaki ilişki; portföy yatırımlarının sürekli değerlendirilmesi, gerekiyorsa değişiklikler yapılması ve bu değişikliklerin ortaya çıkaracağı sonuçların değerlendirilmesidir. Yani portföy revizyonu; planlama, analiz ve değerlendirmenin şekillendirdiği bir süreçtir.

1.1.4. Portföy Yönetiminin Amaçları

Portföy yönetiminin temel amacı, yapılan yatırımdan fayda sağlamaktır.[12] Alınan riske uygun olarak yatırımcının karlılığı maksimize edilmeye çalışılır. Bu fayda, bir kar payı veya faiz geliri biçiminde olabileceği gibi, menkul kıymetlerin piyasa değerinin artışına bağlı olarak elde edilebilecek sermaye kazancı ya da bu ikisinin birleşimi şeklinde de olabilir.

---

[11] Keith V. Smith, a.e.,s.54

[12] F. Amling, **Investments: An Introduction To Analysis and Management**, Sixth Edition, New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1988, ss. 636-638

Bir finansal yatırımın amaçları olarak görülen ve yatırım kaynaklarında etkili olan faktörler aşağıdaki biçimde özetlenebilir. [13]

1.1.4.1. Yatırılan Sermayenin Korunması

Yatırılan sermayenin satın alma gücünün korunması düşüncesidir. Bazı durumlarda, fiyatlar genel düzeyindeki artışlar, bir menkul kıymete yatırılan paranın değerinin eksilmesine, yani satın alma gücünün kaybolmasına yol açar. Enflasyon, sabit gelirler üzerinde olumsuz etki yaparak, satın alma gücünü azalttığından, yatırımcılar bu olumsuz etkiyi telafi edici çalışmalar yapacaklardır. Sermayenin korunmasından bahsedilirken, satın alma gücünün korunması anlatılmak istenir. Enflasyon nedeniyle ortaya çıkan satın alma gücü riski, yatırımcıların en fazla önem verdiği risk türü olmaktadır. Bu nedenle enflasyonist ekonomilerde yatırımcıların, yatırım yapacakları menkul kıymetlerdeki değer artışının, enflasyon oranından yüksek olmasına dikkat etmeleri gerekmektedir.

1.1.4.2. Sürekli Bir Gelir Sağlanması

Hemen hemen tüm yatırımcıların ortak isteği, yapacakları yatırımdan sürekli ve belirli bir gelir elde etmektir. Bunun sonucu olarak da yatırımcıların, yatırıma ne kadar kaynak ayıracağı ortaya çıkar. Gelirlerin istikrarlı olması, yatırımcıların ileriye dönük olarak vereceği yatırım ya da tüketim kararlarını belirleyecek olması açısından önem taşımaktadır. Kar payı veya faiz biçiminde elde edilen şu andaki gelir, bazı yatırımcılar açısından, gelecekte elde edilmesi olası kar payı veya faizden daha değerli olmaktadır. Bu tür yatırımcılar genellikle yüksek risk taşımayan, güvenilir yatırımları tercih edeceklerinden, onlar için en uygun yatırım aracı yeterli ve düzenli kar payı ödemelerinde bulunan hisse senetleri olabilecektir.

[13] S. Büker, **Hisse Senetlerini Değerleme Yöntemleri**, Eskişehir: İ.T.İ.A. Yayın No:156/98, 1976, s. 5-7

1.1.4.3. Değer Artışı Sağlama

Değer artışı sağlama, portföy yönetiminin çok arzu edilen ancak bir o kadar da riskli amaçlarından birisidir ve ancak, hisse senetleri için söz konusu olabilir. Bu amacı güden bir yatırımcının temel hedefi; sürekli elde edilecek gelir ve değer artışları yolu ile verimliliği arttırmak, başka bir deyişle servetini maksimum kılmaktır.[14]

Sermayeye değer artışı sağlanması, yatırımcının uzun vadeli güvenliğinin arttırılması, satın alma gücünün korunması ve yatırıma esneklik sağlanması için gerekli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak dikkat edilmesi gereken nokta, fiyatları sürekli artan hisse senetlerine olan talebin de artması sonucu, gelecekte bu tür senetlerin fiyatlarının düşme olasılığının da bulunmasıdır.

1.1.4.4. Pazarlanabilme

Pazarlanabilme, bir menkul kıymetin satın alınabilme veya satılabilme özelliği olarak ifade edilebilir. Bir menkul kıymetin pazarlanabilme derecesi, o menkul kıymetin fiyatı ve pazarının büyüklüğünün bir fonksiyonudur. Bir hisse senedinin pazarının büyüklüğü, o hisse senedinin ait olduğu şirketin büyüklüğü, ortakların sayısı ve halkın o hisse senedine gösterdiği ilgi ile belirlenir. Örneğin; fiyatı yüksek olan hisse senetlerinin pazarlanabilme derecesi, fiyatı düşük olan hisse senetlerine göre daha azdır. Diğer taraftan küçük işletmelerin pazarlanabilme dereceleri büyük işletmelere göre daha az olma eğilimindedir.

1.1.4.5. Likidite

Bir finansal yatırımcının amaçlarından biri de, yatırım yaptığı menkul kıymeti istediği an paraya çevirebilmesidir. Herhangi bir menkul kıymet, istenildiği an

[14] A. Aksoy, **Menkul Kıymet Yatırımlarının Analizi**, İkinci Baskı, Ankara: 1988, s. 14

paraya çevrilemiyorsa, düşük bir likiditeye sahip demektir. Likiditenin portföy yönetiminde önemli bir amaç olmasının nedeni; yatırımcıya gelecekte ortaya çıkabilecek çekici fırsatlardan yararlanabilme olanağı tanımasıdır. Bu nedenle portföy yönetiminde yatırım fonunun bir kısmının bu tür amaçlarla bir kenara ayrılması ya da elde edilecek faiz gelirlerinin ve kar paylarının yeni hisselerin satın alınmasında kullanılması yoluyla belirli bir likiditenin korunmasına çalışılır.

1.2. PORTFÖY ÇEŞİTLERİ

1.2.1. Oluşumlarına Göre Portföy Çeşitleri

Yatırımcıların risk algılamalarına, bireysel ihtiyaçlarına ve tercihlerine göre oluşturulacak portföyler farklılık gösterir. Geleneksel yatırım araçlarına baktığımızda riskli yatırımları tercih eden yatırımcıların tamamen hisse senetlerinden bir portföy oluşturmalarının doğal olacağı söylenebilir. Riskten korkan ve kaçınan yatırımcılar içinse devletler, özel şirketler, kamu kuruluşları tarafından çıkarılan ve sabit getirili olan tahvillere yatırım yapmak şaşırtıcı olmayacaktır. Her ikisinin bileşiminden oluşan portföylere olan talebin de çok fazla olduğu görülmüştür.

1.2.1.1. Tamamen Tahvillerden Oluşan Portföyler

Risk almayı sevmeyen yatırımcılar tarafından tercih edilir. Riskleri, hisse senetlerinden oluşan portföylere göre daha düşüktür. Devlet tahvillerinden, özel şirketlerin çıkarmış olduğu tahvillerden ya da daha kısa vadeli olan hazine bonolarından oluşturulan portföyler, belirli bir vade için önceden belirlenmiş olan bir faiz gelirini garanti eder. Yatırımcılar, riski düşük tutarak sınırlı getiri elde etme imkanına sahip olurlar.

1.2.1.2. Hisse Senetleri ve Tahvillerden Oluşan Portföyler

Belirli bir risk seviyesini göze almış olan yatırımcıların tercih edeceği portföylerdir ve kurumsal ya da bireysel yatırımcılar tarafından en fazla tercih edilen portföylerdendir. Ekonomik koşullardaki gelişmeler takip edilerek portföylerdeki hisse senedi ya da tahvil ağırlıkları azaltılır ya da artırılır. Örneğin, ekonomik canlanmanın olduğu dönemlerde, şirketlerin karlılıklarının artacağı beklentisiyle portföydeki hisse sentlerinin ağırlığının artırılması beklenir. Özetle, bu iki enstrümandan oluşan portföyler, getiri ve güvence açısından oluşturulacak hareketlere bağlı olacaktır.

1.2.1.3. Tamamen Hisse Senetlerinden Oluşan Portföyler

Yatırımcının risk profili ve tercihleri bu portföylerin oluşturulmasında belirleyici olmaktadır. Hisse senetlerinden oluşan portföyler, uzun vadede tamamen tahvillerden oluşan portföylerle karşılaştırıldığında daha fazla getiri elde etmelerine karşın üstlendikleri risk de daha fazla olmaktadır. Ekonomik istikrarın ve canlılığın olduğu dönemlerde şirketlerin de istikrarlı büyüyeceği ve karlılıklarının artacağı düşünülerek en çok büyümenin yaşanacağı sektörler belirlenir ve bu sektörlerde faaliyet gösteren şirketlerin mali durumları da incelenerek seçimler yapılır. Yapılan seçimler doğrultusunda, hisse senetlerinin piyasa hareketlerinin de yakından izlenmesi gerekliliğinden ötürüdür ki bu portföyler, profesyonel yönetim gerektirir. Kazançlar çok büyük olabileceği gibi riskler de büyüktür.

1.2.1.4. Diğer Yatırım Araçlarından Oluşan Portföyler

Bir portföy, hisse senedi ve tahvil gibi temel menkul kıymetler dışındaki yatırım araçlarıyla da oluşturulabilir. Bu tür portföyler oluşturulurken, yatırım araçları arasında karşılaştırma yapılır. Yatırımın süresi boyunca hangi tür varlıkların daha verimli olacağı, çeşitli istatistiki tekniklerle hesaplanarak tahmin edilir. Bu tür

varlıklar seçilerek portföye dahil edilir. Hisse senedi ve tahvil dışındaki yatırım araçları şu şekilde sıralanabilir:[15]

- Varlığa dayalı menkul kıymet,
- Finansman bonoları,
- Hazine bonosu,
- Gelir ortaklığı senetleri,
- Banka bonoları ve banka garantili bonolar,
- Metrekare konut sertifikaları,
- Repo,
- Döviz ve döviz tevdiat hesapları,
- İmtiyazlı hisse senetleri,
- Varant,
- Kar zarar ortaklığı belgesi,
- Opsiyon sözleşmeleri,
- Vadeli sözleşmeler.

Yukarıda sayılan yatırım araçlarının yanı sıra, menkul kıymet yatırım fonları ve yatırım ortaklıklarına da yatırım yapılabilir. Söz konusu finansal varlıklardan bir portföy meydana getirilerek, çeşitlendirme yapılabilir. Bilindiği gibi, oluşturulacak portföylere hangi varlıkların alınacağı, yatırımcının risk karşısındaki tutumu ile doğrudan ilgilidir. Ayrıca, yatırım araçlarının risk ve getiri karşılaştırmalarının yapılması gerekir.[16]

1.2.2. Yatırımcıların Tercihlerine Göre Sınıflandırma

Her yatırımcının, portföyünden beklentileri farklıdır. Uygulamada kolaylık sağlamak amacıyla, yatırımcıların amaçları göz önüne alınarak, farklı portföy sınıflandırılmaları yapılmaktadır. Bu sınıflandırmalar çok sayıda portföy yönetmek

[15] http://www.hho.edu.tr/egitim_programlari/lisansustu_egitim/Huten%20Dergi/2004Temmuz/14.pdf
[16] http://www.turkyasam.com/showthread.php?t=444080

durumunda kalan profesyonel portföy yöneticilerinin işlerini kolaylaştırabileceği gibi, yatırımcıların tercihlerini daha kolay belirlemesini sağlayabilir.

Yatırımcılar için yatırım yapmak, son yıllarda yatırım fırsatları çoğaldıkça yani ürün çeşitliliği arttıkça daha cazip hale gelmeye başlamıştır. Finansal kurumlar, yatırımcıların talepleri ve ihtiyaçlarını karşılayacak türden butik ürünler yaratarak onlara hizmet verme çabasına girmişlerdir.

Yatırımcının tercihlerine göre oluşturulacak portföyler beş grupta toplanabilir:

Tip	Portföydeki Menkul Kıymet Oranları	Yatırımcının Tercihleri
A	%100 Tahvil	Verim – Emniyet
B	%50 Tahvil, % 50 Hisse Senedi	Verim – Değer Artışı
C	% 75 Hisse Senedi, % 25 Tahvil	Değer Artışı – Verim- Az Risk
D	% 100 Değer Artışı Sağlayan Hisse Senedi	Sınırlı Risk Değer Artışı
E	% 100 Hızlı Değer Artışı Sağlayan Hisse Senedi	Fazla Risk Fazla Değer Artışı

Tablo 1.1: Yatırımcıların Tercihlerine Göre Portföy Türleri[17]

1.3. PORTFÖY RİSK VE GETİRİSİ

1.3.1. Beklenen Getiri ve Risk

Yatırım kararlarının verilmesinde, beklenen getiri ve risk iki temel boyutu oluşturmaktadır. Getiri, bir yatırımdan belirli bir dönem içinde yatırıma karşılık elde edilecek olan gelirdir.[18]Yapılan yatırımın geri dönüşü olarak da tanımlanabilir.

[17] Ali Ceylan, Turhan Korkmaz, a.e., s. 28
[18] Karan, Mehmet Baha, **Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi**, Gazi Kitabevi, Ankara:2001,s.131

Bir menkul kıymetin beklenen getirisini hesaplamak için yatırımcının, o menkul kıymetin geçmiş dönem getirilerine veya gerçeğe uygun getirilerinin olması olasılığına ihtiyacı vardır. Beklenen getiri, bir yatırımın muhtemel getirilerinin olasılık dağılımının beklenen değeridir.[19]Gerçekleşme olasılığı en yüksek olan muhtemel getiri olarak da tanımlanabilir.

$$E(r_j) = \sum_{j=1}^{n} r_j \, . p_j$$

$E(r_j)$: Beklenen getiri

r_j : Her bir durumun getirisi

p_j : Her bir durumun getiri oranının bağlı olduğu olasılık

Yatırım kararları, geleceğe yönelik olarak verildiğinden risk ve belirsizlik gibi kavramlar ön plana çıkmaktadır. Risk için, arzu edilmeyen bir durumun ortaya çıkması denilebilir. Risk ifadesi, beklenen bir durumdan farklı sonuçların ortaya çıkması ihtimalini, diğer bir deyişle kesin olmayan durumları ifade etmek için kullanılır[20]. Aynı şekilde belirsizlik kavramı da kesin olmayan durumları ifade etmek için kullanılır. Ancak riski geçmiş tecrübelerden hareketle ölçebildiğimizi söyleyebiliriz. Gelecekteki olayların muhtemel sonuçları ve gerçekleşme olasılıkları tahmin edilebilir. Risk altında yani en azından belirli bir zaman dilimi içerisinde tekrarlanan problemlerde kabul edilen karar verme yolu, beklenen değeri maksimum veya minimum yapan alternatifin seçimi seklinde olurken; belirsizlik halinde böyle bir fikir birliği olmamakla birlikte kararın vereceği en çok zararla en çok faydanın ne olacağı belirlenerek seçim yapılabilmektedir.[21]

[19] Karan, Mehmet Baha, a.e,s.133

[20] Nazlı Kalfa,**"Betanın Tahminleme Modellerinin İncelenmesi ve Açıklayıcılık Düzeyleri Üzerine İMKB'de Karşılaştırmalı Bir Araştırma**, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Finansman Doktora Programı, Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, 2007, s.9.

[21] Öztin Akgüç, **Finansal Yönetim**, 7. Baskı, İstanbul, Avcıol Basım Yayın, 1998, s. 864

Riskin finans literatüründe sıkça rastlanan tanımı ise "beklenen getiri oranından sapma olasılığı" olarak karşımıza çıkar. Yatırımların gelecekteki getirilerinin tahmin edilememesidir.[22] Riski;

1) Sistematik risk
2) Sistematik olmayan risk

olarak iki bölümde incelemek doğru olacaktır.

Sistematik risk, sistemin kendisinden kaynaklanan ve sistemin içerdiği tüm varlıkları etkileyen risk demektir. Piyasa ya da çeşitlendirme yolu ile giderilemeyen yani yatırımcı tarafından giderilemeyen risktir. Enflasyon riski, faiz oranı riski, politik risk, kur riski ve piyasa riski sistematik riski oluşturan unsurlardır.

Enflasyon riski, enflasyon ya da deflasyon ortamında yani fiyatlar genel seviyesinde oluşacak değişimlerde varlığın parasal değerinin, reel getirisinin etkilenmesi olasılığıdır.

Faiz oranı riski, faiz oranlarındaki değişimlerin varlıkların getirilerini nasıl etkileyeceğini gösterir. Faiz oranlarının yükselmesi sonucu tahvil/bono gibi menkul kıymetlerin fiyatlarının azalması dolayısıyla beklenen getiride bir azalma söz konusu olmaktadır.

Politik risk, politik koşullarda meydana gelebilecek değişikliklerin varlıkların değerlerinde nasıl bir değişiklik yaratacağıyla ilgilidir. Politik koşullarda istikrar, genellikle beklenen getirilerin artması ve yatırımcıların bakış açısını olumlu etkilemesi bakımından piyasa tarafından istenen bir koşuldur.

Kur riski, döviz kurlarının önceden kestirilemeyecek şekilde değişmesidir. Şirketleri ve genel ekonomiyi etkilemesi bakımından globalleşen dünyamızda önem taşımaktadır.

[22] Francis J.K; **Investment Analysis and Management**, Fifth Edition, McGraw-Hill,inc, 1991, s.12.

Piyasa riski, geçerli ekonomik nedene dayanmayan büyük dalgalanmalar olarak tanımlanabilir. Daha çok psikolojik sebeplere dayanarak varlık fiyatlarında büyük değişimler yaşanabilir.

Tüm finansal varlıklar yukarıda saydığımız risklere maruz kalırlar. Ancak bunlardan etkilenme oranları, her bir finansal enstrüman için farklıdır.

Sistematik olmayan risk**,** çeşitlendirme yoluyla elimine edilebilen, dağıtılabilen ya da azaltılabilen risk türüdür. Bu risk türü, şirkete ya da belli bir sektöre özgü olduğu için tüm piyasayı etkileyecek nitelikteki risk unsurlarını içermez, sistemden kaynaklı değildir. İş ve endüstri riski, finansal risk, likidite riski, faaliyet riski ve yönetim riskinden oluşur.[23]

İster sistematik isterse de sistematik olmayan nedenlerden dolayı olsun, fiili getirinin yatırımcının beklediği getiriden farklı düzeyde gerçekleşmesi, yatırımcının üstlendiği riski belirlemektedir.[24] Belirli bir varlığın beklenenden ne kadar farklı getiri sağladığı, o varlığa ilişkin riski gösterir. Riskin ölçümü, beklenen getirilerin varyansı ya da bunun karekökü olan standart sapma ile ifade edilir.

1.3.2. Portföyün Beklenen Getirisi

Portföyün beklenen getirisi, portföyde yer alan menkul kıymetlerin getirilerinin ağırlıklı ortalamasına eşittir. Her bir getirinin ağırlığı, bu getirinin ait olduğu menkul kıymetin portföy içindeki oranıdır. Portföyde yer alan menkul kıymetlerin ağırlıklı ortalaması 1,0 ya da % 100'e eşittir. Portföyün beklenen getiri oranı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$E(r_p) = \sum_{j=1}^{n} w_j . E(r_j)$$

[23] Nazlı Kalfaa.e., s.32.
[24] Gürel Konuralp, **Sermaye Piyasaları Analizler, Kuramlar ve Portföy Yönetimi**,Alfa Yayınları, 2005,s.64

$E(r_p)$: Portföyün beklenen getirisi

$E(r_j)$: Her bir varlığın beklenen getirisi

w_j : Her bir varlığın portföydeki ağırlığı

n : Portföydeki menkul sayısı

Farklı getiri oranlarına sahip beş ayrı varlıktan oluşturulan bir portföyün beklenen getiri oranının hesaplanmasına ilişkin bir örnek Tablo1.2'de gösterilmektedir:

Tablo 1.2: Portföyün Beklenen Getiri Oranı

Varlık	$\boldsymbol{E(r_i)}$	$\boldsymbol{w_i}$	$\boldsymbol{w_i.E(r_i)}$
V1	0,15	0,10	0,015
V2	0,20	0,20	0,040
V3	0,25	0,40	0,100
V4	0,30	0,20	0,060
V5	0,35	0,10	0,035
$\boldsymbol{E(r_p)}$			**0,250**

1.3.3. Portföy Riski - Standart Sapma, Varyans

Portföy yönetiminde risk ölçüsü olarak standart sapma ve varyans kullanılır. Bir yatırımın riski, beklenen getirisinden sapma olasılığı olarak tanımlanmaktadır.[25]

$$Varyans = \sigma^2 = \sum_{j=1}^{n} (r_j - \bar{r})^2 . p_j$$

r_j : Her bir varlığın getirisi

$\bar{r}$: Her bir varlığın beklenen getirisi

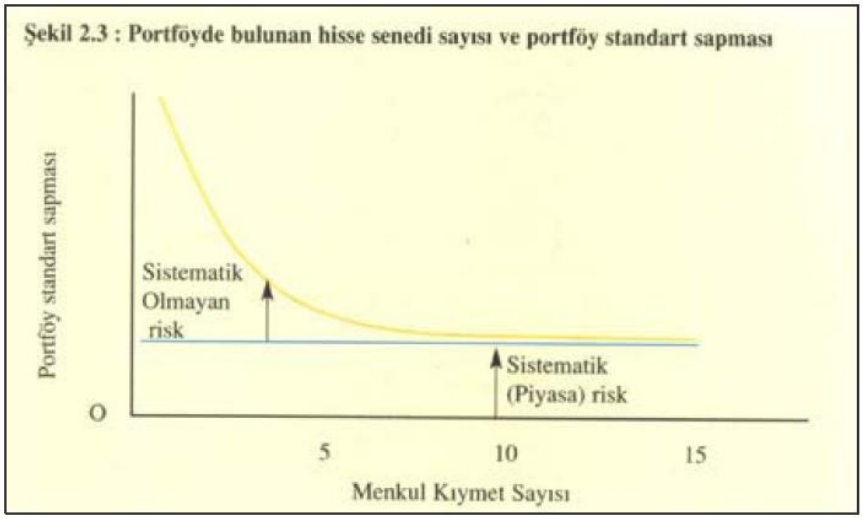
p_j : Her bir durumun getiri oranının bağlı olduğu olasılık

[25] Karan, Mehmet Baha, a.e,s.134

Varyansın karekökü, bize standart sapmayı verir ve riskin açıklanması bakımından anlamlıdır.

Bir portföyün riski, onu oluşturan varlıkların standart sapmalarının ağırlıklı ortalaması değildir yani portföyü oluşturan varlıkların risklerinin toplamına eşit değildir. Standart sapmalarının ağırlıklı ortalamalarından daha küçük bir değerdir.[26] Risk, beklenen getiriden sapmayı ifade ettiğinden, portföyü oluşturan varlıkların getiri oranlarından sapmasının yönleri ve bu sapmanın büyüklüklerinden kaynaklanan ilişki, toplamda portföyün bir bütün olarak gerçekleşen getirisinin beklenen getirisinden ne denli saptığını belirleyen bir etki oluşturmaktadır ve bu da tek tek varlıkların risklerinin ağırlıklı ortalamasından farklıdır. Portföyde önemli olan, varlıkların teker teker riskleri değil portföyün riskidir. Portföydeki varlıkların riski, toplam portföy riskine yapabilecek katkı bakımından önemlidir.

Bir portföyün riski, portföyün beklenen getirisinin standart sapmasına eşittir. Portföydeki varlıkların getirileri arasındaki ilişki önemlidir. Portföye yeni varlıkların ilave edilmesiyle portföyün riski, azalarak düşer.



Şekil 1.2: Porföyde Bulunan Varlık Sayısı ve Risk[27]

[26] Karan, Mehmet Baha, a.e,s.139
[27] Tuba Kale Korkmaz, Mine Akdeniz Özdemir, **Varlık Fiyatlama Modelleri**, Active Mart-Nisan 2004, s.7

Bunu da aşağıdaki gibi formülize ederiz:

$$\sigma_p = \frac{\sigma_i}{\sqrt{n}}$$

σ_p= Portföy Standart Sapması

σ_i= Her bir menkul kıymetin standart sapması

n = Portföyde yer alan varlık sayısı

Çeşitlendirmenin amacı, toplam portföyün standart sapmasını yani risk seviyesini azaltmaktır. Burada varlıkların birbirleriyle ters korelasyona sahip olacakları varsayımı yapılmaktadır.

Standart sapma, tek bir yatırım riskinin ölçülmesinde ya da beklenen getirileri aynı olan birden fazla yatırım riskinin ölçülmesinde yararlı olacaktır. Getirilerin ve standart sapmaların farklı olduğu durumlarda seçim yapabilmek açısından bakılan diğer bir ölçüt, değişkenlik katsayısıdır. Değişkenlik katsayısı, her bir birim getirinin riskini vermektedir.[28] Dolayısıyla değişkenlik katsayısı küçük olan yatırım tercih edilmelidir.

$$D.K. = \frac{\sigma}{E(\bar{r}_p)}$$

Beklenen getiri – varyans ilişkisi modern portföy yaklaşımıyla birlikte kullanılmaya başlanmıştır.

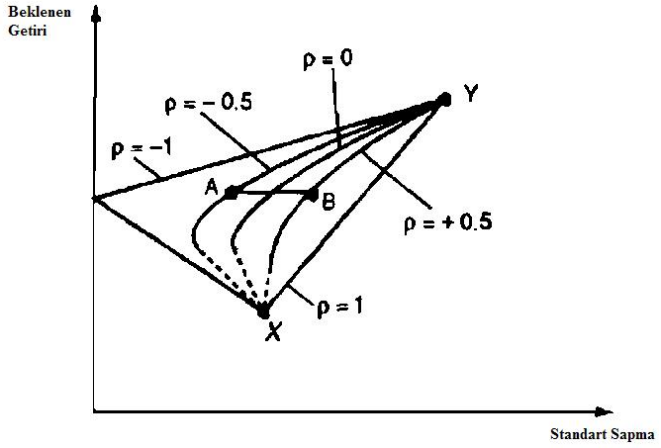
1.3.4. Kovaryans, Korelasyon Katsayısı

Varlıkların tek tek risklerini varyans ya da standart sapma aracılığıyla ölçeriz. Ancak portföye dahil edilen varlıkların sayısı arttığında bu varlıklar arası ilişkiler önem taşır. İki değişkenin birlikte hareket etme derecesini gösteren gösterge

[28] Karan, Mehmet Baha, a.e,s.137

kovaryanstır. Kovaryans, portföye dahil olan varlıklar arası ilişkinin yönünü gösterir. Kovaryans -∞ ile +∞ arasında bir değer almaktadır. Portföye dahil olan varlık sayısı arttıkça kovaryans matrisi oluşturulur. Pozitif kovaryans, iki varlığın aynı yönde hareket ettiğini gösterir. Negatif kovaryans, iki varlığın ters yönde hareket ettiğini gösterir. İki varlık arasında ilişki olmadığı durumlarda kovaryans, sıfır olarak hesaplanır.

Korelasyon katsayısı varlıklar arasındaki ilişkinin yönüne ek olarak varlıklar arasındaki ilişkinin gücünü de belirler. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında olmaktadır. Korelasyon katsayısı sıfırdan büyük ve +1'e yakın olduğu ölçüde iki varlık arasındaki ilişkinin aynı yönlü ve güçlü bir ilişki olduğunu söyleyebiliriz. Korelasyon katsayısının negatif ve -1'e yakın olduğu ölçüde iki varlık arasındaki ilişkinin ters yönlü ancak güçlü olduğunu söyleyebiliriz. Sıfır korelasyon katsayısı ise bize iki varlık arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını gösterir.



Şekil 1.0.3: Değişik korelasyon katsayıları için portföyün beklenen getirisi ve standart sapma arası ilişki[29]

Kovaryans ve korelasyon katsayısı ile ilgili formüller 1.4.2.3. başlığı altında detaylı olarak incelenecektir.

[29] Cuthbertson, Keith, **Quantitative Financial Economics, Stocks Bonds and Foreign Exchange**, Wiley inc., 1999, s.29

1.4. PORTFÖY YÖNETİM YAKLAŞIMLARI

Portföy yönetiminde kabul edilen iki temel yaklaşım söz konusudur. Geleneksel Portföy Yaklaşımı ve Modern Portföy Yönetim Yaklaşımı olarak adlandırılan bu iki yaklaşım türünde de yatırımcılar, çeşitlendirme yolu ile aynı getiri seviyesinde daha düşük risk içeren portföyler kurabilirler. Portföy teorilerinin ortaya çıkmasının temel amacı, çok sayıda finansal varlık içinden çeşitlendirme ile yatırımların getirisini maksimum, riskini minimum yapacak olan portföyleri seçmektir. 1950'li yıllara kadar risk kavramının net bir tanımına rastlamasak da basitçe, portföydeki varlık çeşidinin artırılmasıyla azaltılan bir kavram olarak tanımlanmıştır.

1950'li yıllara kadar kabul gören ve varlıklar arasındaki ilişkiyi gözetmeden tesadüfi olarak seçilen menkul kıymetlerin portföye dahil edilmesi temeline dayalı, basit çeşitlendirme düşüncesiyle hareket eden yaklaşım, Geleneksel Portföy Yaklaşımı; 1950'li yıllardan sonra ortaya çıkan ve varlıklar arasındaki ilişkileri göz önüne alarak portföy oluşturmaya dayalı olan yaklaşım, Modern Portföy Yaklaşımıdır.

1.4.1. Geleneksel Portföy Yaklaşımı

Geleneksel portföy yaklaşımı, portföydeki varlıkların yatırım özelliklerini dikkate almaksızın varlık sayısının artırılması ile portföy riskinin minimize edileceğini anlatan yaklaşımdır. Ne kadar çok finansal varlık portföye dahil edilirse o portföy, iyi çeşitlendirilmiş demektir.

Birden fazla varlığa yatırım yapılması görüsüne dayandığı için bütün yumurtaların aynı sepete konulmaması olarak da tanımlanabilir.[30] Rastgele seçilecek birden fazla varlığın oluşturduğu portföyler basit olarak çeşitlendirilmiş olur. Basit

[30] J. Evans, S. H. Archer, **"Diversification and Reduction of Dispersion, An Emprical Analysis",Journal of Finance**", Vol.: 23, No: 5, Aralık 1968, s. 761

çeşitlendirmedeki amaç, sistematik olmayan riski ortadan kaldırmaktır. Portföye dahil edilen varlık sayısı arttıkça çeşitlendirme de etkin hale gelir.

Geleneksel yaklaşım, günümüz yaklaşımının temelini oluşturmaktadır. Ancak aşırı çeşitlendirme yapması, varlıklar arasındaki ilişkiye ve varlık seçiminde nicel bilgilere yeterince önem vermemesi, çok sayıda varlık içeren portföylerin iyi yönetilmesinin güçlüğü gibi sakıncaları da bünyesinde barındırmaktadır.

1.4.2. Modern Portföy Yaklaşımı

Modern Portföy Yaklaşımı'nın temelleri H. Markowitz'in 1952 yılında yayınladığı "Portfolio Selection"[31] adlı makalesi ve 1959 yılında çıkardığı "Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments" isimli kitabında atılmıştır. Bu çalışmanın özünü, portföyün beklenen getirisi ve *varyans* olarak ifade edilen riski birlikte içeren bir portföy kurulması oluşturmaktadır.[32] Markowitz, belirli bir risk düzeyinde beklenen getirinin artırılmasının ya da razı olunan getiri düzeyi için riskin azaltılmasının mümkün olduğunun altını çizerek, geleneksel portföy yaklaşımının varlıklar arası ilişkiyi reddeden ve sadece getirileri dikkate alarak seçilen çok sayıda varlıktan oluşmuş portföylerde riskin azaltılması yaklaşımını reddetmiştir. Markowitz, beklenen getiri kuralını, portföy seçimi için yeterli olmadığını belirterek reddeder ve yeni bir kural önerir: Beklenen getiri - varyans kuralı.[33] Modern portföy teorisinin popülaritesinin sebeplerinden biri, varlık değerlemesinde risk ve getiriyi birlikte ele almasıdır. Geleneksel portföy yönetimi yaklaşımlarında getiriye daha fazla önem verilmiştir. Risk ele alınırken de sezgisel ya da daha subjektif değerlendirilmiştir. Bir diğer sebep ise varlık değerlemesinde, portföyü oluşturan varlıkların tümünün risk ve getirilerine dayanmasıdır. [34]

---

[31] H. Markowitz, "Portfolio Selection", **Journal of Finance**, Cilt 7, No. 1, Mart 1952, s. 77-91.
[32]Hagin, L.Robert, **Investment Management Portfolio Diversification, Risk ang Timing Fact and Fiction**,Wiley inc., 2004, s. 103
[33] H. Markowitz, a.e, s. 79.
[34]Harrington, Diana,R., **Modern Portfolio Theory and Capital Asset Pricing Model A User's Guide,**Prentice-Hall,ich,New Jersy,1983,s.5

1.4.2.1. Markowitz Portföy Teorisi (Ortalama - Varyans Modeli)

Modern Portföy Teorisinin temellerinin atıldığı ve Markowitz tarafından geliştirilen OVM (Markowitz Modeli) ile portföy kavramına yeni boyut gelmiştir. Markowitz, portföy yönetiminin amacının yalnızca portföyün beklenen getirisini maksimize etmek olmadığının üzerinde durmuştur.[35] Ancak OVM, uygulamada menkul kıymet sayısının fazlalığından dolayı karmaşık bir takım hesaplamalar gerektirmektedir.

OVM'nin geleneksel portföy yaklaşımından en büyük farkı, varlıkları tekil olarak değil portföy içinde diğer varlıklarla etkileşimini dikkate alarak değerlendirmesidir. Menkul kıymetlerin arasındaki ilişkilerin dikkate alınmasıyla kurulan portföy, menkul kıymetler arasındaki ilişkinin göz önüne alınmadığı durumda kurulan portföye göre aynı beklenen getiri seviyesinde daha az riskli bir portföy olabilir.

1.4.2.2. Markowitz Portföy Teorisinde Temel Varsayımlar

Markowitz'in, Modern Portföy Teorisini ortaya koyarken kullandığı bir takım varsayımlar vardır. Bu temel varsayımlar şunlardır:[36]

- Tek dönemlik yatırım ufkuna sahip olan yatırımcılar, her bir yatırımın beklenen getirisini olasılık dağılımı olarak ifade ederler.
- Yatırımcıların amacı, fayda maksimizasyonunu sağlamaktır. Yani yatırımcılar, yatırım dönemi sonunda kendilerine en çok faydayı sağlayacak menkul kıymeti seçeceklerdir. Bu anlamda yatırımcıların rasyonel oldukları varsayılır.

[35] Hagin, L.Robert, a.e. s. 104
[36] Reilly Frank and Brown Keith, **Investment Analysis and Portfolio Management,** International Thomson Publishing,s.211.

- Yatırımcılar portföy riskini, beklenen veya ortalama getiriden sapma şeklinde tahmin ederler.
- Yatırımcılar yatırım kararlarını, yatırımların beklenen getirisine ve riskine bakarak verirler. Bundan dolayı kayıtsızlık eğrileri, beklenen getirinin ve standart sapmanın bir fonksiyonunu oluşturmaktadır.
- Yatırımcılar, belli bir risk düzeyinde yüksek getiri sağlayan varlığı düşük getiri sağlayan varlığa veya aynı getiri seviyesinde düşük riski olan varlığı yüksek riski olan varlığa tercih ederler.

Bu varsayımlar doğrultusunda tek tek varlıklar ya da portföyü oluşturan varlıklar, belirli risk seviyesinde maksimum getiriyi ya da belirli getiri seviyesinde minimum riski sağlaması açısından *etkin* olarak nitelendirilir.[37] Yatırımcıların amacı ise bu varsayımlar doğrultusunda optimal portföylerini oluşturmaktır.

1.4.2.3. Markowitz Portföy Teorisinde Portföy Beklenen Getiri ve Riski

Yatırımcı, Markowitz modeli ile yatırım kararı verirken belirli bir dönem sonunda servetinin ne olacağı ile ilgilenir ve bunu da yatırım döneminin başında kesin olarak bilemez. Dolayısıyla portföyüne karar verirken dönem sonundaki servetinin ne olacağını düşünerek karar verir. Dönem sonu servetlerinin nasıl etkilendiğinin ölçüsü ise beklenen getiri ve risktir.

Bir varlığın beklenen getirisi, beklenen getirilerinin olasılıklarla ağırlıklandırılmış ortalamasıdır.[38]

$$E(r_j) = \sum_{j=1}^{n} r_j \, . \, p_j$$

$E(r_j)$: Beklenen getiri

[37] Reilly Frank and Brown Keith, a.e.,s.211.
[38] Nazlı Kalfa, a.e, s.13

r_j : Her bir durumun beklenen getirisi

p_j : Her bir durumun getiri oranının bağlı olduğu olasılık

Risk ise varlıkların getirilerinin, beklenen getiriden sapması olarak ifade edilir. Riskin en bilinen gösterim şekli, varyans ya da beklenen getirinin standart sapmasıdır. Standart sapma ve varyans tek bir risk ölçüm birimi olarak ele alınır. Çünkü standart sapma, varyansın karekökü̈dür.

$$\sigma_j = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} P_j . \left[R_j - E(R_j)\right]^2}$$

σ_j = Standart sapma

Yukarıdaki tanımlara göre portföyün beklenen getirisi, portföy içerisinde bulunan her bir varlığın beklenen getirilerinin ağırlıklı ortalamasıdır.

$$E(r_p) = \sum_{j=1}^{n} w_j . E(r_j)$$

$E(r_p)$: Portföy Beklenen Getirisi

$E(r_j)$: Her bir menkul kıymetin beklenen getirisi

w_j : Her bir menkul kıymetin portföydeki ağırlığı

Portföyün riski ise portföy risk ve getirisi başlığı altında incelendiği üzere her bir varlığın standart sapmalarının ağırlıklı ortalamasından oluşmamaktadır. Portföy riski, portföyde bulunan finansal varlıkların risklerinin ağırlıklı ortalamasından farklı ve karmaşıktır. Bunun sebebi, portföyde bulunan varlıkların getiri oranlarının aynı olaya karsı farklı yönde hareket etmesi sonucu ortaya çıkan kovaryanstır.[39]

Portföyün riski, portföydeki her bir varlığın birbiriyle olan etkileşiminin yönü ve derecesine bağlı olarak belirlenir. Portföy riskini anlamak açısından karşılıklı

[39] H. Markowitz, a.e, s.77-91

etkileşimin yönünü gösteren kovaryans ve yönü ve derecesini gösteren korelasyon katsayılarına değinmekte fayda vardır.

Kovaryans, iki varlığın birbirlerine göre hareketinin ilişkisidir. Kovaryans değeri, pozitif ve negatif olabilir. Pozitif kovaryans, iki varlık arasındaki ilişkinin aynı yönde olduğunu, negatif kovaryans ise iki varlık arasındaki ilişkinin yönünün farklı olduğunu gösterir. Kovaryansın önemi, tek tek varlıkların getirilerinin varyanslarına dayanmasına ek olarak getiriler arası ilişkiyi de içeriyor olmasıdır.[40] Kovaryans, aşağıdaki biçimde ifade edilmektedir:

$$Cov(r_i, r_k) = \sum_{j=1}^{n} P_j . [(R_i - E(R_i)).(R_k - E(R_k))]$$

$Cov(r_i, r_k)$: i ve k varlıklarının getirileri arasındaki kovaryans
$E(R_i)$: i varlığının beklenen getirisi
$E(R_k)$: k varlığının beklenen getirisi
P_j : j durumunun gerçekleşme olasılığı
R_i : i varlığının getirisi
R_k : k varlığının getirisi

Korelasyon katsayısı ise getiriler arasındaki ilişkinin derecesini ölçer. -1 ile +1 arasında bir değer olabilir. Korelasyon katsayısı 1'e eşitse tam pozitif korelasyon yani iki varlığın aynı yönde ve güçte hareketi söz konusudur. -1'e eşitse tam negatif korelasyon yani ters yönlü, güçlü bir ilişkiden bahsedilir. Negatif korelasyonda portföy riski en düşük seviyeye ulaşır. 0'a eşitse varlıklar arası ilişkiden bahsedilemez.

Korelasyon katsayısı şöyle hesaplanır:

[40] Reilly Frank and Brown Keith, a.e,s.214.

$$\rho_{i,k} = \frac{Cov(r_{i,}r_k)}{\sigma_i . \sigma_k}$$

$\rho_{i,k}$: i menkul kıymetinin getirileri r_i ile k menkul kıymetinin getirileri r_k arasındaki korelasyon katsayısı

$Cov(r_{i,}r_k)$: i menkul kıymetinin getirileri r_i ile k menkul kıymetinin getirileri r_k arasındaki kovaryans

σ_i : i menkul kıymetinin standart sapması

σ_k : k menkul kıymetinin standart sapması

Bütün bu tanımlamalardan sonra artık portföy riskinin göstergesi olan standart sapmayı aşağıdaki formül ile ifade edebiliriz:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} {w_i}^2 . {\sigma_i}^2 + \sum_{i=1}^{n} \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^{n} w_i . w_k . Cov_{i,k}}$$

Portföy oluştururken kovaryanslar dikkate alınmalı ve portföyün riskini azaltmak için düşük kovaryansa sahip varlıklar seçilmelidir.

1.4.2.4. Etkin Sınır

Modern portföy teorisinin iki aşamasından ilki etkin sınırın oluşturulmasıdır. İkincisi ise etkin sınır üzerinde yatırımcıların optimal portföyü seçmesidir.

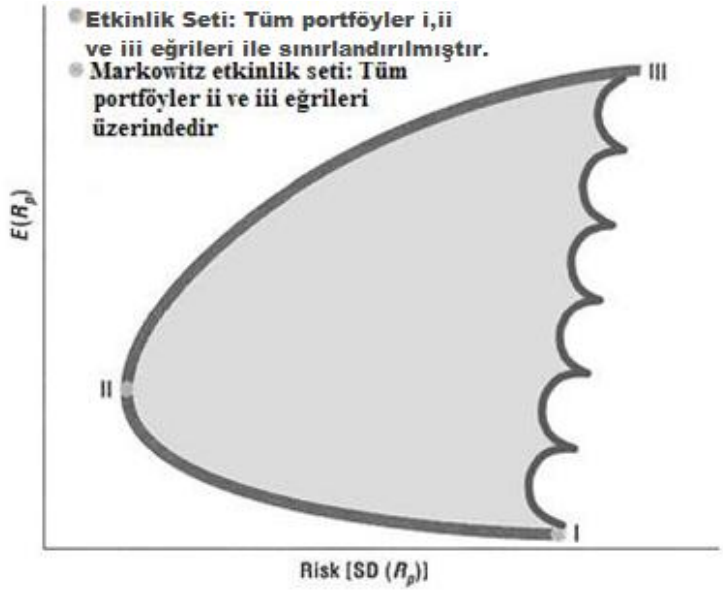
Finansal piyasalarda yatırımcıların yatırım yapabileceği çok sayıda alternatif enstrüman ve bu enstrümanlardan oluşturulacak sınırsız sayıda portföy vardır. Yatırımcıların yatırım yapabileceği tüm portföy kombinasyonlarını ***fırsat kümesi*** göstermektedir.[41] Ancak yatırımcı, kendi risk ve getiri tercihlerine uygun olan portföy bileşimini tercih edecektir yani belirli risk seviyesinde maksimum getiri

[41] Karan, Mehmet Baha, a.e, s.166

sağlayan ya da belirli getiri seviyesinde minimum risk içeren portföyleri tercih edecektir.

Etkin sınır, belirli bir risk seviyesi için maksimum getiriyi içeren ya da belirli getiri seviyesi için minimum riskin taşındığı portföyler olarak tanımlanabilir.[42] Etkin sınır üzerinde, pazardaki menkul kıymetlerin oluşturdukları tüm portföyler değil, sadece pazardaki etkin portföyler yer almaktadır. Yatırımcı, fayda fonksiyonu ve risk tercihi doğrultusunda etkin sınır üzerinde olan bir portföyü hedefler. Etkin sınır üzerindeki hiçbir portföy, etkin sınır üzerindeki diğer portföylerden daha üstün değildir. Tüm portföyler farklı getiri - risk bileşimlerinden oluşmaktadır.

Yatırımcılar, tüm etkin portföyler içerisinden kendi portföylerini seçerken risk iştahlarına bakarlar. Riskten kaçınan yatırımcı örneğin emeklilik zamanı yaklaşmış bir yatırımcı, düşük riskli portföyleri tercih ederken risk almayı seven bir yatırımcı da yüksek riskli ve bunun yanında getirisi de yüksek olacak bir portföyü tercih eder.[43]



Şekil 1.4: Etkin Sınır[44]

[42] Reilly Frank and Brown Keith, a.e.,s.228.
[43] Harrington, Diana,R., a.e.,s.10
[44] Fabozzi J. Frank and Focardi M. Sergio, **The Mathematics of Financial Modeling & Investment Management,** Wiley inc., s. 475

Şekil 1.4'te taralı alan, fırsat kümesini göstermektedir. Yani yatırımcının yatırım yapabileceği tüm portföy kombinasyonlarını ifade eder. Yatırımcı kendisi için optimal portföyü, bu taralı alanda yer alan portföyler arasından seçecektir. Bunlar dışındaki tüm portföyler, etkin olmayan portföylerdir.

Her bir menkul kıymetin çeşitli oranlarda satın alınmasıyla ortaya çıkacak sonsuz sayıda portföy oluşturulabilir. Markowitz'e göre ilgilenilmesi gereken portföyler etkin portföylerdir.

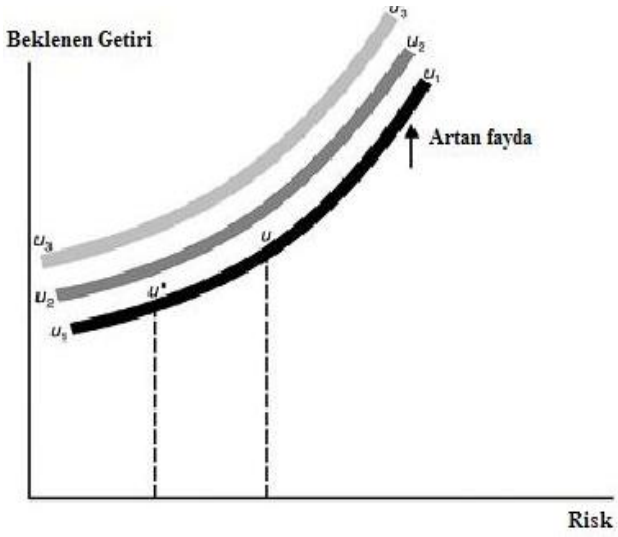
Etkin portföylerden oluşan etkin sınır yayının getiri eksenine iç bükey (konkav) olmasının nedeni ise menkul kıymetler arasındaki korelasyon katsayısının -1 ile +1 arasındaki değerleri almasıdır.

1.4.2.5. Optimal Portföy Seçimi

Etkin sınır oluşturulduktan sonra modern portföy teorisinin ikinci aşaması olan optimal portföy seçimine geliriz. Optimal portföy, etkin sınır üzerinde bulunan ve yatırımcıya maksimum faydayı sağlayan portföydür. Optimal portföy, etkin sınır ile yatırımcının maksimum fayda eğrisinin birbirine teğet geçtiği noktadadır.[45] Yatırımcı, kendine en fazla faydayı sağlayacak ve kayıtsızlık eğrisi üzerinde olan portföyü seçecektir.

Yatırımcının fayda fonksiyonu, beklenen getiri ve risk bileşenlerinden oluşur. Bu fonksiyonda, aynı faydayı sağlayan farklı beklenen getiri - risk bileşenleri mevcuttur. Yatırımcıların risk ve beklenen getiri tercihleri arasındaki ilişkiyi gösteren eğriye kayıtsızlık eğrileri adı verilir. Bu eğriler yardımıyla yatırımcıların hangi risk düzeyinde ne kadar getiri beklediklerini görebiliriz. Bu da kişiden kişiye değiştiği için kayıtsızlık eğrilerinin eğimleri farklı olacaktır. Aynı eğri üzerinde yatırımcılar eş fayda sağlarlar.

[45] Reilly Frank and Brown Keith, a.e.,s.230.



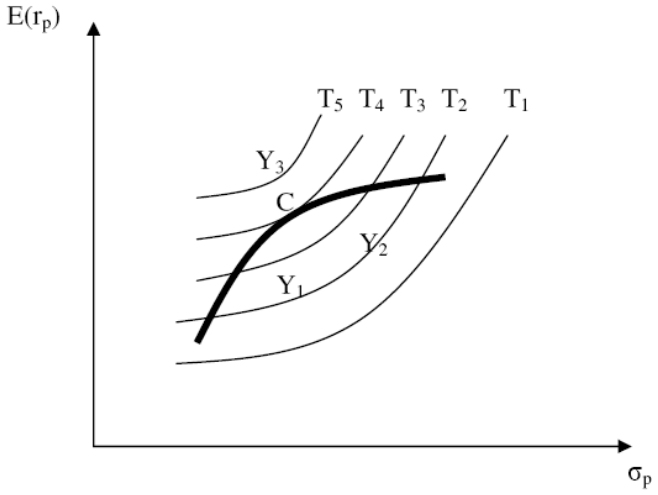
Şekil 1.5: Kayıtsızlık eğrileri[46]

Şekil 1.5'te farklı seviyelerde kayıtsızlık eğrileri görülmektedir. Her bir kayıtsızlık eğrisi farklı risk ve beklenen getiri bileşimlerinden oluşmuş portföy setlerini ifade etmektedir. Ancak kayıtsızlık eğrisi üzerinde bulunan her bir portföy, yatırımcısına eş fayda sağlamaktadır. U_1 kayıtsızlık eğrisi üzerinde bulunan iki noktaya da yatırım yapmak, yatırımcıya aynı faydayı sağlar. Ancak *U,* yatırımcısına daha fazla getiri sağlayacak olmasına rağmen daha fazla da risk üstlenmesini gerektirmektedir. Bu kayıtsızlık eğrilerinden yatırımcısına en fazla faydayı sağlayacak olan, U_3'tür. Yatırımcılar bir üst eğriyi hedeflerler çünkü her üst eğri daha fazla fayda sağlamaktadır.

Kayıtsızlık eğrileri mantığında iki yaklaşım söz konusudur: Birincisi, yatırımcılar aynı risk seviyesine sahip iki portföy arasında beklenen getirisi yüksek olanı tercih edeceklerdir. İkinci varsayım, yatırımcıların riski sevmediği ya da riskten kaçtığı varsayımıdır. Bu iki varsayımın birlikteliği, kayıtsızlık eğrilerinin pozitif eğimini ve konveks oluşunu açıklar.[47]

[46] Fabozzi J. Frank and Focardi M. Sergio, a.e., s. 484
[47] Gürel Konuralp,a.e.,s.317-318

Optimal portföy, etkin sınır üzerinde yer alan portföylerden herhangi bir portföy olabilir. Fayda fonksiyonuna göre optimal portföy, maksimum faydayı sağlayacak olan etkin portföydür.[48]



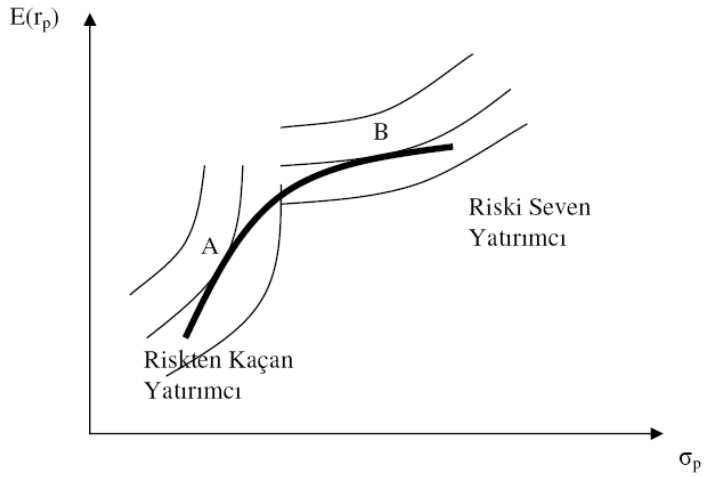
Şekil 1.6: Portföy Seçimi

Şekil 1.6'da yatırımcının elde ettiği fayda, kayıtsızlık eğrilerinden yukarı çıkıldıkça arttığı için kayıtsızlık eğrisinin etkin sınıra teğet olduğu noktada (C noktasında) yatırımcı için optimal portföy oluşmuş olur ve yatırımcının kendi risk-getiri tercihine uygun olan portföy belirlenmiş olur. C noktası dışında T_2 kayıtsızlık eğrisi üzerinde bulunan Y_1 ve Y_2 noktalarında yatırımcı, bu iki noktanın farklı risk - getiri kombinasyonlarına sahip olmasına rağmen aynı faydayı elde edeceğinden, bu iki noktaya kayıtsız kalabilir. Y_1 ve C noktasına baktığımızda aynı risk seviyesinde olmasına rağmen C noktasında getirinin daha yüksek olmasından ötürü yatırımcı C portföyünü seçecektir. T_5 kayıtsızlık eğrisi üzerinde bulunan Y_3 noktası ise etkin sınır üzerinde olmadığından yatırımcının yatırım yapabileceği bölge dışında kaldığı için tercih edilmez.

Yatırımcı, optimal portföye riske karşı olan duyarlılığına göre karar verecektir. Riske karşı duyarlılık derecesini de yatırımcıların kayıtsızlık eğrilerinin eğimi belirler. Farklı kayıtsızlık eğrileri arasından düşük eğime sahip olan, riske karşı

[48] Fabozzi J. Frank and Focardi M. Sergio, a.e., s. 484

daha az duyarlı bir yatırımcıyı yani riski seven bir yatırımcıyı, daha yüksek eğime sahip olan ise riske daha duyarlı yani riski sevmeyen bir yatırımcıyı ifade etmektedir.



Şekil 1.7: Yatırımcının Risk Tercihine Göre Portföy Seçimi

Kayıtsızlık eğrilerinin bu özelliği her bir yatırımcı için optimal portföyün hangisi olduğunun belirlenmesinde kritik rol oynar.[49]

1.4.2.6. Risksiz Faiz Oranı ve Etkin Sınır

Markowitz'in portföy yönetim yaklaşımı, yalnızca riskli yatırım araçlarına yatırım yapıldığında etkin sınırın hesaplanması üzerine kurulmuştur. Onun yaklaşımında risksiz varlıklara yatırım yapmak söz konusu değildir. Ancak gerçek hayatta yatırımcılar, sayıları çok fazla olan alternatif yatırım seçenekleri arasından portföylerini oluştururken riskli varlıkların yanında çok düşük risk içeren varlıklar ya da nakdi de tercih edeceklerdir. Risksiz varlıkların da yatırım uzayına dahil edilmesiyle Tobin'in "Ayırım İlkesi"ne geliriz.

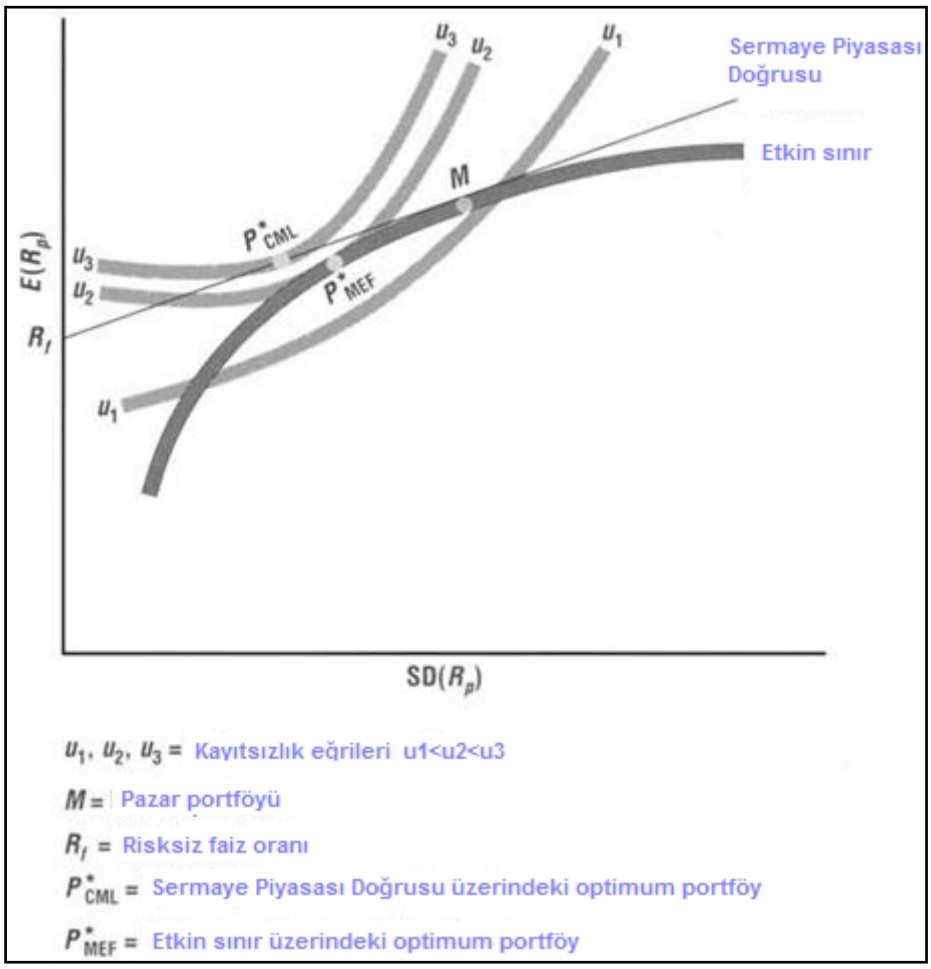
Risksiz varlıklar denildiğinde ilk akla gelen, devletlerin çıkarmış olduğu borçlanma kağıtlarıdır. Yatırımcılar, öngördükleri yatırım süresi için bu borçlanma

[49] Nazlı Kalfa, a.e, s.16.

kağıtlarını vadelerine kadar ellerinde tuttukları takdirde, vade sonunda ne kazanacaklarını önceden bilirler. Burada varsayım yatırım süresi ile borçlanma kağıtlarının vadelerinin eşit olduğudur. Vade sonunda ne kazanılacağı konusunda bir belirsizlik söz konusu değildir. Riski tanımlarken yatırımların beklenen getirisinden sapma olarak söz etmiştik. Devletlerin batmayacağı varsayımıyla bu borçlanma kağıtlarının beklenen getirilerinden bir sapma olmayacağı düşünülerek bu varlıkların getirilerinin standart sapmaları da sıfır olarak kabul edilir. Bu nedenle bu varlıklardan risksiz varlık olarak bahsedilir.

Yatırımcılar, portföylerinin ne kadarının riskli ne kadarının risksiz varlıklardan oluşacağına kendi risk alma derecelerine göre karar verirler. Yatırımcı portföyünün riskli kısmını, Markowitz'in etkin sınırı üzerinde yer alan varlıklardan seçer. Portföyün içerisine risksiz varlıklar girdiğinde oluşacak yeni portföy de yine etkin sınır üzerinde bulunacaktır. Bunun sonucunda tüm yatırımcılar için aynı olan ve kişiden kişiye değişmeyen, pazarda yer alan tüm riskli varlıkları içeren tek bir optimal portföy - pazar portföyü oluşmuş olur. Optimal portföy, risksiz faiz oranı ile etkinlik sınırının birbirine teğet olduğu en yüksek noktada oluşmaktadır. Tüm riskli varlıklardan oluşan bu portföy, optimal riskli portföydür. *Eugene Fama'ya göre, Pazar portföyü yatırımcıların ulaşabileceği tüm varlıklardan oluşmalı ve her bir varlığın değeri Pazar portföyünü oluşturan tüm varlıkların değerine orantılı olmalıdır.*[50]

[50] Eugene F. Fama,"**Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work**,"Journal of Finance May 1970, s.383- 417



Şekil 1.8: Optimal Portföy ve Sermaye Pazarı Doğrusu[51]

U_1, U_2, U_3 : Kayıtsızlık Eğrileri

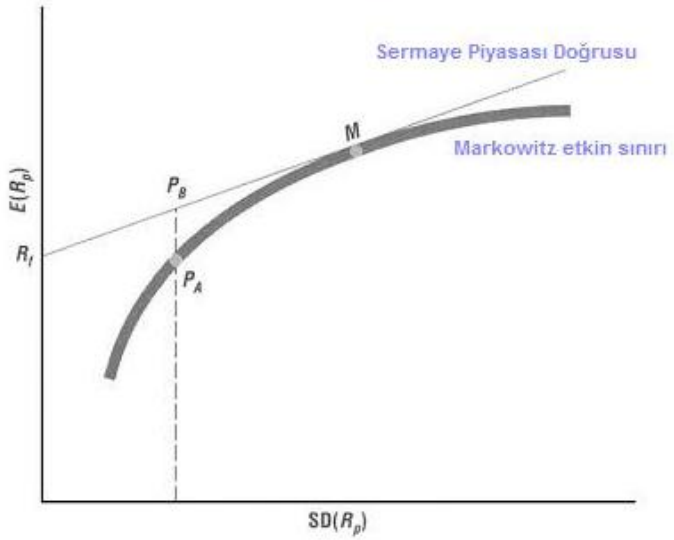
M : Pazar Portföyü

R_f : Risksiz Faiz Oranı

Sermaye pazarı doğrusu üzerinde optimal portföy seçimi, yatırımcının risk tercihleri doğrultusunda belirlenir. Yatırımcı, sermaye pazarı doğrusunun en yüksek kayıtsızlık eğrisine teğet olduğu nokta olan P^*_{CML} portföyünü tercih edecektir. Risksiz varlığın olmadığı bir portföyde yatırımcının optimal portföyü, Markowitz etkin sınırı ile U_2 kayıtsızlık eğrisinin teğet noktası olan P^*_{MEF} portföyünde oluşacaktır.

[51] Fabozzi J. Frank and Focardi M. Sergio, a.e, s. 484

Yatırımcı, portföyünde pazar portföyüne yer verecektir. Ancak onun sorunu portföyüne ne kadar risksiz varlık dahil edeceğidir. Dolayısıyla, yatırımcı ilk önce yatırım kararı verdikten sonra finansman kararını vermektedir. Yatırımcının bu iki kararı birbirinden bağımsız olduğu için literatürde buna "Ayırım Teoremi" denilmiştir. Ayrım teoremi, etkin sınır belirlendikten sonra yatırımcının tercih yapmasını kolaylaştırması açısından önemlidir.



Şekil 1.9: Sermaye Pazarı Doğrusu ve Markowitz Etkin Sınırı[52]

Şekil 1.9'da risksiz faiz oranı ile etkin sınırın birbirine teğet olduğu M noktasında Pazar portföyü oluşmuş olur. M noktasında, tüm portföyler riskli varlıklardan oluşmaktadır.

Portföye risksiz varlıkların eklenmesi ve borç alma - verme durumlarında etkin sınır değişir. R_f M doğrusu, riskli ve risksiz varlıkların kombinasyonunu temsil eder. Yatırımcı bu doğru üzerinde hareket eder. Burada yatırımcının tercihi söz konusudur. Bir kısmını Pazar portföyüne bir kısmını da risksiz varlığa yatırır. M noktasına doğru yaklaşıldıkça portföydeki Pazar portföyünün ağırlığı artar. M noktasının sağındaki noktalardan risksiz faiz oranı üzerinden borçlanılarak riskli varlıklardan oluşan Pazar portföyüne yatırım yapıldığını anlarız. M noktasının

[52] Fabozzi J. Frank and Focardi M. Sergio, a.e., s. 479

sağındaki portföylere borçlanan portföyler adı verilir. Markowitz etkin sınırı üzerinde bulunan P_A portföyü ile sermaye pazarı doğrusu üzerinde yer alan ve risksiz varlık ve Pazar portföyünün kombinasyonundan oluşan P_B portföyüne bakarsak aynı risk seviyesinde P_B portföyünün beklenen getirisinin daha fazla olduğunu görürüz. Diğer bir varsayıma göre de riskten kaçınan bir yatırımcı P_B portföyünü tercih edecektir. Yatırımcı, sermaye pazarı doğrusu üzerinde risksiz faiz oranı üzerinden borç alma ya da borç verme alternatifi ve Pazar portföyünden oluşan bir kombinasyonu tercih edecektir. Böylece Markowitz'in eğrisel etkin sınırı yerine doğrusal etkin sınır kabul edilmiş olur ve "sermaye pazarı doğrusu" adını alır. Bu doğrunun denklemi;

$$E(R_p) = R_f + \left[\frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_m}\right].\sigma_p$$

$E(R_p)$: Portföyün beklenen getirisi

R_f : Risksiz getiri oranı

$E(R_m)$: Pazar portföyünün beklenen getirisi

σ_p : Portföyün riski

σ_m : Pazar portföyünün riski

Yukarıdaki formül, zaman ve risk faktörlerini bünyesinde barındırır. Zaman faktörü, formülde R_f ile gösterdiğimiz risksiz faiz oranıdır. Yatırımcı tüketimi erteleyerek yatırıma yönlendirir ve risksiz getiriyi elde etmeyi bekler. Bu, zamanın fiyatını ifade eder. Risk faktöründe ise yatırımcı, tüketimini erteleyip yatırım yaparak risk alır. Aldığımız riskin fiyatı, risksiz faiz oranının ötesinde; $\left[\frac{E(R_m)-R_f}{\sigma_m}\right]$'dır. Bunun anlamı, risksiz faiz oranını kazanmak yerine riskli portföy taşımanın karşılığıdır.[53] Sermaye pazarı doğrusunun eğimi olarak alınan her birim risk başına ilave getiriyi ifade etmektedir. Bu yüzden sermaye pazarı doğrusunun eğimine "riskin fiyatı" da denir. Alınan risk miktarı da σ_p'dır. Formül;

[53] Fabozzi J. Frank and Focardi M. Sergio, a.e., s. 482

$E(R_p)$ = zamanın fiyatı + riskin fiyatı x risk miktarı

olarak da ifade edilebilir.

2. VARLIK DAĞITIMI (ASSET ALLOCATION)

Varlık dağıtımı kavramının ortaya çıkması da Harry Markowitz'in 1952 yılında yazmış olduğu "Portfolio Selection" adlı makalesine dayanır. Yazar bu makalesinde, farklı getiri modellerine sahip yatırım araçlarının birleştirilmesi sonucu oluşan portföydeki volatilitenin azalmasını örnekleyen ilk matematiksel modeli geliştirmiştir.[54]

2.1. VARLIK DAĞITIMI KAVRAMI

2.1.1. Varlık Dağıtımı

Harry Markowitz'in çalışması sonucu portföydeki menkul kıymetler arasındaki ilişkinin öneminin farkına varılmıştır. Menkul kıymet çeşitlendirmesinin portföy üzerindeki etkisini değerlendiren modern portföy teorisi, portföy yönetiminin farklı bir boyutunu oluşturmuştur. Belli bir varlık sınıfını veya menkul kıymeti portföye dahil etmenin, portföyün genelinin risk ve getirisi üzerindeki etkisinin farkına varılmıştır.

Varlık dağıtımı, bir yatırımcının servetinin yatırım amacıyla varlık sınıfları arasında nasıl dağıtılacağına karar verme sürecidir. Diğer bir deyişle, portföye dahil edilecek varlık sınıflarının belirlenmesi ve varlık sınıflarının portföydeki optimal oranlarının belirlenmesidir. Bu süreç yatırım politikası kararlarının temelini oluşturur ve portföy yönetiminin bir parçasıdır. Varlık dağıtımı, bir süreç ve sonuçtur.[55]

[54] Harry M. Markowitz, "Portfolio Selection", **Journal of Finance**, Vol. 7, No. 1 (March 1952), s.21-24
[55] Maginn John L.,Tuttle Donald L.,Pinto Jerald E.,McLeavey Dennis W.,**Managing Investment Portfolios A Dynamic Process Third Edition**, New Jersey,Inc:John Willey & Sons, 2007,s.231

Yatırım için bir portföy oluştururken takip edilmesi gereken adımlar:[56]

- Portföydeki varlık sınıflarına karar vermek
- Her bir varlık sınıfının, portföy içinde uzun vadeli hedeflere uygun olarak optimal oranlarının belirlenmesi
- Her bir varlık sınıfını, bir hareket alanı dahilinde belirlemek. Bunun amacı, bir varlık sınıfının diğerine karşı daha iyi performans göstermesi olasılığında varlık sınıfları arası geçişlerin hangi oranlar dahilinde yapılacağının belirtilmesidir.
- Her bir varlık sınıfı içindeki menkul kıymetlerin seçilmesi

İlk iki adım, portföyün getiri ve volatilite karakteristikleri için temel kabul edilir ve *yatırım politika kararları* olarak da ifade edilebilir. Üçüncü adımda her bir varlık sınıfı için ekonomik konjonktüre göre minimum ve maksimum limitler belirlenir. Örneğin hisse senedi getirisinin diğer yatırım enstrümanlarına göre rölatif getirisinin daha fazla olacağının öngörüldüğü dönemlerde, portföylerdeki hisse senedi oranı üst limite kadar çıkarılabilir. Hisse senetlerinin aşırı değerlendiği görüşünün hakim olması durumunda da oran, minimum düzeye çekilebilmektedir. Bu, yatırım yönetimi süreci içinde *piyasa zamanlaması (market timing)* olarak da nitelendirilir. Dördüncü adımda yatırım danışmanı, aktif ya da pasif menkul kıymet seçimi tavsiye edebilir. Pasif yöntemde, çeşitli varlık sınıflarını içeren endeks fonların alındığı durumda hem çeşitlendirme sağlanmış olunur hem de işlem maliyetleri ve yönetim ücretleri kısılmış olur. Aktif menkul kıymet seçimi ise, piyasa etkinsizliklerinden yararlanmaya dayanır. Göreceli olarak daha yüksek performans göstereceği düşünülen bir varlığa, kısa süreli olarak daha yüksek oranlı yatırım yapmayı öngörmektedir. Faiz oranları ile ilgili beklentiler, piyasadaki enstrümanların değerleme oranları, politik ve ekonomik beklentiler, yatırımcı güven endeksleri gibi oldukça subjektif verilerden hareketle tamamen piyasalarda oluşan

[56] Roger G. Gibson, **Asset Allocation: Balancing Financial Risk**. 4.Edition. Inc.:McGraw Hill, 2008, s. 12

verilerin değerlendirilmesiyle yani *piyasa zamanlaması* ile portföy getirisinin arttırılması hedeflenmektedir.

Yatırım dünyasında iki ana varlık sınıfı bulunmaktadır. Bunlar, risksiz varlıklar olan sabit getirili varlıklar ile riskli varlıklar olan hisse senetleridir. Diğer yatırım araçları, bu varlıklardan türetilmiş menkul kıymetlerdir. Yatırımcıların servetlerini dağıtabilecekleri belli başlı varlıklar; sabit bir getiriye sahip olan yerli tahviller, uluslararası tahviller, yerli hisse senetleri, uluslararası hisse senetleri, gayri menkul yatırım fonları, kıymetli madenlerdir.[57]

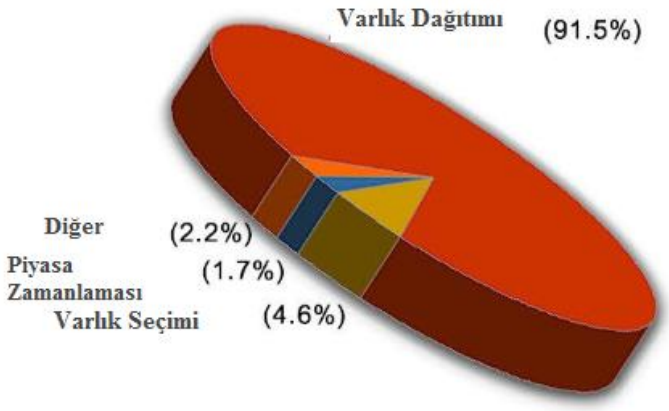
Varlık dağıtımının modern anlamda ortaya çıkışı Brinson, Hood, Beebowe (1986) tarafından yapılan çalışmayla olmuştur.[58] Bu çalışmada 91 büyük emeklilik fonunun üç aylık getirileri 1974 - 1983 yılları için analiz edilmiştir. Her çeyrek dönemin başında, her bir fonun varlık bileşimi dört ana varlık grubundan oluşmaktadır: Nakit ve nakit benzeri varlıklar, tahviller, hisse senetleri ve diğer varlıklar. Daha sonra sadece nakit benzeri varlıklar, tahviller ve hisse senetlerinden oluşan bir *gölge varlık bileşimi (shadow asset mix)* oluşturulur. Devam eden çeyrekler boyunca, her bir varlık grubunu temsil eden üç endeks üzerinde bu varlık bileşimlerinin getirileri ölçülmeye çalışılır. Her bir emeklilik fonunun gerçek getirileri, oluşturulan bu gölge bileşimin getirisi ile her bir çeyrek için karşılaştırılır.

Çalışmaya göre, varlık sınıflarının bileşimi ve göreli ağırlıkları portföy getirisinin değişkenliğinin önemli bir bölümünden (%90'dan fazla) sorumludur. Araştırmada, piyasada menkul kıymetlerin alım satımı için uygun zamanlamanın (market timing) ve doğru varlıkların seçiminin portföyün getirisindeki rolünün (% 1.7 - % 2.5) çok küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 1980'lerde yapılan bu çalışma portföy yönetiminde dönüm noktası olmuştur.

---

[57] Roger G. Gibson, a.e.,s.12

[58] Magin L. John, Tuttle Donald L., Managing **Investment Portfolios A Dynamic Process** Second Edition Student Edition,Boston New York, Inc:Warren,Gorham,Lamont,1990,s.7-3



Şekil 2.1: Varlık Dağıtımının Portföy Getirisi Üzerindeki Etkisi[59]

Birçok profesyonel kurumsal yatırımcı için varlık dağıtımı şu anlama gelir: [60]

- Farklı varlık sınıflarının getiri oranlarının, standart sapmalarının, aralarındaki korelasyonların hesaplanması,
- Ortalama-varyans optimizasyon programı kullanılarak farklı risk - getiri profiline sahip varlık sınıflarının bir araya getirilmesi,
- Kurumsal yatırımcının amaçları, geçmişi, tercihleri, kısıtları ve diğer faktörler ışığında istenilen varlık dağıtımı stratejilerinin analiz edilmesi ve uygulanması.

Varlık dağıtımı için yapılan iki ana tanımlama vardır:[61] (1) Varlık getirilerinin dağılımı (2) yatırımcı tercihlerinin - risk ve getiri - önemsenmesi

Birincisi, uygun yatırım fırsatlarının belirtilmesini gerektirir. Özellikle her bir varlığın beklenen getirisi ve varyansı, varlık kategorileri arasındaki kovaryans ile birlikte tanımlanmış olmalıdır.

[59] Financial Analysts Journal - Brinson, Singer & Beebower, **Portfolio Management Process,** http://www.scribd.com/doc/24985425/Portfolio-Management-Process, s.5
[60] Darst David M., **The Art of Asset Allocation Principles and Investment Strategies for Any Market**, 2.Baskı, Inc: McGraw-Hill, 2008 a.e , s.4.
[61] Lummer Scott L.,Riepe Mark W., **The Role of Asset Allocation in Portfolio Management,** New York, John Wiley & Sons:Inc,1994,s.26

İkincisi de fayda fonksiyonu ile tanımlanabilir. Bu da yatırımcının aldığı ilave her bir birim riske karşılık, kazanması muhtemel getiriyi ifade eder. Bireysel yatırımcılar, varlık dağıtımı kararlarını yatırımların vergi durumu, yatırımların vergi sonrası etkileri ve yatırımcıların kişisel motivasyonları ve içinde bulundukları durumları, konjonktürel ve uzun vadeli piyasa beklentileri gibi faktörleri dikkate alarak değerlendirirler. Bireysel yatırımcıların varlık dağıtımı kararlarını etkileyen bazı stratejik noktalar da şu şekilde sayılabilir: Zamanlama, yaşamı boyunca dönemsel olarak kazanılan gelirlerin miktarı, riskleri ve ya kayıpları telafi edebilme, yerine koyabilme yeteneği, kişisel birikimler örneğin koleksiyon, mücevher, sanat eserleri, vs. gibi ve mortgage borçları gibi önemli finansal yükümlülükler.

Gerek kurumsal gerek bireysel yatırımcılar için varlık dağıtımının amacı, çeşitli varlık bileşimleri sonucu riskin azaltılması ve oluşacak dalgalanmaların önlenmesidir.

2.1.2. Varlık Dağıtım Süreci

Yatırımcının risk tercihlerine, beklentilerine ve amaçlarına göre varlıklar portföye dahil edilir. Varlıkların geçmiş performansları, ne kadar değer kazandıkları incelenerek portföye dahil edilecek varlık sınıfları belirlenir. Yatırımcının finansal profili ve amaçları belirlendikten sonra şekil 2.2'de belirtilen varlık dağıtım süreci başlar.

Şekil 2.2: Varlık Dağıtım Süreci[62]

[62] Darst, David M., a.e. s.5

İlk olarak yatırımcı ve portföy yöneticisi, gelecekte kazanılması beklenen getiri, risk ve varlık sınıfları arasında beklenen getirilerin korelasyonu hakkında bazı varsayımlarda bulunurlar. Yani yatırımın politika kararları belirlenmiş olur.

İkinci adımda yatırımcı ve portföy yöneticisi, yatırımcının profiline ve amaçlarına en çok uyan varlık bileşimini yani belirli bir risk seviyesinde kazanılacak maksimum beklenen getiriyi sağlayacak veya belirli getiri seviyesinde riski minimum olacak varlık bileşimlerini oluştururlar.

Üçüncü adımda, yatırımcı uzun vadeli yatırım stratejisini belirler. Bu aşamada varlık seçimi aktif ya da pasif olarak yapılır.

Dördüncü adımda ise stratejik varlık dağıtımının genel ilkeleri karşısında taktiksel varlık dağıtımı kararları oluşturulmaya çalışılır.

Beşinci adımda, portföy yöneticisi portföydeki varlıkları periyodik olarak izleyerek varlıkların ağırlıklarını yeniden düzenler. Burada işlem maliyetleri, vergiler gibi faktörler de göz önünde bulundurulur.

Son olarak ise portföy yöneticisi, finansal piyasalarda oluşan beklentiler, o anda içinde bulunulan koşullar ve her bir varlık sınıfının genel görünüm koşulları altında stratejik varlık dağıtımı kararlarını, portföyün geneline uygunluğunu garanti altına almak adına dönem dönem gözden geçirir.

2.1.3. Varlık Dağıtımının Temelleri

Varlık dağıtımında başarıyı yakalamak için, portföy yöneticisi son derece titiz, istikrarlı ve ayrıntılı bir yaklaşım sergilemelidir. Varlık dağıtımının varlık ilintili temelleri:

- *Varlık sınıflarının seçimi:* Portföy yöneticisi, portföy için hangi varlıkların portföye dahil edilip edilmeyeceğinin kararını vermelidir. Sabit getirili yatırımları örnek gösterecek olursak portföy yöneticisinin, bu seçimi yaparken vergiden muaf - vergiye tabi varlıkları mı ya da her iki varlık türünü de mi portföyüne katacağına, varlıkların kalitesine yani yatırım yapılabilir olup olmadığına ya da yüksek getirili olup olmadığına, varlıkların vadesinin uzun-orta-kısa vadeli olup olmayacağına ya da bu vadelerden oluşmuş bir kombinasyon mu olacağına karar vermesi gerekir.

  Birçok varlık sınıfının arasından seçim yapmayı etkileyen unsurlar şu şekilde sıralanabilir: Yatırım için ayrılacak servet miktarı, varlık dağıtımına ayrılacak zaman, yatırımcının profili, deneyimi, piyasaya görüşü, tercihleri, kaçındıkları, maliyet, etkinlik, likidite tercihi gibi kriterlerdir.

- *Varlık sınıflarının değerlendirilmesi:* Portföy yöneticisi, varlık sınıfları arasındaki korelasyon, risk ve getiri durumlarının geçmiş performanslarını inceler ve geleceğe yönelik öngörüde bulunur.

- *Her bir varlık sınıfının değerlemesi:* Varlık sınıfları titizlikle değerlenmelidir. Bu değerleme yapılırken, ekonomik ve finansal koşullara, varlıkların tarihsel seviyelerine ve diğer varlıklara göre rölatif değerlerine, varlık fiyatlarını etkileyen psikolojik, teknik ve likidite gibi faktörlere bakılır.

  Varlık sınıflarının değerlemesinde göz önünde bulundurulması gereken faktörler şunlardır: Ekonomik faktörler (büyüme, enflasyon - deflasyon beklentileri, vs.), para politikaları (faiz oranları ile ilgili beklentiler), maliye politikaları, politik gelişmeler (hükümetlerle ilgili gelişmeler), döviz kurları ve jeopolitik gelişmelerdir.

Değerleme faktörleri şöyledir: Spesifik değerleme ölçütleri örneğin fiyat/ kazanç oranı (price/earnings), piyasa değeri/defter değeri (price to book), temettü verimliliği (dividend yields ratio),vs. gibi.

Psikolojik/teknik likidite faktörleri ise şunlardır: Yatırımcının mali profili, çeşitli varlık sınıflarına sermaye girişleri ve çıkışları, güven unsurları, yatırımcının davranışlarını etkileyen borçlanma gibi unsurlar.

Varlık dağıtımının piyasa ilintili temelleri:

- *Sapmaların ölçülmesi:* Grafikler ve tablolar, uzun vadeli ve konjonktürel trendlerde varlık fiyatlarının uzun dönem ortalamalarından ne kadar saptığını ölçmek için portföy yöneticilerine yardımcı olurlar. Birçok finansal piyasa katılımcısı, varlık sınıfının ne kadarının, ne kadar süre ile geçmiş getiri/risk ortalamasından sapma gösterdiğine dikkat eder.
- *Senaryo analizi:* Senaryo analizi yapmak, portföy yöneticisinin ekonomik ve finansal koşulları objektif olarak değerlendirilebilmesi açısından önemlidir. Bu bağlamda, en kötü durum, en iyi durum, ortalama bir durum ve bunların sonuçlarının belli bir varlığa yada varlık bileşimine etkileri göz önünde tutularak, meydana gelebilecek sonuçlar göz önüne serilir.
- *Risk Tahmini*: Çoğu portföy yöneticisi, riski, varlığın değerindeki gerçekleşmiş veya gerçekleşmesi muhtemel kayıp olarak düşünür. Risk tahmini, portföy yöneticisinin birçok değişik ekonomik ve finansal koşulun gerçekleşme olasılığını değerlendirmesine olanak sağlar. Risk değerlendirmesi ve risk kontrolü, herhangi bir varlık dağıtımı aktivitesinde önemli rol oynar. Riskin ölçülmesinde kullanılan ölçütler arasında yatırımın getirisinin standart sapması, belirli bir zamanda oluşmuş en büyük zarar, zirveden dibe sert düşüş, fiyatların önceki zirve - tavan seviyelerine geri dönmesine kadar geçen zaman, vs. yer alır.

Varlık dağıtımının yatırımcı ilintili temelleri:

- *Yatırımcının koşullarının gözden geçirilmesi*: Varlık dağıtımının önemli bir parçası olan yatırımcıların, kendi durumlarını yansıtmaları ve analiz etmeleri gerekir. Yatırımcının içinde bulunduğu koşullar, yatırımcının amaçları, deneyimi, zihniyeti, psikolojik özellikleri, demografik durumu, gelir ve servet durumu, mevcut ve gelecekteki aile ilişkileri, yatırımın zaman ufku (time horizon) önemlidir.
- *Etkinlik modelleri analizi*: Finansal modeller, yatırım modelleri ve varlık dağıtımı modelleri, varlık dağıtımı sürecine analitik disiplin, kantitatif yöntemler ve mantıksal prosedürler sunması bakımından yararlı bir amaca hizmet ederler. Ancak, yatırım modellerine aşırı güven ciddi sakıncalar da doğurabilir. Yatırımcının mümkün olduğu kadar geçmişteki ve gelecekteki finansal koşulları, aşırı durumları ve diğer koşulları takip etmesi gerekmektedir.
- *Kararların uygulanması*: Varlık dağıtımının belki en önemli unsuru, portföy oluşturulması, devam eden yatırım aktivitesi sürecinin her aşamasında rasyonel davranabilmek ve alınan kararların dikkatlice uygulanmasıdır. Yatırımcılar sağlıklı bir şüpheciliği devam ettirmeli ve temelsiz düşünceleri, uygun olmayan ve hatalı varsayımları ve varlık bileşimindeki zayıf noktaları ortaya çıkarmak için çaba göstermelidirler.

2.1.4. Varlık Dağıtımı ve Yatırımcının Risk - Getiri Hedefleri

Sermaye piyasası koşulları, optimal varlık seçimi için gerekli olan kararların sadece yarısını temsil eder. Yatırımcının tercihleri ve diğer ilgili kısıtlar geri kalan %50'yi temsil eder. Yatırımcının tercihlerini kayıtsızlık eğrileri aracılığıyla takip edebiliriz. Kayıtsızlık eğrilerini, Markowitz yaklaşımında 1.4.2.5. başlıklı "optimal portföy seçimi" altında detaylı olarak incelemiştik. Eğer yatırımcının amacı, yatırımdan beklenen getiriyi maksimize etmekse yatırımcı tercih ettiği risk seviyesi için ulaşabileceği en yüksek getiriyi elde etmek ister. Risk arttıkça beklenen getiri de yatırımcı için yeterli olacak düzeyde artmalıdır. Yatırımcının ilave getiri kazanmak

için ilave risk alma isteği *risk toleransı* olarak adlandırılır.[63] Risk toleransı, yatırımcı için risk - getiri tercihleri doğrultusunda aynı faydayı elde etmesini sağlar. Bu ilişki de şu şekilde formülize edilebilir:

$$U_{Mk} = E(R_M) - \frac{{\sigma_M}^2}{t_k}$$

U_{Mk} : Yatırımcı k için varlık bileşimi M'nin beklenen faydası

$E(R_M)$: Varlık bileşimi M'nin beklenen getirisi

${\sigma_M}^2$: Varlık bileşimi M'nin varyansı

t_k : Yatırımcı k'nin risk toleransı

Formülün $\frac{{\sigma_M}^2}{t_k}$ bölümü ***risk penalty*** olarak adlandırılır.[64] Beklenen fayda, *risk uyarlamalı beklenen getiri* olarak adlandırılabilir. Riskten kaçınan yatırımcılar için t_k küçük ve risk penalty büyük olur. Böylece beklenen fayda daha küçük bir değer alır. Daha az riskten kaçınan yatırımcılar için de t_k daha büyük ve risk penalty daha küçüktür. Bu da beklenen faydanın daha geniş bir değer almasına yol açar.

Yatırımcının amacı, kendisine maksimum beklenen faydayı sağlayacak olan varlık bileşimini oluşturmaktır. Optimal varlık bileşimleri, etkin sınır ile kayıtsızlık eğrilerinin teğet olduğu noktada oluşmuş olmaktadır. Sadece bu teğet noktasında yatırımcı ulaşabileceği maksimum faydaya ulaşmış olur ve ulaşabileceği en yüksek kayıtsızlık eğrisi üzerinde kalır.

Bireysel ve kurumsal yatırımcıların varlık dağıtımı durumunda karşı karşıya kaldıkları bir takım kritik faktörler söz konusudur. Bu faktörleri 3 grup altında toplayabiliriz:[65]

- *Yatırımcının Profili:* Yatırımcının yatırım için belirlediği nihai yatırım ufku, yatırımcının belirli yatırım kategorileri için dayanabileceği risk derecesi

[63] Magin L. John, Tuttle Donald L.,a.e.,s.7-9
[64] Magin L. John, Tuttle Donald L.,a.e.,s.7-10
[65] Darst David M., a.e., s.152.

- *Yatırımın Görünümü:* Yatırımcının varlık dağıtımı kararlarına temel olan belirli risk, getiri ve korelasyon projeksiyonları dahilinde güven derecesi
  Seçilmiş varlık sınıflarının veya tüm portföyün, önemli derecede iyi ya da kötü performans göstermesi durumunda, yatırımcının sürdürebildiği sabır ve inanç derecesi
- *Yatırım Dünyası:* Satın alma gücünün korunmasına karşılık esas korumanın arzu edilen derecesi ve portföy içindeki temel ve temel olmayan varlık sınıflarının rolü ve miktarı

Yatırımcıların geçmişleri, şu anda içinde bulundukları durumlar ve gelecek beklentileri varlık dağıtımı kararları üzerinde belirgin bir etkiye sahiptirler. Düşük risk - düşük getiri bekleyen bir yatırımcının özellikleri şunları içerebilir: Kısa dönemli yatırım ufku, çeşitlendirilmiş varlık dağıtımı stratejisi tercih etmesi, yatırım gelirlerini hemen harcama isteği, yatırım gelirlerini düzenli bir gelir şeklinde tercih etmesi, tahmin edilebilir getiriler olması yönünde ısrarcı olması, likit yatırımları tercih etmesi, vb. Yüksek risk - yüksek getiri bekleyen bir yatırımcı da şu özelliklerde olabilir: Uzun vadeli yatırım ufku, yatırım stratejisinin belirli sayıda varlık bulunması üzerine kurulmuş olması, yatırım gelirlerinin harcanmasının ertelemesi, yatırım geliri tercihinin sermaye kazancı şeklinde olması, tahmin edilemeyen koşullara karşı tolerans, likiditesi olmayan enstrümanlara da yatırım yapma isteği. Optimal varlık bileşimini oluşturmak için hem sermaye piyasalarında oluşan fırsatlar hem de yatırımcının koşulları, tercihleri bir arada düşünülmelidir.

2.1.5. Varlık Dağıtımının Önemi

Bugünün yatırım dünyası geçmişle kıyaslandığında büyük değişiklik göstermektedir. Yatırım alternatifleri gerek sayıca gerekse çeşitlilik olarak genişlemiştir. Piyasaların globalizasyonu, son yılların en dikkat çekici gelişmelerinden birini oluşturmaktadır. Uluslar arası sermaye akımlarının önündeki engellerin kaldırılmış olması sermaye akımlarının, sadece yerel menkul kıymetlerden oluşan portföylere değil tüm dünyaya rahatlıkla ulaşabilmesine yardımcı olmuştur.

Varlık dağıtımı, yatırımcının yatırım ufku ve risk toleransına uygun olarak belirlenebilecek en uygun varlık bileşimini ifade eder.[66] Varlık dağıtımında, varlık sınıflarının portföyde kesin yüzdeler olarak tanımlanması yerine belirli bir aralıkta tanımlanması, portföy yöneticisine sermaye piyasalarına ilişkin beklentileri doğrultusunda alt ve üstü sınırlara dayanmak konusunda bir parça özgürlük sağlar. Portföy yöneticisi için varlık dağıtımı kararının, varlık seçimi ve piyasa zamanlamasına göre çok daha önemli olduğu görüşü yaygındır.[67] Birçok akademik çalışma göstermiştir ki varlık dağıtımı, portföy performansındaki değişkenliğin %90'ından fazlasını açıklayabilmektedir. Varlık dağıtımının ana hedefi, aynı risk seviyesinde portföyün toplam getirisini arttırmak veya hedeflenen getiri seviyesinde portföyün toplam riskini azaltmaktır. Çeşitlendirme, bir yatırım kararında tüm portföyün sadece tek tip bir varlıktan oluşmaması demektir. Varlık dağıtımı ve çeşitlendirme, başarılı uzun vadeli bir yatırımın temel taşlarıdır. Varlık dağıtımı, aynı zamanda hem getiriyi yükseltip hem riski azaltabilen tek türev ürün olmayan tekniktir.[68]

2.1.6. Portföy Yönetim Sürecinde Varlık Dağıtımı

Varlık dağıtımı, portföy yönetiminin bir parçasıdır. Portföy yönetimi devam eden bir süreç olup ilk aşaması yatırımcıyı tanımakla başlar. Yatırımcıyı tanımak, onun hakkında bilgi toplamak, ihtiyaçlarının, tercihlerinin, kendisine özgü koşulların ve sınırlarının belirlenmesinden bahsetmek gerekir. Bunlar belirlendikten sonra bir yatırım politikası belirlenmelidir.

İkinci aşama, yatırımcının beklentilerini yönetmektir. Burada ilk olarak bilinmesi gereken, yatırımcının dünya görüşü ve yatırım yöntemidir. Yatırımın performansının iyi olabilmesi için yatırımın amacı ve temel ilkeler belirlenir. Son

[66] Highmark Capital Management, Inc.,Investment Insights,October 2004,**Importance of Asset Allocation**

[67]Ziemba,William T., Mulvey John M., **Worldwide Asset and Liability Modeling**, Inc:Cambridege Universtiy Press, 1998, s.41

[68] *Advantages of Asset Allocation*, http://toolsformoney.com/asset_allocation.htm,

olarak da portföy çeşitlendirmesinin derecesinin ve genişliğinin belirlenmesi gereklidir.

Üçüncü aşamada sıra, portföy yönetimine gelir. Varlıkların dağıtımı yapılarak portföy oluşturulur. Yatırım politikasına dair bir rapor hazırlanır. Belirlenen yatırım stratejisi uygulanmaya başlanır ve performans değerlendirilerek rapor hazırlanır. Performansa göre de portföyün revizyonu yapılır.[69]

2.1.6.1. Politika Kararları

Yatırımcılar için uygun bir yatırım programı belirlenmeden önce yatırımcının spesifik olarak amaçları, tercihleri, kısıtlamaları belirlenmiş olmalıdır. Yatırım programının amacı, portföy yöneticisi tarafından beklenen getiri ve risk toleransına göre tanımlanmalıdır. Kısıtlamalar genellikle likidite, yatırım ufku, vergiler ve yasal düzenlemelerle ilgili durumları ifade etmek için kullanılır. Tercihler ise yatırımcı tarafından kişisel olarak belirlenmiş ve yatırımcıya özel olabilir. Bu kısıtlamalar ve tercihlerin birleşimi sonucu, her bir yatırımcıyı yatırım amaçlarına ulaştırabilecek bir yatırım politikasının oluşturulması hedeflenir.

Bu yatırım politikası, tüm yatırım süreci boyunca tüm yatırım kararları için bir doküman anlamına gelmekle birlikte örneğin raporlama gereklilikleri, yeniden düzenlenme şartları, yönetim ücretleri vs. gibi daha farklı konuları da içerebilir. Yatırım politikası, yatırımcıya gerçekçi amaçlar belirlemek, yatırımın maliyeti ve riskleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olması konusunda yardımcı olmak adına önemlidir. Portföy yöneticisinin portföyü yönetirken herhangi bir uygunsuz ya da etik dışı davranışta bulunması karşısında yatırımcıya koruma sağlar. Sonuç olarak açıkça yazılmış bir politika kararı, gelecekte oluşacak problemlerden kaçınma konusunda hem yatırımcıya hem portföy yöneticisine yardımcı olur.

[69] Darst David M., a.e., s.286

2.1.6.2. Finansal, Ekonomik, Sosyal ve Politik Koşulları Göz Önünde Bulundurmak - Beklentisel Faktörler

Yatırım stratejileri, politika kararları kullanılarak sermaye piyasaları, varlıklar ve tek tek sektörler hakkında portföy yöneticisinin bilgileri ve beklentileri ile birlikte geliştirilir. Makro ve mikro beklentiler ile politika kararlarında tanımlanan yatırımcının amaç, tercih ve kısıtlamalarının entegre hale gelmesi, portföy yönetim sürecinin en zor ve en önemli bölümüdür. Portföy yöneticisi, içinde bulunduğu ekonomik ve finansal koşulları göz önünde bulundurarak geleceğe yönelik tahmin yapmaya çalışır.

Portföy yöneticisi, varlık dağıtımı kararını verirken dört ana soru ile karşı karşıya kalır:[70]

- Yatırım stratejisinin içine hangi varlık sınıfları dahil edilmeli ya da dahil edilmemelidir?
- Seçilen varlık sınıfları nasıl ağırlıklandırılmalıdır?
- Varlık sınıfları içinde sektör ya da gruplanmış varlıklar nasıl ağırlıklandırılmalıdır?
- Hangi spesifik varlıklar taşınmalı ve hangi oranda taşınmalıdır?

Bu soruların ilk ikisi varlık dağıtımını ilgilendirir. Varlık sınıfları, hisse senetleri, tahviller ve gayrı menkuller gibi genel finansal formları temsil ederler.

Varlıkların fiyatlamasında, varlık fiyatlarını etkileyen makroekonomik değişkenler vardır. Varlıkların uzun vadeli getiri ve risk beklentilerini tahmin etmede, makroekonomik değişkenlerin ileriye yönelik beklentileri çok önemlidir. Ekonomiler, dinamiktir. Sektörlerde neler olup bittiğinden, politik kararlardan, sosyal ve demografik değişikliklerden etkilenir ve beslenirler. Bu doğrultuda

[70] Magin L. John, Tuttle Donald L.,a.e.,s.5-13

portföyün de sürekli takip edilmesi ve finansal piyasalarda değişen beklentilere uygun olarak güncellenmesi gerekir.[71]

2.1.6.3. Portföy Oluşturma

Politika kararı belirlendikten ve finansal piyasalar hakkındaki varsayımlar yapıldıktan sonra portföy yöneticileri, portföye hangi varlık sınıflarını ve bu varlık sınıfları içerisinde bulunan menkul kıymetlerden hangilerini dahil edeceklerine karar verirler. Karar aşamasında portföy yöneticileri, yatırımcının portföyünün minimum risk seviyesinde oluşturulmasına önem göstermelidir. Varlık sınıfları belirlendikten sonra, varlıkların portföyde yer alacağı minimum ve maksimum oranlar da belirlenmelidir. Bu şekilde oluşturulan portföy ile, yatırımcının politika kararlarında belirlenen ihtiyaçları karşılanmış olurken riski de minimize edilmiş olur.

2.1.6.4. Portföy Performansının Değerlendirilmesi

Portföy yöneticileri, portföy yönetim sürecinin portföy planlaması, yatırım analizi ve portföy seçimi gibi ilk aşamaları doğrultusunda yaptıkları hazırlıklara göre değil, sonuçta ne elde ettikleri yani nasıl performans gösterdiklerine göre değerlendirilirler. Portföy yöneticisinin performansının ölçülmesinde, önceden belirlenmiş olan politika kararları önem taşımaktadır.

Portföy stratejisi, yatırımcının yatırım ufku ve risk toleransına göre belirlenen amaçlar ve kısıtlamalar dahilinde geliştirilir. Politika kararlarında belirlenen gereklilikler ve beklentilere göre, portföyün getirisinin karşılaştırılması yapılır. Politika kararlarının, benchmark portföyünü içeriyor olması gerekir ve karşılaştırma, bu benchmark ölçütü ile yapılır. Benchmarkın riski ve içerdiği varlıklar, yatırımcının risk tercihleri ve yatırım gereklilikleri ile örtüşüyor olmalıdır.[72]

Yatırımcının ulaşmak istediği amaçlardan bazıları şunlar olabilir:

[71] Reilly F,Brown K., a.e., s.39.
[72] Reilly F,Brown K., a.e., s.41.

- Yüksek getiri oranı
- Yüksek reel getiri oranı (Enflasyondan arındırılmış)
- Elde ettiği getirisini maksimize etmek
- Vergi sonrası yüksek getiri oranı
- Enflasyondan daha fazla ya da en az enflasyon kadar getiri elde etmek
- Mükemmel bir risk ayarlamalı getiri oranı
- Sermayeyi muhafaza etmek

Bütün bu sayılan kıstaslar performans ölçütünün de içinde olmalıdır.

2.1.7. Varlık Dağıtımı ve Kültürel Farklılıklar

Farklı sosyal, ekonomik, politik ve vergi çevrelerinden olan yatırımcıların varlık dağıtımı kararları kuşkusuz farklıdır. Hong Kong'da hisse senedi yatırımları tipik bir portföyün % 79'unu, İngiltere'de %78'ini, İrlanda'da %68'ini, ABD'de %58'ini, Japonya'da %37'sini ve Almanya'da sadece % 8'ini oluşturmaktadır.

Uluslara özgü çevresel farklılıklar, farklı portföy stratejilerinin açıklayıcısı olabilir. Bu altı ülkeden ortalama yaşı en yüksek olan Almanya ve Japonya iken, en düşük olanlar ABD ve İngiltere'dir. Bu demografik fark, ABD ve İngiltere'de neden daha fazla hisse senedi tercih edildiğinin bir açıklayıcısı olabilir. İngiltere'de 1980'lerde yapılan özelleştirme programları kurumsal ve bireysel yatırımcıyı hisse senedine yatırım yapma konusunda teşvik etmiştir. Almanya'daki düzenlemeler ise sigorta şirketlerinin, varlıklarının % 20'sinden daha fazla hisse senedi almalarını engellemiştir.

1960'lardan sonra İngiltere'de yaşam standartları Almanya'dakine kıyasla 4,5 kat artmıştır. Bu enflasyonist eğilim, varlık dağıtımında enflasyona karşı yatırımcısını koruyan hisse senetlerinin payını arttırmıştır[73].

[73]Reilly F,Brown K., a.e., s.59.

Almanya'da hisse senedine yatırım yapmak kumarın bir çeşidi olarak algılanır ve birçok Alman riskten kaçınır. Ayrıca çalışanlar devlet tarafından emeklilik ikramiyeleri aldıkları için hisse senedine yatırım da düşük kalmıştır. Bu davranış biçiminin değişmeye başlamasıyla birlikte yine de Alman hisse senedi piyasalarının tam likit olduğunu söylenemez.

Bazı ülkelerde politik ve ekonomik çevre çok istikrarlı olmaz. Politik olaylar piyasaların getiri istikrarına karşı bir tehlike unsurudur. Özellikle gelişen piyasalarda makroekonomik koşullar çok değişken (volatil) olmakla beraber politik risk hayatın bir gerçeğidir. Yatırımcılar aynı sektöre yatırım yapsalar bile ülkeye göre farklı getiri beklentileri olur.

Sonuç olarak, ülkelerin demografik yapılarının, enflasyon gibi makroekonomik faktörlerin, ülkelerin risk primlerinin varlık dağıtımı üzerindeki etkisinin büyük olduğu söylenebilir.

3. VARLIK DAĞITIM STRATEJİLERİ

3.1. Stratejik Varlık Dağıtımı

Stratejik varlık dağıtımı, Markowitz'in "Portfolio Selection" adlı makalesinde geliştirdiği ortalama - varyans optimizasyonuna dayanır. Bu model, portföy seçimi için bir kural halini alması açısından gerçekten büyük bir başarı olmuştur. Portföy optimizasyonunda, optimal varlık bileşimleri oluşturulup portföy getirisi ve riski ile varlıklar arası kovaryans hesaplanarak etkin sınır oluşturulur. Etkin sınır üzerindeki her bir portföy, belirli risk seviyesinde maksimum getiri ya da belirli getiri için en düşük riski gösterir.[74]

[74] Fabozzi Frank J., Markowitz Harry M., **The Theory & Practice of Investment Management,** Inc: John Wiley& Sons,New Jersey, 2002, s.843

Ortalama varyans modelinde, yatırımcıların tek bir yatırım ufku için varlıkların dağıtımına önem gösterdikleri varsayımı söz konusudur. Ancak bu gerçek dışıdır ve yatırımcılar, uzun dönemler boyunca alıştıkları hayat standartlarını sürdürmeyi hedeflerler.

Portföy yönetiminde temel amaç, alternatif yatırım araçlarından hangilerinin portföye hangi oranlarda alınacağına ve sürekli yenilenen ekonomik ve finansal koşullara göre portföyün ne zaman güncelleneceğine karar vermektir. Yatırım kararı, sadece yatırımcının hangi varlıklara sahip olduğu değil aynı zamanda yatırımcının servetinin varlıklara nasıl dağıtıldığı ile ilgilidir. Bu noktada Markowitz'in 1952 tarihinde yayınlanan "Portfolio Selection" makalesi tarafından günümüz yatırım teorisine sokulan menkul kıymetlerin kendi aralarındaki korelasyon kavramından hareketle portföy riskinin düşürülmesi kavramı önem kazanmaktadır. Bu makale ve devamında gelen çalışmalarda Markowitz, lineer programlama teknikleri üzerinde çalışmıştır. Optimizasyon, varlık sınıflarının veya yatırım enstrümanlarının geçmiş getirileri ve risklerinden hareketle oluşturulan beklenen risk/getiri profiline uygun olarak değerlendirilmesini ifade eder.

Ortalama varyans modeli, modern portföy teorisinin kalbidir ve son 50 yıl boyunca varlık dağıtımı modellerinin baskın unsuru olmuştur. Varlıkların getirisi, standart sapması ve korelasyonu ortalama varyans modeline girdi oluşturan üç temel unsurdur. Ortalama varyans modeli, etkin varlık dağıtımının risk ve getirisini temsil eden noktalardan oluşmuş etkin sınır ile sonuçlanır. Etkin varlık dağıtımı, belirli bir risk seviyesinde getiriyi maksimize eder ya da belirli bir getiri için riski minimize eder.

Stratejik varlık dağıtımı, portföye konulacak varlıkların uzun vadeli ağırlıklarını belirlemek için kullanılmakta olup varlık sınıflarının uzun vadeli davranışlarını inceler. Yatırım planının özüdür. Uzun vadeli yatırım amaçlarına, en yüksek olasılık seviyesinde ulaşmaya yönelik olarak varlık sınıflarının dağıtılmasıdır. Stratejik varlık dağıtımında belirli, düzenli süreler için portföy yönetimi değil

örneğin her üç yılda bir gibi uzun vadeler için risk ve getirinin yönetilmesi söz konusudur.[75] Genellikle stratejik benchmark portföy, yatırımcının davranışları ve yatırım dünyasına uygun getiri ve risk profili varsayımlarına göre uzun vadeli olarak oluşturulur. Stratejik varlık dağıtımı, varlıkların getirilerinin kısa vadede tahmin edilmez olduğu varsayımı temelinde oluşturulur. Riskten kaçınmanın değişmeyeceği ve beklenen getirilerin, varyans ve korelasyonların sürekliliğine inanıldığı şartlarda yatırımcılar da sürekli olarak karma bir portföy yapısını seçeceklerdir.

Birçok yatırımcı, stratejik varlık dağıtımı üzerine vakit harcamaktan hoşlanmaz. Kendi portföylerini oluşturmak için çaba göstermek yerine birçok ünlü yatırımcının hangi varlıkları özellikle de hangi hisse senetlerini tercih ettiği konusuna vakit harcayarak ya da iç güdüsel olarak portföy yapılarını belirlemeyi tercih ederler. Sonuç olarak da mükemmel portföyler, kağıt üzerinde var olmaya mahkum olurlar. Oysaki stratejik varlık dağıtımı, uzun vadeli yatırımların başarıya ulaşmasında temel faktördür.[76]

Yatırımcı için tek bir mükemmel portföyün var olmadığını fark etmesi önemlidir. Her bir yatırımcı için optimal bir portföy yapısı söz konusudur. Yatırımcının yatırım ufku, risk iştahı, tüm beklentileri, yaşı, geliri, vergi yükümlülükleri ve diğer yükümlülükleri gibi faktörler, optimal portföyün oluşması için gerekliliklerdir. Akademik ve pratik görüşler, yatırımcının portföy kararlarını biçimlendirmede farklı yollar takip ederler. Çoğu akademisyen, yatırımcının kararlarını mikroekonomi temeline dayanan *fayda fonksiyonu* ile açıklar. Yatırımcının faydası arttığı sürece daha mutlu olacağı görüşü hakimdir. Fakat birçok portföy seçim modelinde, teorik olarak beklenen fayda üzerinde durulur. Beklenen fayda, Nicholas Bernoulli'nin 1713 tarihinde ortaya attığı St. Petersburg Paradoksuna 1738 yılında bulduğu çözüm ile birlikte ortaya çıkmıştır. Kişilerin edindikleri para

[75] Rey David., **Tactical Asset Allocation: An Alternative Definition,** University of Basel/University of St. Gallen, March 2004, s.2

[76] Lhabitant François-Serge, **Handbook of Hedge Funds**, John Wiley and Sons:Inc,England,2006,s.543

miktarı arttıkça ek bir birim paradan giderek daha az fayda sağladıkları düşüncesinden hareket etmiştir.

Birçok stratejik varlık dağıtımı, üç geleneksel varlığa dayanmaktadır: Nakit, hisse senetleri ve tahvil/bonolar. Hisse senetlerinin getirisi yüksek olduğu gibi riski de yüksektir. Tahvil/bonolar daha ılımlı olarak görülürler ve nakit ise risksiz varlık olarak algılanır. (Gerçek dünyada nakit, enflasyon riskine maruzdur ancak görmezden gelinir.) Portföyleri bu üç geleneksel varlığın ötesine taşıyarak genişletmek, stratejik varlık dağıtımının risk - getiri karakteristiğini geliştirir.

Yatırım yaparken verilmesi gereken ilk karar, yatırımın temelde hangi kategorilere yani hangi varlık sınıflarına yapılacağı ve her birine ne kadar yatırılacağıdır. Temel varlık sınıflarının bileşiminden oluşan bu uzun dönemli portföy genellikle stratejik varlık dağıtımı olarak bilinir. Stratejik varlık dağıtımında yatırımcının, her bir varlık sınıfının risk, getiri ve korelasyonu hakkında varsayımlarda bulunması gerekmektedir. Optimal portföy, ancak yatırımcının ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayabildiği ölçüde oluşturulabilir. Varlık sınıflarının getirilerini tahmin etmek oldukça güçtür.

Stratejik varlık dağıtımı, yatırımcının yatırım politikasının göstergesidir. Yatırımcının toplam varlığının, varlık sınıflarına dağıtılması ve hangi varlık sınıflarına yatırım yapılmasının uygun olduğuna herhangi bir sistem olmadan karar vermek çok zordur.

Stratejik varlık dağıtımı, riskten kaçınma *(risk aversion)* ile ilgili de fikir verebilir. Hisse senetlerine veya gayrimenkul ve özel kesim hisse senedi gibi daha az likit varlıklara daha fazla dağıtım, riskten kaçınmanın düşük olduğuna işaret eder. Tersine, sabit getirili varlıklara daha fazla yatırım yapılması, riskten kaçınmanın yüksek olduğunu gösterir.

Danışman ve Yatırımcı	Portföyün %'si			Tahvillerin Hisse Senetlerine Oranı
	Nakit	Tahvil	Hisse Senedi	
(A)Fidelity				
Muhafazakar	50	30	20	1,5
Ilımlı	20	40	40	1
Agresif	5	30	65	0,46
(B)Merrill Lynch				
Muhafazakar	20	35	45	0,78
Ilımlı	5	40	55	0,73
Agresif	5	20	75	0,27
(C)Jane Bryant Quinn				
Muhafazakar	50	30	20	1,5
Ilımlı	10	40	50	0,8
Agresivf	0	0	100	0
(D)New York Times				
Muhafazakar	20	40	40	1
Ilımlı	10	30	60	0,5
Agresif	0	20	80	0,25

Tablo 3.1: Varlık Dağıtımı Puzzle'ı.[77]

Tablo 3.1 Canner, Mankiw ve Weil tarafından 1997 tarihinde *Varlık Dağıtım Puzzle*'ı olarak adlandırılmıştır. Bu çalışma, 1990'ların başında dört farklı yatırım danışmanının tavsiye ettiği model portföyleri göstermektedir. Detaylarına bakıldığında, dört portföy farklı gibi gözükse de her birinde, hisse senedine oranla taşınan tahvil oranının ılımlı yatırımcılar için agresif yatırımcılara göre daha yüksek olduğunu görüyoruz.

Stratejik varlık dağıtımında sayısal yöntemler, çoğu zaman önemli rol oynar. Planlama sürecine mantıklı bir yaklaşım getirmiş olur, şeffaflık, disiplin ve kontrol mekanizmasını geliştirmesi açısından önemlidir. Geleneksel ortalama - varyans modelinin eksik yanlarını geliştirmek üzere iki yeni teknik üzerinde çalışılmaya başlanır:

Birinci yaklaşım, ortalama - varyans modelinin yeniden örneklenmesi yoluyla ortaya çıkar. Geleneksel ortalama - varyans modeline, Monte Carlo simülasyonun ilave edilmesi yoluyla belirsizliklere açıklama getirilir. İkinci yaklaşım ise Sharpe'ın 1964 tarihli CAPM modeli üzerine kurulu çalışmaları üzerinde sürmektedir ve 3.5.2.

[77] John Y. Campbell, Luis M. Viceira, **Stratejik Asset Allocation: Portfolio Choice for Long-Term Investors**, New York: Oxford University Press, 2002, s.5.

başlığı altında incelenecek olan Black - Litterman Modeli'nin başlangıç aşamasını oluşturur.

3.2. Taktiksel Varlık Dağıtımı

Piyasa zamanlaması ya da aktif varlık dağıtımı olarak da bilinen taktiksel varlık dağıtımında varlıkların getiri, risk ve korelasyon karakteristikleri, geleceğe dair varsayımları ve ileri optimizasyon programları kullanılarak varlık sınıfları seçilir ve portföydeki oranları belirlenir. Portföyler düzensiz zamanlarda değil rutin, belirli zamanlarda güncellenir. Kısa dönemli piyasa bilgileri kullanılarak portföy bileşimi uyarlanmaya çalışılır. Stratejik varlık dağıtımı kararları oluşturulduktan sonra, genellikle ardından taktiksel varlık dağıtımı kararları oluşturulur. Esas kural, riske limit koymak ve yatırım çeşitliliğini artırmak olsa da yatırım tercihleri, kısa vadede farklı varlık sınıflarına kayar. Uzun vadeli amaçlara ulaşmak için portföy çeşitlendirmesi ile stratejik varlık dağıtımına başlanılır. Portföy yöneticisi, daha sonra farklı varlık sınıfları ile yatırımı yeniden düzenler. Eğer kısa vadede hisse senetlerinin iyi performans göstereceği tahmin ediliyorsa hisse senetlerine daha fazla sermaye ayrılır. Tahvil/bonoda daha iyi getiri bekleniyorsa sermaye oraya aktarılır. Beklenen getiri elde edildiğinde portföy yöneticisi, orijinal portföy bileşimine, uzun vadeli amaçlarına ulaşmak için geri döner.

Taktiksel varlık dağıtımının başarılı olabilmesi için para yönetiminin iyi yapılması ve kısa vadeli trendlerin tahmin edilerek iyi yönetilmesi gereklidir. Portföy yöneticisi, hisse senetleriyle ilgili fiyat/kazanç oranları, fiyat/defter değeri oranları, temel ekonomik indikatörler, ekonomik tahminlere dayanarak karar verme gibi birçok faktörün farkında olmalıdır. Kısa vadeli kar hedeflerine ulaşıldığında, orijinal portföy yapısına geri dönebilmelidir. Taktiksel varlık dağıtımı stratejisi, teoride stratejik varlık dağıtımından daha fazla getiri fırsatı sunar ancak daha fazla riske maruz kalmak gerekir.

1988 yılında Arnott ve Fabozzi taktiksel varlık dağıtımını şu şekilde tanımlamışlardır:[78]

"Sermaye piyasalarındaki mevcut risk ve getiri modellerinin değişimine karşı, portföyün varlık bileşiminin değiştirilmesi yoluyla performansı artırmayı amaçlayan aktif stratejileri kasteder. Özellikle taktiksel varlık dağıtımı, çeşitli varlık sınıflarının beklenen getiri oranlarını hesaplamak ve varlık dağıtımının daha yüksek getirilere ulaşmasını kanıtlamak için geliştirilmiş bir süreçtir. Taktiksel varlık dağıtımının çeşitli uygulamalarında, farklı yatırım ufukları ve varlık dağıtımı kararlarını değerlendirmek için farklı mekanizmalar vardır."

Bu tanıma göre taktiksel varlık dağıtımının amacı, finansal piyasa koşulları sonucu ortaya çıkan fırsatlarda oluşan değişikliklere karşı varlık bileşimlerini değiştirerek para kazanmaktır. Taktiksel varlık dağıtımının amacı, performanstır. Taktiksel varlık dağıtımı, tipik olarak "düşükten al, yüksekten sat" sürecini ifade etmektedir.[79]

Taktiksel varlık dağıtımı, tek, anlaşılır ve açık bir yatırım stratejisi değildir. Bu süreçte ortaya çıkmış birçok farklılıklar bulunmaktadır. Taktiksel varlık dağıtımının yapısı, geniş bir alanı kapsar. Makroekonomik gelişmeler, duyarlılık, volatilite ve teknik unsurlar, vs. gibi unsurları da kapsayacak şekilde araştırmalar yapılarak kararların güncelliği artırılmaya çalışılır. Daha orta ya da kısa vadeli süreçten bahsedilir. Belirli varlık sınıflarının göreli çekiciliğini ölçmeye çalışan taktiksel süreçler olduğu gibi hisse senedi ve tahvil piyasalarında uzun dönem içinde kayda değer hareketlere katılmaya çalışan taktiksel süreçler mevcuttur. Diğer yaklaşımlar daha kısa vadelidir.

Taktiksel varlık dağıtımı sürecinin davranışlarından birkaçı şunlardır:[80]

[78] Rey David., a.e., s.4
[79] Fabozzi Frank J., Markowitz Harry M.,a.e., s.842
[80] Fabozzi Frank J., Markowitz Harry M.,a.e., s.847-848

- Sektörlerde meydana gelen değişimleri karşılaştırmaya dayanır. Sadece hisse senetlerinin faaliyet gösterdiği sektörler arasındaki değişimi incelemek yerine sermaye piyasaları ya da varlık sınıfları incelenerek sektör değişimlerinin yapılması söz konusudur.
- Öncelikle, bir varlık sınıfının beklenen değerlerinin objektif ölçütler doğrultusunda belirlenmesine gayret gösterilir. Örneğin uzun vadeli tahvillerde vadeye kadar getiri, nakit üzerinden kazanılan getiri, hisse senedi getirisi gibi getirinin objektif ölçütleri, kaçınılmaz bir değer odaklı sürece yol açar. Bazı organizasyonlar diğerlerine göre daha az varlık sınıfı kullanırlar. Buna rağmen strateji, getirilerin ölçülebilmesi için disiplinli, kantitatif bir yapı barındırır.
- En önemlisi taktiksel varlık dağıtımı, ters pozisyon alma disiplini sağlayan bir stratejidir. Varlık fiyatları düştüğünde alım yapmayı öneren ve varlık fiyatları yükseldiğinde satım yapmayı öneren bir stratejidir. Bu strateji, *piyasanın tersine hareket (contrarian behavior)* olarak adlandırılır.[81] Çeşitli uygulamacılar tarafından uygulanan her taktiksel varlık dağıtım stratejisinde, yönelim, gözden düşmüş varlık sınıflarını satın almak olacaktır.

Varlık bileşimlerini değiştirerek değer yaratmanın mümkün olup olmadığı, taktiksel varlık dağıtımında önemli bir sorudur. Bu soruyu yanıtlayabilmenin bir yolu, piyasalar arası sermaye hareketlerini anlayabilmekten geçer. Örneğin aynı sektörde faaliyet gösteren iki hisse senedinden biri diğerine oranlar daha fazla değerli olduğu taktirde, sermaye sonuçta daha az değerli olana doğru kayacağından varlıkların rayiç değerlerinin çok uzağında olmamalarına yardımcı olur. Taktiksel varlık dağıtımında en temel soru, gelecekteki getiriyi en üst seviyeye taşıyacak varlık sınıfının ne olduğudur. [82] Yatırımcı eğer kısa vade için kesin tahminler yapabiliyorsa taktiksel varlık dağıtımı, getiriyi artırma potansiyeli taşır. Pratikte, taktiksel varlık dağıtımı ters pozisyon alım - satımlarını yani bir varlığın fiyatı düştüğünde

[81] Magin L. John, Tuttle Donald L.,a.e.,s.7-58
[82] Lederman Jess, Klein Robert A., a.e., s.209

(arttığında) satın almayı (satmayı) önermektedir. Bu açıdan bakıldığında portföy sigortasının bir yansıması gibi gözükmektedir.

Belirli zamanlarda belirli varlıkların portföyde aşırı ağırlıklandırılması ve diğer varlıklarının ağırlıklarının aşırı azaltılması, çeşitlendirmenin azaltılmasından ötürü portföyü daha riskli hale getirir. Bununla birlikte stratejinin, alınan riski karşılayarak piyasanın üzerinde getiri sağlaması beklenir. Sharpe'a göre yatırımcının risk toleransı, servetinin, zenginliğinin artışı ile birlikte artıyorsa yatırımcının portföyündeki riskli varlıkların ağırlığı da bununla birlikte artar. Tam tersi durumda zenginlik azalırken, yatırımcı riskten kaçar ve portföyünde risksiz varlıkların ağırlığını artırır.[83] Her bir varlık sınıfı için hareket alanı belirlemek, başarılı bir taktik varlık dağıtımının önemli bir unsurudur. Örneğin, uzun vadeli bir portföyde hisse senedi yatırımlarının payı % 50, hareket alanı ise minimum %30, maksimum %70 olabilir. Bu tür tanımlanmış parametreler, taktik dağıtım yapan yatırımcıya ortaya çıkan fırsatlardan faydalanmak için hareket alanı sağlar. Bu, ekonomiye ve piyasaya dair değerlendirmeler sonucu, bir varlık sınıfından tamamen çıkıp diğer varlık sınıfına yatırım yapan piyasa zamanlamacılarından (market timers) taktik dağıtımcıların önemli bir farkıdır.

Piyasa zamanlaması ve taktik varlık dağıtımının ortak amacının ne zaman hangi varlığa geçileceğini ve hangi oranda yatırım yapılacağını tespit etmek olduğu düşünülürse, en önemlisi *ne zaman* sorusunun cevabıdır. Bu da bizi, taktik varlık dağıtımında zamanlamanın önemine götürmektedir. Piyasa zamanlamasıyla ilgili William Sharpe'ın görüşü önem taşımaktadır:[84]

"...piyasa zamanlaması yapmaya çalışan bir yatırımcı, mutlaka dört öngörüsünden en az üçünde başarılı olmak zorundadır, yoksa getirisi, diğer piyasa katılımcılarının altında kalmaya mahkumdur..."

[83] Lee Wai, **Theory and the Methodolgy of Tactical Asset Allocation**, Frank J Fabozzi Associates, New Hope Pennsylvania,2000, s. 10
[84] William F. Sharpe, "Likely Gains from Market Timing", **Financial Analysts Journal,** March-April 1975,ss:60-69.

"...tahminleri kehanet derecesinde doğru çıkan bir portföy yöneticisinden, piyasa zamanlaması sayesinde yılda %4'ten biraz daha fazla bir getiri elde edilebilir..."

Piyasa zamanlaması, uzun vadede tek başına bir yatırım stratejisi olarak kullanılamamaktadır. Bu strateji, mantıklı bir stratejik varlık dağıtımı çerçevesi içerisinde, diğer taktik varlık dağıtımı stratejileri ile beraber kullanılmalı; ister profesyonel ister şahsi olarak portföy yöneten yatırımcılar da piyasa zamanlamasıyla ekstra getiri elde etme düşüncesi yerine, bunu bir stratejiler bütününün parçası olarak irdelemelidirler.

Taktik varlık dağıtımı stratejileri genellikle üç temel kararı kapsar:

Birincisi, sermaye piyasaları farklı varlık sınıflarından elde edilebilecek mevcut getiri oranlarını gösterir. Varlıkların uzun vadeli getirileri kıyaslanır, fiyat kazanç oranı, piyasa değeri/defter değeri, temettü gelirleri, iskonto edilmiş nakit akımı gibi finansal oranlar kullanılır. İkincisi, beklenen getiriler arasında normal bir ilişkinin hakim olduğudur. Üçüncü ve en önemli varsayım ise sermaye piyasalarında oluşan dengesiz koşulların bu koşullar ortaya çıktığı anda düzeltilmesidir. Örneğin hisse senedi getirilerinde tahvil getirilerine göre normalden sapma görüldüğünde sermaye piyasaları hisse senedi getirilerinin normal seviyelerine gelecek şekilde düzeltmesini sağlar.

Yatırımcının risk toleransındaki değişikliklerden ziyade, piyasa koşullarında meydana gelebilecek değişiklikler göz önüne alınır. Hatta taktiksel varlık dağıtımında yatırımcının risk toleransının uzun bir süre sabit kaldığı bile varsayılır. Pratikte bütün dikkat, beklenen getirileri tahmin edebilmeye verilmiştir. Tahviller için vadeye kadar getiri (yield-to-maturity), bonolar için kısa vadeli yatırımlarda mevcut getirileri, hisse sentleri için ise ileriye dönük temettü verimi beklentileri beklenen getiri olarak kabul edilebilir.

Analistler çoğunlukla hisse sentlerinin karlılık ve temettü verimlerini gelecek iki yıl için tahmin ederler. Daha sonra ödeme rasyoları ve karlılık artışını gelecek dönemler için tahmin ederler. Uzun vadeli büyüme varsayımıyla bu tahminler bir araya getirildiğinde bir iç verim oranı (internal rate of return) saptamak mümkündür. Kar paylarının 5. yıldaki kar (E_5) ile birlikte 5 yıl için tahmin edildiğini ($D_1,\ D_2,\ D_3,\ D_4,\ D_5$), ve fiyat/kazanç oranlarının (PE-Price/Earning) 5 yıl boyunca korunacağını varsayalım. Eğer bugünkü hisse fiyatı (P_0) ise iç verim oranı aşağıdaki eşitliği sağlayacak olan *r* değeridir:[85]

$$P_0 = \frac{D_1}{(1+r)} + \frac{D_2}{(1+r)^2} + \frac{D_3}{(1+r)^3} + \frac{D_4}{(1+r)^4} + \frac{D_5}{(1+r)^5} + \frac{E_5 xPE}{(1+r)^5}$$

Formüldeki *r*'ler hisse senedinin beklenen getirisi olarak kullanılır. Bu süreç, birçok hisse senedi için tekrarlanırsa örneğin İMKB 100 endeksi içindeki tüm hisse sentleri için ve beklenen getirilerin ağırlık ortalaması alınırsa bütün hisse senetlerinin beklenen getirileri tahmin edilebilmiş olur. Analistler tarafından yapılan tahminler çoğunlukla, uzun dönem koşullarını dikkate alan taktiksel varlık dağıtımı ile yakın gelecekteki kar payı ve karlılıkları tahmin edebilmek içindir.

3.3. Stratejik - Taktiksel Varlık Dağıtımı Karşılaştırma

Pratikte taktiksel varlık dağıtım kararları, stratejik varlık dağıtımı kararlarından sonra alınır. Genellikle uzun vade için risk ve getiriler ile yatırımcının riske karşı tutumuna göre bir benchmark portföy belirlenir.

Risk toleransı, stratejik varlık dağıtımı ve taktiksel varlık dağıtımı her ikisi için de ortak unsurdur.

Stratejik varlık dağıtımı, varlık sınıflarının uzun vadeli davranışlarını izlerken taktiksel varlık dağıtımında portföyler, belirli zamanlarda düzenlenir. Kısa dönemli

[85] Magin L. John, Tuttle Donald L.,a.e.,s.7-58

piyasa bilgileri kullanılarak portföy bileşimi uyarlanmaya çalışılır. Taktiksel varlık dağıtımı, kısa dönemli piyasa hareketlerinden faydalanmak için portföyün uzun dönemli stratejik benchmarkından uzaklaşması üzerine odaklanmıştır.

Stratejik varlık dağıtımında yatırım ufku süresince varlık sınıflarının portföydeki ağırlıkları aynı kalır. Çünkü varlık sınıflarının her bir yıldaki verilerinin uzun vadede getiri ve risk modelini etkilemediği varsayılır. Ancak bu, varlık sınıflarının portföy ağırlıklarının gözden geçirilmemesi ve hiçbir değişiklik yapılmaması anlamına gelmemektedir. Taktiksel varlık dağıtımında her bir varlık sınıfı için hareket alanı belirlenir ve getiriyi arttırıp riski azaltabilecek piyasa fırsatları oluştuğunda varlık sınıflarının ağırlıklarını değiştirmek için fırsat kollanır.

Stratejik varlık dağıtımı, piyasalardaki değişiklikler üzerine sürekli değişim gerektirmeyen portföy bileşimleri isteyen yatırımcılar için uygun olabilir. Fiyatların çok düşük olduğu zamanlarda alım yapılıp fiyatların yükseldiği zamanlarda satım yapılıp portföy yapısı yeniden dengelenmeye çalışılır. Bu yatırımcılar, varlık dağıtımının en başta yapıldığını ve en başta oluşturulan portföy bileşiminin her piyasa koşulunda aynı kalacağını bilirler. Taktiksel varlık dağıtımı için uygun olan yatırımcılar, piyasa koşullarında meydana gelen değişimlere karşı varlık sınıflarında ortaya çıkacak fırsatlardan yararlanmayı isteyen yatırımcı profilidir. Bunlar, portföylerinde kısa vadeli uyarlamalar yaparlar. Piyasa koşulları iyi gittiğinde pozisyonlarını azaltma, piyasa koşulları kötüyken pozisyonlarını artırma eğilimindedirler. Ancak her iki yaklaşım da benzer sonuçlara ulaşmayı hedefler.

Stratejik ve taktiksel yaklaşımlar, portföyün tamamını etkilemesi açısından birbiriyle uyumlu olarak düzenlenebilmelidir. Stratejik ve taktiksel yaklaşımların geliştirilmesi, yatırımcının düşüncelerinin formülize edilmesine ve onlara odaklanılmasına, ani verilebilecek kararlara karşı ayrıntılı düşünme ve iyi bir planlamanın geliştirilmesine yardımcı olur. Ancak bu yaklaşımlara uygun hareket etmek, yatırımcıların yatırım sürecinde hata yapmaları potansiyelini tamamıyla ortadan kaldırmaz. Varlık dağıtımı sürecinde stratejik ve taktiksel yaklaşımlara

başvurmak büyük bir öneme sahiptir. Ancak her yatırımcının birbiriyle aynı olmadığı, her birinin farklı amaçları, farklı uygulamaları olduğunu kabul etmemiz gerekir. Örneğin yatırım ufku daha uzun dönemi kapsayan ve al ve tut stratejisini benimseyen yatırımcı kısa dönemli yatırım ufkuna sahip olan yatırımcıyla aynı uygulanabilir stratejiye sahip olmayacaktır. Sonuç olarak, uzun vadeli finansal piyasa koşullarında geçerli olan yaklaşımlar, başka koşullar altında aynı şekilde işlemeyecektir.

3.4. Dinamik Varlık Dağıtımı

Dinamik varlık dağıtımının amacı, benzer risk seviyelerinde yapılan yatırımlar arasında en yüksek getiriye ulaşırken yatırımcının portföyünde oluşacak dalgalanmaları ve riski azaltmaktır. Aktif varlık dağıtımı stratejilerinden biridir. Ekonominin güçlenip zayıfladığı ve piyasaların yükselip düştüğü zamanları göz önüne alarak portföydeki varlık sınıflarının ağırlıklarının düzenlenmesi olarak tanımlanabilir. Dinamik varlık dağıtımının başarısı, portföy yöneticilerinin veya yatırımcının kendisinin her piyasa koşulunda en yüksek getiriye ulaşmayı sağlayacak varlık bileşimini seçebilmesinde yatar. Her yatırım kararı, mükemmel sonuca ulaştıracak diye bir kural olmamasına rağmen dinamik varlık dağıtımı, vergiler ve enflasyon gibi faktörlerden sonra en yüksek reel getiriyi sağlama potansiyelini taşımaktadır. Dinamik varlık dağıtımı, farklı yatırım kategorileri arasında çeşitlendirme ile oluşan riskleri azaltmak ve belirli piyasa koşullarında en yüksek getiriyi kazandırmak amacını güder.

Birçok çalışma, alternatif dinamik stratejileri geliştirmek için stratejik varlık bileşimlerine karar vermek üzerine düzenlenmiştir. Örneğin, %60 hisse senedi %40 tahvil/bono içeren bir portföy, hisse senetlerinin rölatif değerinin toplam portföy değerinin %60'nı aştığı anda satılmasını gerektirirken %60'ın altına geldiğinde ise hisse senetlerinin satın alınmasını gerektirir.

Uygulamada, dinamik varlık dağıtımı stratejisi, piyasa koşulları ya da yatırımcının içinde bulunduğu durumlar değiştiğinde varlık sınıflarının da rölatif değerlerinin değiştirilmesine dayanır. Yatırımcının risk toleransının değişmesine ya da piyasa koşullarının değişmesine ayrı ayrı olarak bağlı olabileceği gibi her ikisine de bağlı olabilir. Bu stratejide anapara korumasına önem verilmekte olup temel amaç, düşüşte en az değer kaybedecek varlık dağıtımına ulaşmaktır.

Dinamik varlık dağıtımı, değişen piyasa koşullarına karşı portföyün varlık bileşimlerinin düzenlenmesidir. Bu stratejinin en popüler örneği, portföy sigortasıdır.

3.4.1. Portföy Sigortası

Portföy sigortası, bir portföyün karşı karşıya olduğu portföyün değerinin azalması riskini önlemeye yönelik tüm teşebbüsleri kapsar. Portföy sigortası varlık dağıtımı stratejisi aracılığıyla, yatırımcının amaçları doğrultusunda uzun vadeli sonuçlara ulaşmak için bir adaptasyon amaçlanmıştır. Bir çok portföy sigortası stratejisinde amaç; portföy riskini, portföy getirisini belirli bir seviyenin altına düşürmeden piyasa yükselişlerinden de yararlanacak şekilde yönetmektir. Portföy sigortası piyasa yönünü tahmin etmeye dayalı bir teknik değildir. Bu tekniğe göre alınabilecek risk miktarı, portföy değerinin belirli bir minimum *(floor)* değere kıyasla göreceli büyüklüğüne bağlıdır. Portföy değeri, minimum değerden uzaklaştıkça portföydeki riskli varlığın ağırlığı artırılarak daha fazla risk alınabilir. Portföy değeri minimum değere yaklaştıkça portföydeki risksiz varlığın ağırlığı artırılarak risk azaltılır. Varlık dağılımlarının hangi sıklıkla ayarlanacağı, uygulanan programın özelliğine bağlıdır.

Çoğu stratejiler, varlıkları iki temel varlık sınıfı olan hisse senetleri ve tahvil/bonolar arasında dağıtır. Gerçekte bu yaklaşım, varlık setlerinin mevcut değerinin, arzu edilen minimum değerin aşırı üzerinde oluşmasına karşı oluşturulacak uygun varlık bileşimi ile ilgili bir kural gerektirir. Eğer varlık dağıtımı daha riskli varlıklara kayarsa portföyün mevcut değeri, taban değerin üzerine çıkarak

yüksek getiri elde eder. Mevcut portföy değeri, taban değer seviyesine kadar düşerse riskli varlıklara yatırım yapılmayarak sigorta olarak belirlenen taban değer ihlal edilmeyecektir.[86]

Portföy sigortası yaklaşımı, portföy sigortasının geçerli olduğu süre içinde beklenen getiri, risk ve korelasyonun aynı kaldığını varsayar. Bu varsayım, sermaye piyasaları koşulları ile beklenen getiri, risk ve korelasyon arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı varsayımına dayanır.

Portföy sigortası yaklaşımında yatırımcının risk toleransı, yatırımcının varlıklarının ya da net servetinin değerine yüksek oranda duyarlıdır. Bu değerin yüksek olması, kendi risk toleransının yüksek olması, daha agresif varlık bileşimlerine yol açar. Tersi durumda da risk toleransı düşükse agresif bileşimlerden kaçınır. Eğer mevcut portföy değeri taban seviyesine düşerse, risk toleransı *sıfır* olur yani optimal portföy için en az riskli varlık bileşimi seçilmiş olur. Sonuçta yatırımcının risk toleransı, portföy sigortası yatırım stratejilerinde en önemli rolü oynamaktadır.[87] Yatırımcının risk toleransındaki değişiklikler, sigortalanan portföyün toplam değerinde de değişiklikler meydana getirir. Çoğunlukla sigortalanan portföy, sadece tek bir varlık sınıfından oluşur. Bununla birlikte bu strateji, varlık bileşiminin değerinin sigortalanması olarak uygulanır. Dinamik stratejinin, riskli varlık bileşimleri ile faizin yönü açısından riskin ölçüldüğü risksiz varlıklar arasında olduğu kabul edilir.

Portföy sigortası ile uğraşan bir çok profesyonelin ortak tavsiyeleri aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir:[88]

[86] Magin L. John, Tuttle Donald L.,a.e.,s.7-26
[87] Magin L. John, Tuttle Donald L.,a.e.,s.7-27
[88] Ugan Gökhan, **Hisse Senedi Endeksi Üzerine Düzenlenen Vadeli İşlem Sözleşmelerinin Portföy Sigortalanmasında Kullanılması: Türkiye Piyasaları İçin Uygulama**, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı Doktora Programı, Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul 2008, s.79

- Portföyün varlık dağılımdan kaynaklanan agresifliği ölçüsünde portföy sigortası yaptırılmalıdır.
- Küçük fiyat düşüşleri yerine büyük fiyat düşüşlerine karşı sigorta yaptırılmalıdır.
- Piyasada fiyatlar yükseldikçe koruma sağlanan taban değer yükseltilmelidir.
- Daha uzun vadeler için sigorta yaptırılmalıdır.
- Portföyün nominal değeri yerine, elde edilen kar veya fonlama oranı koruma altına alınmalıdır. Fonlama oranının koruma altına alınması demek, portföy sigortası stratejisinde portföyde nakit bulundurmak yerine fonun yükümlülüklerine benzer bir yapıda uzun vadeli tahvil bulundurmak demektir. Portföyün değer kaybetme riski genellikle piyasa zirve yaptığında daha fazla, dip yaptığında ise daha azdır.

Portföy sigortası stratejisi temelde statik ve dinamik teknikler yardımıyla uygulanabilir. Statik stratejilerde portföy yapısına zaman içinde müdahale edilmezken bu başlık altında *satın al ve tut (buy& hold)* stratejisi ile *opsiyon bazlı stratejiler (option based portfolio insurance - OBPI)* incelenecektir. Dinamik stratejilerde fiyat değiştikçe portföy kompozisyonu da değişecektir. Bu başlık altında ise *sabit oranlı stratejiler (constant proportion portfolio insurance - CPPI), sabit oranlı bileşim stratejileri (constant mix)* incelenecektir.

3.4.1.1. Statik Portföy Sigortası

Satın Al ve Tut Stratejisi (Buy&Hold), statik bir stratejidir. Yatırımcının hisse senetlerini satın aldığı ve uzun dönem için taşıdığı, piyasada oluşan tüm dalgalamalara karşı hisse senetlerini satmadığı stratejidir. Bu strateji, hiçbir şey yapmama stratejisidir.[89] Başlangıçta belirlenen oranlarda riskli ve risksiz varlıklara yatırım yapılır ve piyasalarda her ne olursa olsun portföy düzenlemesi yapılmaz. Kısa dönemli fiyat hareketleri ile ilgilenilmez. Yapılan araştırmalar, uzun dönemli

[89] Perold Andre F., Sharpe William F., **Dynamic Strategies for Asset Allocation,** Financial Analysts Journal / January – February 1995, s.150

yatırım ufkunda hisse senetlerinin diğer varlık sınıflarına örneğin tahvil/bonolara göre daha fazla getiri sağladığını göstermektedir.

Satın al ve tut stratejilerinin getiri profilleri düz bir doğru ile ifade edilir. Fiyatlar düşerken hisse senedi almayı, yükselirken satmayı öngören stratejilerin getiri profilleri iç bükey (concave) bir eğri şeklindedir. Satın al ve tut stratejisinde portföyün değeri, doğrusal olarak hisse senedi piyasasının performansı ile ilgilidir. Portföy değeri, hiçbir zaman bonolara yapılan yatırımın değerinin altına inmeyecektir. Bu stratejide portföyün yeniden düzenlenmesi sırasında yükselen piyasada satış yapıldığında bu hareket biçimi, sınırlı getiriye işaret eder. Eğer endeks değeri, strateji uygulanmaya başladığı anki değerine geri dönerse stratejinin getirisi, 0 olur. Eğer endeks değeri strateji uygulanmaya başladığı andaki değerin üzerinde ise portföyün getirisi de risksiz faiz oranından fazla olacaktır.

Örnek olarak, portföyün en az risksiz faiz oranı kadar değer kazanmasını istediğimiz durumda 1 yıl vadeli risksiz faiz oranının %10 olduğunu varsayalım. 100 TL değerindeki portföyün 90.91 TL'sini hazine bonosuna, 9.09 TL'sini hisse senetlerine yatıralım. Portföy, 1 yılın sonunda anapara garantisi sağlayacaktır. Endeks 1 yıl içinde %10'dan fazla artarsa risksiz faiz oranından daha fazla kazanç elde etmek mümkün olmaktadır.

Opsiyon Bazlı Portföy Sigortası (Option Based Portfolio Insurance - OBPI), 1976 yılında Leland ve Rubeinstein tarafından tanıtılmıştır. OBPI stratejileri, yatırım ufkunun ve bu dönem sonundaki taban değerin belirlenmesi ile başlar. Taban değerin risksiz faiz oranı ile iskonto edilmesi suretiyle bugünkü değeri hesaplanır. [90] Put opsiyonları kullanılarak düşen piyasa hareketlerinde riskli yatırımların değerinin korunması amaçlanır. Opsiyon kontratları, portföyün optimal varlık bileşimini oluşturmak için yardımcı olur. *Birinci strateji*, bazı portföy yöneticilerinin portföylerinde bulunan hisse senetlerine karşı hisse senetlerinin getirilerinin yatay ya da negatif olduğu dönemlerde, portföyün getirisini artırmak için call opsiyonu

[90] Perold, Sharpe, a.e., s.156

yazmayı tercih etmesidir. Ancak hisse senetlerinin getirilerinin arttığı zamanlarda portföy getirisi yukarı yönlü sınırlanmış olur. *İkinci strateji* olan put opsiyon satın alınması, portföyü negatif yönlü büyük hareketlerden korumak içindir. Hisse senedi getirileri yatay da ya artıyorken put opsiyonlar portföyün getirisini azaltır ancak düşen piyasalarda portföyü büyük kayıplara karşı korur. *Üçüncü strateji,* Portföyün %90 gibi büyük oranını devlet tahvillerine yatırmak ve geri kalan %10 ile call opsiyonu satın almaktır. Eğer hisse senetleri performansı iyi olursa portföyün getirisinin artmasına yol açar. Fakat hisse senetleri fiyatları belirgin bir düşüş gösterirse portföy, sert düşüşlere maruz kalabilir. Bu stratejinin amacı, minimum risksiz faiz oranını kazanıp hisse senetleri fiyatları iyi olursa bunun üzerinde getiri elde etmektir. [91]

OBPI'de bir yatırım ufku belirlenerek ve o yatırım süresince bir taban belirlenerek başlanır. OBPI için iki yatırım stratejisinden bahsedebiliriz:

- Portföyü taşımak ve x kullanım fiyatından put opsiyonu satın almak
- Risksiz varlık taşımak ve x kullanım fiyatından call opsiyonu satın almak

Burada bahsettiğimiz x değeri, garanti altına alınan minimum değer yani taban değerdir.[92] Formül aşağıdaki gibidir:[93]

$$\Pi = S + Put = ZC + Call$$

Π : Yatırım portföyü

ZC : Bono - garanti edilen değerin bugünkü değerini gösterir.

T : Vade

X : Vadede elde edilecek minimum sermaye, ZC=X.$e^{-r(T-t)}$

r : Risksiz faiz oranı -devam eden süre için-

[91] Magin L. John, Tuttle Donald L, a.e., s.11-31
[92] Bouchaib Rachid, **Dynamic Asset Allocation to Hedge Cash Guarantees using Revised Option Based Portfolio Insurance,** Brussels, 2004, s. 15
[93] Bouchaib Rachid, a.e., s. 15

S : İyi çeşitlendirilmiş hisse senedi portföyü, hisse senedi endeksi gibi

Call ve Put opsiyonları, Avrupa tipi S varlığı üzerine yazılmış, kullanma fiyatı X ve vadesi T olan opsiyonlardır.

Yukarıdaki formül, OBPI'ye ulaşmak için yatırılması gereken miktarı verecektir.

Call Opsiyon Yaklaşımı:

$$\Pi = ZC + \lambda . Call$$

λ : call opsiyonu payı

$$\lambda = \left[\frac{\Pi - ZC}{Call}\right]^{+}$$

λ değeri, garanti edilen değeri karşılamak için alınan bonolardan sonra geriye kalan para ile alınan call opsiyon payını gösterir. Bu değer 0 ile 1 arasında bir değer olmalıdır.

Black&Sholes opsiyon fiyatlama modeline göre kar payı ödenmediği varsayımı altında call opsiyon fiyatı:

$$c = S.N(d_1) - X.e^{-r.(T-t)}N(d_2)$$

$N(d_2)$ kadar kredi kullanılarak $N(d_1)$ adet hisse senedi alınmalıdır. Call opsiyonun delta değeri olan $N(d_1)$ değiştikçe, portföydeki hisse senedi ve hazine bonosu ağırlığı bu değişime uygun bir şekilde yeniden belirlenmelidir.[94]

Call opsiyon stratejisi, piyasaların aşağı yönlü hareketlerine karşı korunma için en doğru yöntemdir. Call stratejisi, aşağı yönlü korunma sağlarken farklı tarzlardaki hisse senedi portföylerinin tanımlanmasında daha fazla esneklik sağlar. Call stratejisi yerine call yayılma strateji uygulanırsa X kullanım fiyatından bir call

[94] Ugan Gökhan, a.e**.,** s.122

opsiyonu alıp Y kullanım fiyatından bir call opsiyonu satılmış olur (X<Y). Call yayılma stratejisi sonrası vadedeki nakit akışları aşağıdaki gibidir:[95]

- 0 $S_T \leq X$
- $S_T - X$ $X \leq S_T \leq Y$
- $Y - X$ $S_T \geq X$

S_T : Opsiyon vadesindeki dayanak varlığın fiyatı

Call yayılma opsiyonu maliyeti, call stratejisinden daha düşüktür. OBPI için call yayılma stratejisinin formülünü aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$\Pi = ZC + \lambda.(Call_X - Call_Y)$$

Call yayılma stratejisi daha genel bir anlatımla ifade edilmek istendiğinde formül;

$$Call_X - k.Call_Y$$

haline dönüşür. k, $0 \leq k \leq 1$ aralığında pozitif bir parametredir. Call yayılma stratejisi kullanılarak yapılan portföy sigortası sonrası vade sonunda itfa ödemeleri aşağıdaki gibidir:

- $X + \lambda.(S_T - X)$ k=0
- $X + \lambda.[(S_T - X) - (S_T - Y)]$ k=1
- $X + \lambda.[(S_T - X) - k.(S_T - Y)]$ $0 < k < 1$

Put Opsiyon Yaklaşımı:

$$\Pi = \lambda.(S + Put) + (1 - \lambda).\text{ZC}$$

Bu formül, portföy sigortasının desteklemek için ZC bonosuna yeniden yatırım yapıp açık hisse senedi pozisyonlarının azaltılmasını ifade eder.

Black&Sholes opsiyon fiyatlama modeline göre put opsiyon fiyatı:

[95] Bouchaib Rachid, a.e., s. 18

$$p = X.e^{-r.(T-t)}N(-d_2) - S.N(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right)+\left(r+\frac{\sigma^2}{2}\right).(T-t)}{\sigma\sqrt{(T-t)}}$$

$$d_{2=}d_{1-}\sigma\sqrt{(T-t)}$$

S : Riskli dayanak varlık

σ : Dayanak varlığın volatilitesi

T : Call opsiyon vadesi

N(): Kümülatif standart normal dağılım

$N(-d_1)$ kadar hisse senedi açığa satılarak $N(-d_2)$ kadar hazine bonosu satın alınmalıdır. Put opsiyonunun delta değeri olan $N(-d_1)$ değiştikçe, portföydeki hisse senedi ve hazine bonosu ağırlığı bu değişime uygun bir şekilde yeniden belirlenmelidir.[96]

Sentetik Call Opsiyon Oluşturulması ve Delta Korunması (Call Opsiyon Replicating ve Delta Hedging)

OBPI sürecinde opsiyonların alınıp satılarak dinamik varlık dağıtımı sürecinde kullanılması, Black&Sholes opsiyon fiyatlama çalışması içinde *option replication* olarak tanımlanır. Delta hedging, option replication a çok yakındır. Dinamik opsiyon hedge'inde, o opsiyonun aynısından ters pozisyon alınır. Delta, dinamik varlık dağıtımı sürecinde ikinci en önemli parametredir. [97]Delta, dayanak varlığın fiyatındaki değişimin opsiyonun fiyatını ne kadar değiştireceğini gösteren bir orandır. Delta hedging, dayanak varlık fiyat hareketlerinde oluşan değişiklikleri bire bir karşılayacak opsiyon portföyleri oluşturmak ve bu portföyü sürekli güncellemek suretiyle, değişen durumlar karşısında opsiyon priminde gözlenecek değişiklikleri tespit etmek ve dayanak varlığın fiyat hareketlerini karşılamak suretiyle yapılır.

[96] Ugan Gökhan, a.e., s.122
[97] Bouchaib Rachid, a.e., s. 20

Alım opsiyonu için kısa vadede delta, dayanak varlık fiyat hareketlerine oldukça duyarlı olur. Varlık fiyatındaki küçük bir değişim, deltada büyük bir değişime sebep olabilir.

Portföy sigortasını sağlamaya çalışan dinamik hedging yöntemine bir örnek :

Hisse başına $100'dan 100 hisse senedi alındığını düşünelim. Bu hisse senedi üzerine call opsiyonu yazılacak. Hisse senedi için bir taban değer belirlenecek. Bu değerin de 100 olduğunu varsayalım. Yazılacak opsiyon için bir vade belirlenecek. Opsiyonun vadesinin, içinde bulunulan çeyrek dönemin sonu olduğunu varsayalım. Seçilen vadede 100 call opsiyonu için delta hesaplanabilir. Deltanın 0.5 olduğunu varsayalım. Bu rakam, hisse senedine %50 yatırılacağı anlamına gelir. Böylece 100 hisse senedi yerine sadece 50 hisse senedi alınacaktır. Hisse senetlerinin değeri artarsa, bunun sonucu olarak delta, aynı şekilde de portföydeki hisse senedi sayısı artacaktır. Deltanın üst limiti 1'dir. Hisse senetlerinin fiyatlarında düşüş olduğu taktirde delta da düşecek ve portföydeki hisse senedi sayısı da azalacaktır. Deltanın alt limiti 0'dır. Bu da hiç hisse senedi pozisyonu alınamayacağı anlamına gelir. [98]

Opsiyonlar aracılığıyla portföy sigortası yapıldığında, düzenli olarak uygun deltaya göre portföy uyarlanmalıdır. Bu, opsiyon vadesine kadar her gün opsiyon fiyatlama modelini mevcut portföye dahil etmek anlamına gelir. Delta - hedge rasyosu - portföye yatırılması gerekli yüzdeyi gösterecektir. Deltanın devam eden süreç boyunca yeniden hesaplanarak portföy uyarlamalarının sabit olarak gözlemlenmesi gerekliliğinden ötürü bu strateji *dinamik hedge* olarak adlandırılır.

3.4.1.2. Dinamik Portföy Sigortası

Bu stratejide portföyün yapısı, değişen piyasa fiyatlarına göre sürekli olarak kontrol altında tutulur ve gerekli alım satım işlemleri, değişen fiyatlara uygun olarak anında gerçekleştirilir.

[98] Vince Ralph, **The New Money Management A Framework for Asset Allocation,** John Wiley&Sons,Inc.,1995, s.168

Sabit OranlıPportföySsigortası (Constant Proportion Portfolio Insurance - CPPI) stratejisinde, hisse senetleri gibi riskli varlıklar ile nakit ya da bonolar gibi sabit getirili enstrümanlar arasındaki optimal denge, dinamik varlık dağıtımı ile sürdürülür. Portföy, hisse senetleri gibi yüksek getirili aktif varlık ile devlet tahvili, hazine bonoları ve nakit ve nakit benzeri düşük getirili rezerv varlıktan oluşmaktadır.[99] Dinamik varlık dağıtımı, piyasaların performansına bağlı olacaktır. Riskli ve risksiz varlıklar bileşimi, her gün yeniden düzenlenir. Yatırımcı, portföy değerinin altına düşmesini istemediği bir taban değer belirler. [100]Belirlenen bu taban etrafında varlık dağıtım kararları uygulanır. Riskli varlık bileşimine yatırılan değer, portföyün değerinden taban değerin çıkarılması ile bulunan *tampon değerin (cushion value),* 1'den büyük olarak belirlenen sabit katsayının katı kadar olmalıdır. Bu sabit katsayısı, yatırımcının risk profiline göre belirlenir. Yatırımcıya günlük olarak maksimum kaybetmeye razı olduğu oran sorulur. Örneğin %20 ise bu katsayı, 1/0.20=5 olarak belirlenir. Yaygın olarak kullanılan katsayı değerleri, 3 ile 6 arasında oluşmaktadır. Bu katsayı ne kadar yüksek olursa, portföyün getirisi o kadar yükselme potansiyeline sahip olur, ancak diğer taraftan portföy değerinin taban değere düşme olasılığı da o derece artar. Bu katsayının 1'e eşit olduğu durumda satın al ve tut stratejisi kullanılıyor demektir. Bu durumda taban değeri de risksiz varlıkların değerine eşit olur.

Tampon Değer (Cushion Value-C) = Portföy Değeri (V) - Taban Değer (F)

Riskli varlığa yatırım aşağıdaki şekilde ifade edilir:

Katsayı (m) x Tampon Değer (C)

---

[99]Fischer Black, Robert Jones, "**Simplifying Portfolio Insurance**", Journal of Portfolio Management, Fall 1987, s. 48-51

[100] Perold, Sharpe, a.e., s.154

$\boldsymbol{F=F_0 e^{-r.t}}$

F = Taban Değer

F_0= Önceki Taban Değer

r = Risksiz Faiz Oranı

Yatırımcı, portföyün geri kalan kısmını risksiz varlıklara yatırır. Portföy değeri, varlık sınıflarının değer artış ya da azalışlarına göre zaman içinde yukarıda anlatıldığı şekilde yeniden düzenlenecektir.

Bir örnekle anlatacak olursak;

V=100, F=80, m=3

Riskli varlıklara yatırılacak tutar 60 olarak belirlenir[(100-80)*3]. Portföyün geriye kalan kısmı yani 40 sabit getirili varlıklara yatırılır. Eğer portföyün değeri, varlıkların değerindeki artış sonucu 110'a ulaşırsa yeni riskli varlıklara yatırılacak tutar (110-80)*3=90 olacaktır. Eğer portföy değeri azalmış ve 90'a gerilemişse riskli varlık tutarı (90-80)*3=30 olacaktır. Portföy değeri 80'e gerilediğinde ise tüm tutar, sabit getirili varlıklara aktarılmış olacaktır.[101] CPPI stratejisinde, yatırımcı yükselen piyasada alım düşen piyasada satım yönünde aksiyon alır. Alım - satımlar maliyetli olabilir ki bu da volatilite maliyeti olarak bilinir. Boğa/ayı piyasalarında CPPI daha iyi işler. Çünkü fiyatlar çıktığında/düştüğünde modele göre alım/satım yapılması gerekmektedir. Piyasaların sert düşme eğiliminde olduğu dönemlerde CPPI stratejisinde portföy, en az taban değer kadar kazanacaktır. Hisse senetleri fiyatları düşerken daha fazla miktarda risksiz varlık alınır. Fiyatların yükselme eğiliminde olduğu piyasalarda, CPPI stratejisinde portföy çok iyi performans gösterir.

Sabit Oranlı Bileşim Stratejisi (Constant mix), "birşeyler yapma" stratejisi yani dinamik bir stratejidir.[102] Portföyün sabit bir oranının hisse senetlerine yatırılmasını gerektiren stratejidir. Varlıkların rölatif değerleri değiştiğinde orijinal varlık bileşimine dönmek için alım ve satım işlemleri uygulanmalıdır. Bu stratejide, yukarıda anlatılan değerler değişerek taban değer 0'a eşit olur. Katsayı ise 0 ile 1 arasında belirlenir. Genellikle hisse senetleri fiyatları düştüğünde alım, yükseldiğinde satım kararlarının uygulandığı strateji olmasından ötürü belirli bir bant içinde hareket eden ancak bu bant içinde aşağı ya da yukarı dalgalanan piyasalarda sabit oranlı

[101] Magin L. John, Tuttle Donald L.,a.e.,s.7-55
[102] Perold, Sharpe, a.e., s.151

bileşim stratejisinde satın al ve tut stratejisine göre daha fazla getiri elde etmek söz konusudur.

3.5. Optimizasyon

3.5.1. Markowitz Ortalama Varyans Yaklaşımı

Markowitz'e 1990 yılında Nobel ödülü kazandıran "Portfolio Selection" makalesi, verilen bir risk seviyesi için maksimum beklenen getiriyi elde eden (veya verilen getiri seviyesi için minimum risk seviyesini içeren) portföyü oluşturan menkul kıymet veya varlık sınıflarının ağırlıklarını bulmaya yarayan bir matematiksel süreci anlatmaktadır. Bu model, hem portföyü oluşturacak varlık sınıflarının ağırlıklarını, hem de belirlenmiş varlık sınıfı ağırlıklarının kendi içerisinde menkul kıymetler arasındaki dağılımı konusunda yardımcı olmaktadır. Bu varlık sınıfları sadece yerel bazda değil, uluslararası bazda yatırımlarda da kullanılmaktadır. Yani kurumsal yatırımcılar sadece kendi ülkelerinin hisseleri ve tahvilleri değil, değişik ülkelerin değişik enstrümanlarını da kullanabilmektedirler.

Ortalama - Varyans analizinin varsayımlarını anlamak, onu etkin kullanabilmek açısından önemlidir. Her şeyden önce Ortalama - Varyans analizi tek periyot üzerine temellendirilmiştir. Periyodun başında, yatırımcı servetini çeşitli varlık sınıflarına ayırır. Bu varlık sınıflarının portföydeki ağırlıklarının negatif olmayacağı yani açığa satışa izin verilmeyeceği varsayılır. Bunun için de portföyü oluşturan varlıkların her birinin ağırlığının pozitif olması kısıtı söz konusudur. Periyot süresince her bir varlık, rastgele getiri oranları üretir. Periyodun sonunda ise yatırımcının toplam serveti, varlıkların ağırlıklı ortalama getiri oranı kadar değişir. Portföy oluşturulacak varlıkların getirilerinin ağırlıkları toplamı yani portföyün getirisi belli bir getiri seviyesine eşit olmalıdır. Varlık ağırlıklarının seçiminde yatırımcı, bir takım doğrusal kısıtlamalarla karşılaşır. Bunlardan biri, varlık ağırlıklarının toplamının 1'e eşit olmasıdır.[103] Ortalama - Varyans modeli,

[103] Kaplan Paul,D., **Asset Allocation Models Using the Markowitz Approach,** Chicago, 1998, s. 3

hedeflenen beklenen getiri düzeyini karşılayacak minimum varyanslı, dolayısıyla minimum riskli portföyü bulmaya çalışır.

Varlık dağıtımında uygulanabilmesi açısından Ortalama - Varyans modelini bir örnekle açıklamak için yapılmış olan bir çalışmada, portföyünün tamamının ABD Sermaye piyasalarında bulunduğu fakat yabancı sermaye piyasalarına yatırım yapmayı düşünen bir yatırımcı ele alınmıştır. Analizin birinci adımını, dünya sermaye piyasalarını belirli varlık sınıflarına bölmek oluşturur. Bu örnekte 4 varlık sınıfı bulunmaktadır: Amerikan hisse senetleri piyasaları, yabancı hisse senetleri piyasaları, Amerikan bonoları, yabancı bonolar. İkinci adım, sermaye piyasası varsayımlarını geliştirmektir. Yani, her bir varlık sınıfı için beklenen getiri ve standart sapmalarla, varlık sınıfları arasındaki korelasyon belirlenmelidir. Bu varsayımlar genellikle varlıkların tarihsel getiri verileri ile belirlenmektedir. Üçüncü adım ise etkin sınır algoritmasını çalıştırarak etkin sınırı oluşturmaktır. Markowitz şunu göstermiştir ki, sınırsız sayıda etkin portföy varken, yatırımcı bütün etkin portföyleri tanımlayabilmek için sınırlı sayıda *köşe portföylerine (corner portfolios)*[104] ihtiyaç duymaktadır. Sonuçta varlık sınıflarının, portföylerde çeşitli oranlarda temsil edildiği 5 farklı *köşe portföy* ortaya çıkmıştır. Tüm köşe portföylerin içerisinde her bir varlık sınıfının da bulunması zorunluluğu yoktur. Çalışmanın sonucu olarak en düşük riske sahip portföy, Amerikan bonoları ve yabancı bonolarından oluşmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda tek bir varlık sınıfına yatırım yapmanın etkinlikten hayli uzak olduğu ortaya çıkmıştır.

Tek bir varlığa yatırım, çeşitlendirmenin ruhuna aykırı olup buradan çıkan sonuç ise, portföy performansının tek varlığın performansına bağlı olmasıdır. Eğer yatırım yapılan tek varlık, iyi performans gösterirse portföy de iyi performans gösterir. Eğer tek varlık, kötü performans gösterirse portföy de kötü performans göstermiş olur. Portföy performansının tek varlığın performansına bağlı olması, portföy getirisinin dalgalı ve riskli hale gelmesine sebep olur. Oysa düzenli getiri,

[104] Kaplan Paul,D, a.e., s. 4

daha çok tercih edilir. Varlık sınıfları arasındaki düşük korelasyon, çeşitlendirme yolu ile akıllı bir yatırım stratejisi sağlar. Çeşitlendirme, aynı getiri seviyesinde portföy getirisinin daha düzenli olmasını sağlar.

Risk Toleransı:

Portföy seçiminin yaygın tekniği, beklenen getiri ve varyansın doğrusal fonksiyonunu maksimize etmektir. Yani;

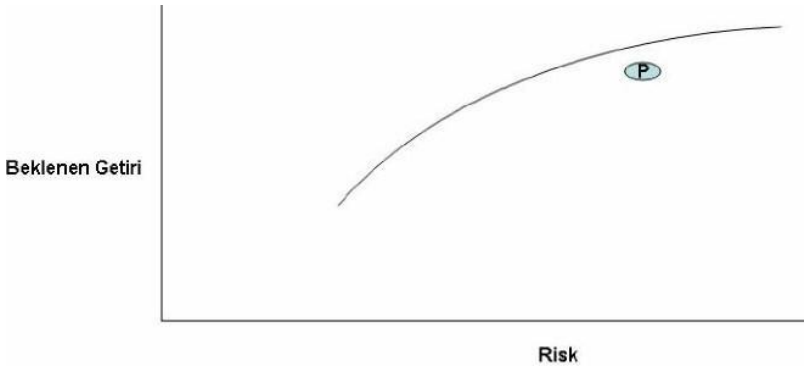
Beklenen Getiri - (Varyans / Risk Toleransı)

Risk toleransı, yatırımcının varyans ile ölçülen riski ve beklenen getirisinin hangisinden diğeri için vazgeçebileceğini ölçen ve negatif olmayan bir göstergedir.

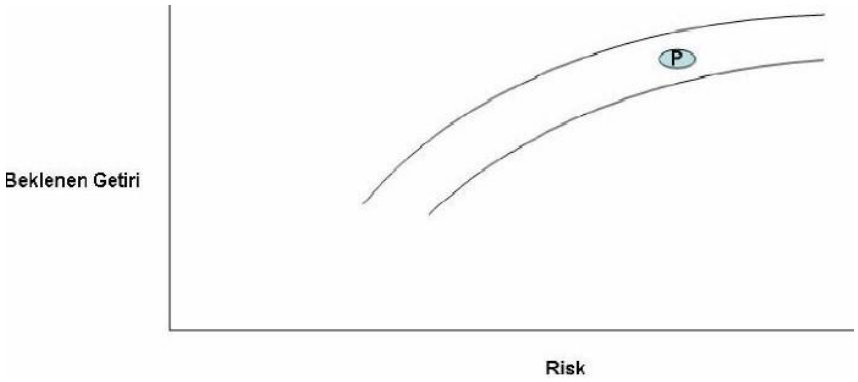
Bilgisayar teknolojisi ve yazılım sektörü, her zaman olduğu gibi ihtiyaca cevap vermiş ve birçok optimizasyon program hazırlanmıştır. Ancak ilk programların yazıldığı tarihten bugüne kadar, bu programlar çeşitli eleştirilere de maruz kalmışlardır. Optimizasyon programı, belirli risk seviyesinde en yüksek getirili portföyü veya belirli getiri seviyesinde en düşük riskli portföyü oluşturan varlıkların bu portföy içerisindeki ağırlıklarını hesaplamaktadır. Bu yüzden programa varlık sınıflarının beklenen getirileri, beklenen standart sapmaları ve korelasyonların girilmesi gerekmektedir. Sonuç, bize en etkin potföyü verecektir. Ancak, bu girdilerin, geçmiş verilerden hareketle hesaplanan basit istatistiki önermeler oldukları düşünülürse, herhangi bir hata payı içermedikleri iddia edilemez. Ortalama - Varyans Optimizasyonu, net bir şekilde, yüksek beklenen getirili, negatif korelasyonlu ve küçük varyanslı enstrümanları ön plana çıkarmaktadır ki, bu enstrümanlar zaten en fazla tahmin hatasına açık olan enstrümanlar olmaktadırlar. Geçmiş verilerin güvenilirliği veya geleceği yansıtma kabiliyeti, Ortalama - Varyans Optimizasyonu'nun en zayıf noktası olarak bilinmektedir.[105]

[105] Erman Kıvanç, **Portföy Yönetiminde Varlık Dağıtımı**, Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, Bankacılık Doktora Programı, Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul 2006, s.47

Etkin olan bir portföyün etkin değilmiş gibi görüldüğü iddiası da diğer bir eleştiridir.[106] Tahmin hatası analize dahil edildiğinde bir çizgi olan etkin sınırın, aslında bir bant olması gerektiği iddia edilmektedir. Belirli risk seviyesinde en yüksek getirili bir portföy değil, en yüksek getirili portföyler grubu oluşturulmalıdır. P portföyü, bu bandın kullanılması ile etkin portföyler arasına dahil edilebilecektir.



Şekil 3.1: Tahmin hatasının yokluğunda etkin sınır



Şekil 3.2: Tahmin hatası ile etkin sınır[107]

Ortalama - Varyans Optimizasyonu'na yöneltilen son ana eleştiri konusu, girdilerin hesaplanmasında kullanılan verilerdir. Örneğin, risksiz varlığın tanımı çok net olmakla beraber, zaman boyutu belirtilmemektedir. Sharpe - Lintner tarafından kullanılan CAPM modelinde risksiz varlık *kısa vadeli* olarak kabul edilmektedir. Ancak, Ibbotson tarafından yapılan önermeye göre; her ne kadar işlem hacmi ve

[106] Lederman Jess, Klein Robert A., a.e., s.8
[107] Lederman Jess, Klein Robert A., a.e., s.9

piyasa devir oranı kısa vadeli yatırımı göstermekteyse de, işlemler bir enstrümandan diğerine kayış olarak kabul edilmelidir. Dolayısıyla da yatırımcıların çoğunun bir enstrümana yatırımı, *kısa vadeli* olmakla birlikte, piyasalara yatırım vadesi çok uzundur. Böylece, özellikle de hisse senedinde uzun vadeli getirilerin kullanıldığı bir veri setinde kısa vadeli faiz oranlarını kullanmak yerine uzun vadeli tahvil getirilerini kullanmak daha sağlıklı sonuçlar verecektir.[108]

3.5.2. Black - Litterman Varlık Dağıtım Modeli

Black - Litterman varlık dağıtım modeli, 1990'larda Markowitz'in ortalama - varyans modeli üzerine kurulmuştur ve pratikte karşılaşılan bir takım problemlerin üstesinden gelmek amacını taşımaktadır. 1992 yılında genişletilmiş olan tanımı ile Fisher Black ve Robert Litterman tarafından sezgisel olmayan problemleri çözmek için, bir portföy oluşturma metodudur.

Black ve Litterman, daha iyi hareket eden ve daha iyi sonuçların alındığı *(better - behaved)* portföy modellerine ulaşmak için beklenen getirileri tahmin etmekten yola çıkmaktadırlar. Aynı zamanda portföyün etkin sınır üzerinde olmasını da gerekli görmektedirler. Eğer portföy etkin sınır üzerinde olmazsa, ortalama - varyans modeli ile "daha iyi portföy" *("better")* elde etmek olası gözükmektedir. BL modeli, çoğunlukla tamamen yeni bir modelmiş gibi algılanır. Oysa sadece ortalama - varyans modelinin beklenen getirileri hakkında farklılık gösterir. Bunun dışında BL modeli, teorik olarak ortalama - varyans modeli ile benzerlik göstermektedir.

Black ve Litterman, beklenen getiriler hakkında iki kaynağın varlığına inanırlar ve bu iki kaynağı, tek bir beklenen getiri formülü ile bir araya getirirler. İlk kaynak, sayısal olarak - CAPM modeliyle - elde edilen beklenen getirilerdir. İkinci kaynak, gözlemlerdir. Portföy yöneticilerinin, farklı kaynaklardan farklı bilgiler edinebilmelerinden ötürü varlıkların beklenen getirileri ile ilgili farklı görüşleri

[108] Erman Kıvanç, a.e., s.49

oluşur. Bunlar daha sonra denge içinde bir arada tutulur. Bu iki kaynağın bir araya getirilmesi ile yeni beklenen getiri oluşturularak optimizasyon süreci başlatılır.[109]

Yüksek yoğunluklu portföyler *(highly - concentrated portfolios),* girdi duyarlılığı *(input-sensitivity)* ve tahmin hatası maksimizasyonu *(estimation error maximization)* sorunları, Markowitz'in belirli risk seviyesinde getirinin maksimize edilmesi şeklinde bilinen ortalama varyans modeli ile çözülemediği için, birçok portföy yöneticisi bu yaklaşımı kullanmayı reddetmiştir. BL modeli, yatırımcıların sezgileri üzeri kurulu, istikrarlı, ortalama - varyans modelince etkin portföyler oluşturur ki bu da girdi duyarlılığı problemini ortadan kaldırır. Lee (2000) 'ye göre, BL modeli, tahmin hatası maksimizasyonu sorununu, hataları, beklenen getirinin vektörü boyunca dağıtarak önemli ölçüde azaltır. Ortalama - varyans optimizasyonunun en önemli girdisi, beklenen getiri vektörüdür. Black ve Litterman(1992), He ve Litterman(1999) ve Litterman(2003) beklenen getirileri tahmin etmek ile ilgili yaptıkları çalışmalarda, alternatif tahminler ortaya çıkarmışlardır. Tüm varlıklar için tarihsel getirilerin ortalama getirilerine eşit olduğu öne sürülmüştür. Bu alternatif tahminlerin, kısıtlamaların olmadığı durumlarda büyük miktarlarda kısa/uzun pozisyonlar taşıyan aşırı portföylerin oluşmasına ve sadece uzun pozisyon alınabilecek durumlarda, portföylerin küçük miktarlarda varlıklara yoğunlaşmasına yol açacağı ispatlanmaya çalışılır.

Markowitz yaklaşımı optimizasyona, değersiz bir portföyü baz alarak başlar. Ancak BL yaklaşımında optimizasyon, sıklıkla varlıkların ağırlıklarının benchmark olarak belirlendiği *denge portföy* ile başlar. Bu denge portföyden sapmalar, yatırımcının gözlemlediği varlıklar üzerinde oluşur. Her bir gözlemde portföy yöneticisi, bir güven seviyesi tayin eder. Bu güven seviyesi, seçilen varlığın BL portföyündeki ağırlığının, denge portföydeki ağırlından ne kadar farklı olacağını etkiler. [110]

---

[109] Salomons Anisa, **The Black - Litterman Model Hypeor Improvement**, Hollanda, 2007, s.36
[110] Mankert Charlotta, **The Black-Litterman Model - Mathematical and Behavioral Finance Approaches Towards Its Use In Practise -** , Stockholm, Sweden, 2006, s.9

BL modeli, portföy oluşturmanın daha pratik bir yolunu geliştirmesi bakımından önem taşımaktadır. Bunu yaparken Black ve Litterman, *denge yaklaşımı* adını verdikleri bir yaklaşım oluştururlar. Buna göre, referans noktası olarak *ideal piyasa dengesi* belirlenmiştir. Her bir yatırımcı, çok sayıdaki piyasa görüşü içinden kendi güven seviyesine, gözlemlerine ve beklenen getirisine uygun piyasa görüşü belirler. Bu görüşler, denge getiriler ile bir araya getirilir ve bunların kombinasyonları, BL beklenen getirilerini oluşturmuş olur. BL beklenen getirileri, yatırımcıların beklenen getiriler hakkında fikirlerinin olduğu ve varlıkların beklenen getirilerinden sapmalarının belirlendiği portföyler oluşturularak ortalama - varyans modeli yoluyla optimize edilir. Bu sapmaların büyüklüğü, denge portföy ağırlıkları ile ilgili olarak, yatırımcı tarafından belirlenen güven seviyelerine ve piyasa dengeleri ile ilgili olarak yatırımcı görüşlerinin ağırlığını gösteren bir parametreye dayanır. Bu parametre de *Gözlemlerin ağırlığı(weights - on - views)*[111]*dır.*

Litterman, *"Modern Investment Management - An Equilibrium Approach"* adlı kitabında, denge yaklaşımının içeriğiyle ilgili tartışır. Litterman'a göre *denge,* arzın talebe eşit olduğu ideal bir durumu ifade eder. Ona göre ekonomik sistem içinde arbitraj olarak ortaya çıkan *"doğal güçler (natural forces)"* mevcuttur. Eğer ki piyasalarda yaşanan dalgalanmalar - kesin olmayan bilgi, likidite eksikliği gibi - geniş sapmalara neden oluyor ve düzelmesi uzun zaman alıyorsa yanlış fiyatlamanın zaman içinde düzeleceğine dair bir eğilim oluşacaktır. Piyasalarda, fiyatlamalarda sapmalar oluşacaktır. Ancak yine sistemi oluşturan güçler, piyasaları, dengeye ulaşması için yönlendireceklerdir.[112]

BL odaklı yatırım projesi, aşağıdaki süreçlerden oluşmaktadır:[113]

- Pazarın hangi varlıklardan oluştuğunu belirlemek

[111] Mankert Charlotta, a.e., s.24
[112] Mankert Charlotta, a.e., s.25 – 26
[113] Walters Jay, **The Black-Litterman Model in Detail**, February 16,2009, s. 18

- Varlıkların tarihsel kovaryans matrislerini hesaplamak
- Her bir varlık için pazar kapitalizasyonunu belirlemek
- *Ters Optimizasyon (reverse optimization)* kullanılarak varlıkların CAPM'e göre denge getirilerinin hesaplanması
- Piyasa görüşlerini belirlemek
- BL modelini kullanarak piyasa görüşleri ile CAPM denge getirilerini bir araya getirmek
- BL modeli ile oluşturulan tahminleri - beklenen getiriler, kovaryanslar - geliştirerek optimizasyon sürecine dahil etmek
- Yatırımcının risk tercihleriyle eşleşen etkin portföyü belirlemek

BL modelinin iki versiyonu mevcuttur:[114]

- *Kısıtlanmamış (Serbest) BL Modeli:* Varlık sınıflarının ağırlıklarını, global bir benchmark portföy içerisinde düşünerek varlıkların portföydeki ağırlıklarını, yatırımcıların varlık sınıflarının beklenen getirileri üzerindeki görüşlerine göre belirleyen yaklaşımdır. En basit ifadeyle benchmark portföy ya da herhangi bir kısıtlama söz konusu olmadan yatırımcının, sezgisel olarak optimal portföyünü belirlemesidir. Kısıtlanmamış BL modeli, ortalama varyans modelinin geliştirilmiş hali gibidir. Black - Litterman modelinin gücü, benchmark, beta hedefi, vs. gibi kısıtlar olduğunda ortaya çıkmaktadır. Bu şartlar altında optimal portföy ağırlıkları artık belirli ya da sezgisel değildir. [115]
- *BL Model:* Ters optimizasyon süreci olarak bilinen bu süreçte tamamen çeşitlendirilmiş bir pazar portföyü içinde beklenen getirileri, yatırımcının güven seviyesine dayanan sistematik bir biçimde ve beklenen getiri üzerindeki gözlem ve görüşlerine dayanarak bir araya getirdiği sistemdir. Bu

[114] Magin L. John, Tuttle Donald L, Pinto Jerald E.,McLeavey Dennis W., a.e., s. 276
[115]Goldman Sachs Investmen Management, **The Intuition Behind Black - Litterman Model Portfolios**, 1999, s.3

yaklaşımda kullanılan gözlem, yatırımcının varlık sınıflarının getirilerine dair bir tahminde bulunması anlamına gelmektedir.

BL Modeli, doğal başlangıç noktası olarak *denge getiriyi (equilibrium returns)* kullanır. Denge getiri, ters optimizasyon metodunun kullanılmasından türemiş bir kavramdır. CAPM'e göre varlık fiyatları, eğer yatırımcılar aynı piyasa görüşüne sahiplerse denge içinde olan tüm varlıkların beklenen getirileri bu varlıklara olan taleple mevcut arz eşitlenene kadar ayarlanır. Bu beklenen getiri seti, BL modelinin nötr başlangıç noktasını oluşturur. Yatırımcı da bundan sonra kendi piyasa görüşlerini ifade edebilir.[116] *Örtülü ek denge getiri (implied excess equilibrium returns)* vektörü, aşağıdaki formülün kullanımı yoluyla elde edilen bilgilerden çıkarılmıştır:

$$\boldsymbol{\Pi = \lambda \sum w^M}$$

Π : Örtülü ek denge getiri vektörü

λ : Riskten kaçınma faktörü - $\lambda = \frac{\mu_P}{\sigma_P^2}$ [117]

$\sum$: Kovaryans matrisi - Modeldeki tüm varlıklar arasındaki varyans ve kovaryansları içeren -

w^M : Denge portföy ya da pazar portföyünün ağırlık vektörü

Bu formül, piyasa tarafından tahmin edilen getirileri ifade eder. Burada iki varsayım söz konusudur: Birincisi, getirilerin normal dağıldığı varsayımı. İkincisi,

[116] Goldman Sachs Investmen Management, a.e., s. 6

[117] Idzorek Thomas M., **A Step By Step Guide to Black-Litterman Model Incorporating user-specified confidence levels,** Ibbotson Associates:Chicago, April 26,2005, s. 3

$\lambda = \frac{E(r)-r_f}{\sigma^2}$ E(r) : Pazarın ya da benchmark portföyün beklenen getirisi, r_f: Risksiz faiz oranı, $\sigma^2 = w^M \sum w^M$: Pazarın ya da benchmark portföyün getirisinin varyansı. Bir portföyün riski ve beklenen getirisi arasındaki dengelerin oluşması sağlayacak olan riskin bir ölçütüdür. Riskten kaçınma katsayısı, risk ve getiri arasındaki ilişkiyi karakterize eder. Yatırımcının daha düşük varyans için vazgeçebileceği beklenen getiri miktarını gösteren orandır. Formülde, her bir risk ünitesi başına düşen ilave getiri, beklenen getiri miktarını arttırır. Yani portföy getirisini artırmak için ne kadar riske maruz kalacağını yada tersi durumda riski azaltmak için ne kadar getiriye razı olacağını göstersen katsayıdır.

getirilerin kovaryans matrisi, $\sum$, pozitif tanımlıdır. [118] Black ve Litterman, denge getirinin CAPM'den türediğini iddia ederler. Ancak standart CAPM formülünden farklılaştığını da belirtirler. CAPM formülü, ek denge getiri formülüne ilave edildiğinde λ parametresine ulaşılır. CAPM'e göre piyasa dengedeyse tüm yatırımcılar denge portföyünü taşırlar. Bu pazar portföyünün ağırlıkları biliniyorsa getirilere dair tahmin yapmak mümkün hale gelir. Ancak pazar portföyü ağırlıklarının elde edilmesinin zor olması CAPM'in zorluklarından biridir. Birçok portföy yöneticisi, pazar portföyüne yatırım yapmayı istemez. Çünkü piyasa getirilerinden farklı getiriler elde edecek görüşlere sahiptirler. Piyasa getirileri, yatırımcının görüşleri ile bir araya getirilir ve BL vektöründen oluşan beklenen getirinin düzeltilmiş vektörü yaratılmış olur. Oluşan yeni vektör, ortalama varyans yoluyla optimize edilir. BL'nin kısıtlamasız, serbest optimal portföy formülü aşağıdaki gibidir:

$$\boldsymbol{w^{*}=w^{M}+\frac{\tau}{\lambda}P^{T}(\Omega+\tau P\sum P^{T})^{-1}(Q-\lambda P w^{M})}$$ [119]

w^{*} : BL kısıtlanmamış optimal portföyün ağırlık vektörü

$\sum$: Kovaryans matrisi - Modeldeki tüm varlıklar arasındaki varyans ve kovaryansları içeren -

P : Gözleme dahil olan varlıkların tanımlanmasını sağlayan matris. Her bir satırda bir görüşe göre varlığın ağırlığı bulunmaktadır. En fazla satır numarası, portföydeki varlıkların sayısını ifade edecektir.

Q : Her bir gözleme göre tahmin edilen beklenen getirileri temsil eden sütun vektörü

ω_i : i gözlemine göre belirlenen güven seviyesi. Gözlemlere göre beklenen getirinin standart sapmasını ifade eder ve yatırımcı, getirinin güven aralığında kalacağından 2/3 oranında emindir.

[118] Salomons, Anisa, a.e., s. 39
[119] Mankert Charlotta, a.e.,s.24 - 25

Ω : Hata terimlerinin, her bir gözlemdeki belirsizliğini ifade eden çapraz kovaryans matris

τ : Örnek, gözlenen portföy ile denge portföyü arasındaki ağırlıkların belirlendiği sabit parametre (weights - on - views)

μ^* : Beklenen getirilerin BL düzeltilmiş vektörü

Ters optimizasyon yaklaşımına örnek olması açısından Thomas Idzorek'in yaptığı çalışmada Amerikan piyasalarındaki sekiz varlık üzerinden hareket edilmiştir:[120]

Varlık Sınıfları	Tarihsel Getiri Vektörü	CAPM GSMI Ek Getiri Vektörü-μGSMI	CAPM Ek Getiri Vektörü-μp	Örtülü Denge Getiri Vektörü
Amerikan Bonoları	3.15%	0.02%	0.08%	0.08%
Uluslararası Bonolar	1.75%	0.18%	0.67%	0.67%
U.S. Large Growth	-6.39%	5.57%	6.41%	6.41%
U.S. Large Value	-2.86%	3.39%	4.08%	4.08%
U.S. Small Growth	-6.75%	6.59%	7.43%	7.43%
U.S. Small Value	-0.54%	3.16%	3.70%	3.70%
U.a. Gelişmiş Piyasa Endeksleri	-6.75%	3.92%	4.80%	4.80%
U.a. Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksi	-5.26%	5.60%	6.60%	6.60%
Ağırlıklı Ort.	-1.97%	2.41%	3.00%	3.00%
Standart Sapma	3.73%	2.28%	2.53%	2.53%
En Yüksek	3.15%	6.59%	7.43%	7.43%
En Düşük	-6.75%	0.02%	0.08%	0.08%

Tablo 3.2: Beklenen Ek Getiri Vektörleri

Tablo 3.2, sekiz varlığın (Amerikan bonoları, uluslararası bonolar, US Large Growth, US Large Value, US Small Growth, US Small Value, Uluslararası gelişmiş piyasa endeksleri ve Uluslararası gelişmekte olan piyasa endeksleri) dört değişik şekilde, beklenen getiri tahminlerini göstermektedir. Tablo 3.2'deki birinci CAPM ek getiri vektörü, CAPM GSMI, global bir endeks olan ve global Pazar portföyünü temsil eden UBS Global Securities Markets Index (GSMI)'e göre rölatif olarak hesaplanmıştır. *Örtülü betaları (implied betas)* kullanan pazar kapitalizasyonu

[120] Idzorek Thomas M., a.e., s. 4

ağırlıklı portföye göre hesaplanmış olan ikinci CAPM ek getiri vektörü, örtülü ek denge getiri vektörü ile aynıdır. Tarihsel getiri vektörü, diğer vektörlerden daha büyük bir standart sapmaya sahiptir. Birinci CAPM vektörü, örtülü ek denge getiri vektörüne %99.8 korelasyon ile oldukça benzemektedir.

İlk formülü yeniden düzenlediğimizde ve Π - Örtülü ek denge getiri vektörü yerine μ (ek getirinin herhangi bir vektörünü temsil eder) konulduğunda, aşağıdaki formül oluşur ve serbest/kısıtlamasız maksimizasyon sorununa çözüm olur:

$$\max_{w} w^M \mu - \boldsymbol{\lambda} w^M \sum w/2$$

$$\boldsymbol{w} = (\boldsymbol{\lambda}. \sum)^{-1} \mu$$

Eğer μ, Π' ye eşit olmaz ise w de w^M'ye eşit olmayacaktır.

Varlık Sınıfları	Tarihsel Vektör Ağırlıkları	CAPM GSMI'ya Dayanan Ağırlıklar	Örtülü Denge Getiri Vektörüne Dayanan Ağırlıklar	Pazar Kapitalizasyon Ağırlıkları
Amerikan Bonoları	1144.32%	21.33%	19.34%	19.34%
Uluslararası Bonolar	-104.59%	5.19%	26.13%	26.13%
U.S. Large Growth	54.99%	10.80%	12.09%	12.09%
U.S. Large Value	-5.29%	10.82%	12.09%	12.09%
U.S. Small Growth	-60.52%	3.73%	1.34%	1.34%
U.S. Small Value	81.47%	-0.49%	1.34%	1.34%
U.a. Gelişmiş Piyasalar Endeksi	04.36%	17.10%	24.18%	24.18%
U.a. Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksi	14.59%	2.14%	3.49%	3.49%
En Yüksek	1144.32%	21.33%	26.13%	26.13%
En Düşük	-104.59%	-0.49%	1.34%	1.34%

Tablo 3.3: Portföy Ağırlıkları

Tablo 3.3'de, Tablo 3.2'deki üç portföyün optimum ağırlıklarını bulmak için ikinci formül kullanılmıştır. $\max_{w} w^M \mu - \boldsymbol{\lambda} w^M \sum w/2$

Tablo 3.3'ün son kolonunda pazar kapitalizasyon ağırlıkları sunulmuştur. Tarihsel getiri vektörü, ekstrem bir portföy üretmiştir. CAPM GSMI getiri vektörü ve

örtülü denge getiri vektörü birbirlerinin benzeri olmalarına rağmen getiri vektörleri, ağırlıkları birbirinden farklı, korelasyon katsayısı %66 olan iki vektör oluşturmuştur. CAPM GSMI bazlı portföy ağırlıklarının birçoğu, pazar kapitalizasyonu ağırlıklı benchmark portföyden belirgin bir şekilde farklıdır. Örtülü denge getiri vektörü, pazar kapatalizasyonu ağırlıklı portföye geri dönmeye neden olur. Piyasa görüşünün olmadığı durumlarda yatırımcılar, pazar portföyünü taşımayı tercih edeceklerdir. Sonuç olarak; örtülü denge getiri vektörü, BL modelinin piyasa - nötr başlangıç noktasını oluşturmaktadır.

$$\boldsymbol{E[R] = [(\tau\sum)^{-1} + P'\Omega^{-1}P]^{-1}[(\tau\sum)^{-1}\Pi + P'\Omega^{-1}Q]}$$[121]

E[R]: Yeni birleştirilmiş getiri vektörü (New Combined Return Vector) (Nx1 sütun vektörü)

$\sum$:Ek getirinin kovaryans matrisi - *NxN matsis* - (N:Varlık sayısı)

P :Gözleme dahil olan varlıkların tanımlanmasını sağlayan matris. Her bir satırda bir gözleme göre varlığın ağırlığı bulunmaktadır. En fazla satır numarası, portföydeki varlıkların sayısını ifade edecektir. *(KxN matris K: gözlem sayısı)*

Q :Her bir gözleme göre tahmin edilen beklenen getirileri temsil eden sütun vektörü *(Kx1 sütun vektörü)*

Ω :Hata terimlerinin, her bir gözlemdeki belirsizliğini ifade eden çapraz kovaryans matris *(KxK matris)*

τ :Örnek, gözlenen portföy ile denge portföyü arasındaki ağırlıkların belirlendiği sabit parametre (weights - on - views)

Π :Örtülü denge getiri vektörü *(Nx1 kolon vektörü)*

BL yaklaşımında yatırımcı, spesifik gözlemleri ile bir denge oluşturmaya çalışır. Her bir gözlem için güven aralığı portföy yöneticisi tarafından belirlenir. Model, yatırımcıya, hem rölatif hem de mutlak olarak görüşlerini ifade etme özgürlüğü verir. "…. ülkesindeki hisse senetlerinin %X kazanmasını bekliyorum"

[121] Idzorek Thomas M., a.e., s. 6

gibi bir ifade mutlak görüşe örnek olurken ”Tahvillerin getirisinin hisse senetlerinin getirisine göre %Y kadar daha fazla kazandıracağını düşünüyorum” gibi bir ifade de göreli görüşe örnek gösterilebilir. Ortalama - varyans modelinde rölatif yaklaşımlar söz konusu değildi. Rölatif ifade etme konusu, BL yaklaşımının ortalama - varyans yaklaşımına göre önemli bir gelişmesini ifade etmektedir. Bu şekilde ifade, mutlak olarak ifade etmeden daha sezgiseldir.[122] Her bir gözlem için yatırımcı ister rölatif ister mutlak olsun bir güven seviyesi belirleyecektir. Güven seviyesi, gözlemlerin beklenen getirilerinin standart sapması olarak ifade edilebilir. Eğer portföy yöneticilerinin bir gözleme olan inancı büyükse standart sapmanın küçük olması gerekir. Güvenin az olduğu tersi durumlarda standart sapma yükselecektir.[123]

Aşağıda BL formatı kullanılarak hazırlanmış üç adet örnek gözlem bulunmaktadır:[124]

Gözlem 1: Uluslararası Gelişmiş Piyasalar Hisse Senetleri % 5.25 mutlak getiriye sahip olacaklar (Güven seviyesi: % 25)

Gözlem 2: Uluslararası bonolar, Amerikan bonolarından 25 baz puan daha iyi performans gösterecek (Güven seviyesi: % 50)

Gözlem 3: US Large Growth ve US Small Growth, US Large Value ve US Small Value den % 2 daha iyi performans gösterecek (Güven seviyesi: % 65)

Gözlem 1, mutlak getiriye örnektir. Tablo 3.2’nin son kolonunda Uluslararası gelişmiş piyasalar hisse senetlerinin örtülü denge getirisi % 5.25’lik görüşün 45 baz puan altında % 4.80 olarak görünmektedir.

Gözlem 2 ve 3 ise rölatif getiriye örnek teşkil eder. Gözlem 2, uluslararası bonoların Amerikan bonolarına göre % 0.25 daha fazla getiri elde edeceğini söylemektedir. Gözlem 2’nin, uluslararası bonoların Amerikan bonolarına göre

[122] Salomons, Anisa, a.e., s. 42
[123] Mankert Charlotta, a.e.,s.27
[124] Idzorek Thomas M.,a.e., s. 7-9

pozitif mi negatif mi etkide bulunacağını anlayabilmek için iki varlığın örtülü denge getirilerini gözlem kapsamında değerlendirmek gerekmektedir. Tablo 3.2'ye bakıldığında % 0.59'luk bir farkla örtülü denge getiri oranları, uluslararası bonolar ve U.S. bonoları için sırasıyla % 0.67 ve % 0.08'dir. Gözlem 2'deki % 0.25'lik oran uluslararası bono getirilerinin Amerikan bono getirisinden farkı olan % 0.59'dan daha küçüktür. Dolayısıyla modelin, portföyü uluslararası bonolardan Amerikan bonolarına doğru çekmesi beklenir. Genelde, gözlem, iki portföyün (örnekte uluslararası bonolar ve Amerikan bonoları) örtülü denge getirilerinin farklarından küçükse model, portföyü daha düşük performans gösterene doğru çeker. Tersi düşünüldüğünde yani gözlem iki portföyün örtülü denge getirilerinin farklarından büyükse, portföyü daha iyi performans gösterenin tarafına doğru çeker.

Gözlem 3, çoklu varlık içeren bir yapıyı ifade etmektedir. Daha iyi performans gösteren varlıkların sayısının, daha az performans gösteren varlıkların sayısıyla eşleşmesine gerek bulunmamaktadır. Farklı aralıkta bulunan örtülü denge getirilerden oluşmuş çoklu varlıkları içeren gözlemlerin sonuçları, daha az sezgisel olabilir. Gözlemin varlıkları, "uzun" ve "kısa" olmak üzere iki ayrı mini portföy oluşturur. Mini portföy (genellikle pozitif görünüm sergileyen), daha iyi performans gösteren varlıklardan oluşmayabilir. Eğer gözlem, ek denge getirinin ağırlıklı ortalamasından daha iyiyse model, iyi performans gösteren varlık ağırlıklarının artırılmasına izin verir. Gözlem 3'te daha iyi performans gösteren varlıklar US Large Growth ve US Small Growtt, performansı düşük olan varlıklar ise US Large Value ve US Small Value'dır. Tablo 3.4'te US Large Growth ve US Small Growth'tan oluşan mini portföyün örtülü denge getirisinin ağırlıklı ortalaması, % 6.52 olarak gözükmektedir. Tablo 3.5'te ise US Large Value ve US Small Value den oluşan mini portföyün örtülü denge getirisinin ağırlıklı ortalaması % 4.04 olarak gözükmektedir. Örtülü denge getirisinin ağırlıklı ortalama diferansiyeli, % 2.47 olarak oluşmaktadır.

Varlık Sınıfları	Pazar Kapitalizasyonu (Milyar)	Göreceli Ağırlık	Örtülü Denge Getiri Vektörü	Ağırlıklı Getiriler
US Large Growth	$5,174	90.00%	6.41%	5.77%
US Small Growth	$575	10.00%	7.43%	0.74%
	$5,749	100.00%	Total	6.52%

Tablo 3.4: Gözlem 3 - Nominal Olarak "Outperform" Eden Varlıklar

Varlık Sınıfları	Pazar Kapitalizasyonu (Milyar)	Göreceli Ağırlık	Örtülü Denge Getiri Vektörü	Ağırlıklı Getiriler
US Large Value	$5,174	90.00%	4.08%	3.67%
US Small Value	$575	10.00%	3.70%	0.37%
	$5,749	100.00%	Total	4.04%

Tablo 3.5: Gözlem 3 - Nominal Olarak "Underperform" Eden Varlıklar

Gözlem 3 göstermektedir ki US Large Growth ve US Small Growth, US Large Value ve US Small Value'den % 2 kadar daha iyi performans gösterecektir.

BL optimal portföyü, pazar portföyü ve yatırımcı gözlemlerinin ağırlıklı kombinasyonudur. Bu gözlemler, bir denge etrafında bir araya gelirler ve pozisyonlar, yatırımcıların gözlemlerini ifade ettiği benchmark portföye uygun olarak alınır. Alınan riskin ölçütü üç farklı değişkene bağlıdır: Gözlemler, her bir gözleme bağlı güven seviyesi ve gözlemlerin ağırlığı. Bunlar yatırımcının gözlemleri doğrultusunda oluşur. Pazarın beklenen getirisinden daha fazla farklılaşan gözlemler, daha büyük sapmalara yol açar. Ω matrisi, gözlemlerin güven derecesini temsil eder. Bununla birlikte denge portföyü ile ilgili olarak sapmaların büyüklüğünü belirleyen bir değişken daha vardır: Değişken τ, *gözlemlerin ağırlığı*, Ω matrisi ile birlikte denge portföyü ile ilgili olarak yatırımcı tarafından belirlenen gözlem portföylerinin nasıl ağırlıklandırılacağını gösterir. Black ve Litterman, bu sabit katsayının sıfıra yakın olması gerektiğini belirterek *"çünkü ortalamanın belirsizliği getirinin kendisinden gelen belirsizlikten çok daha küçüktür."* şeklinde açıklamışlardır.[125] Satchell ve Scowcroft ise Black ve Litterman'ın aksine τ parametresinin 1'e eşit

[125] Mankert Charlotta, a.e.,s.27 – 28

olması gerektiğini belirtirler. BL modeli üzerinde geniş araştırmalara sahip olan Lee ise bu parametreyi, 0.01 - 0.05 aralığında belirler.

Modelin en kafa karıştıran taraflarından biri, belirtilen gözlemlerden hareketle girdilerin BL formülünün içinde nasıl kullanılacağıdır. Öncelikle model, yatırımcıların tüm varlıklar üzerinde gözlem yapmasını gerektirmez. Örneğin 8 varlık, gözlem sayısı (K) 3, bununla birlikte gözlem vektör (Q) 3x1 sütunluk bir vektördür. Gözlemlerin belirsizliği; rastgele, bilinmeyen, bağımsız, normal dağılmış sıfır ortalamalı hata terimi (ε) ve Ω kovaryans matrisi ile sonuçlanır. Hata terimi (ε), sıfırdan farklı pozitif ya da negatif bir değer alır. Hata terimi (ε), BL formülüne direk biçimde girmez. Bununla birlikte, hata terimlerinin sıfır olan beklenen değerinden mutlak farklılık gösteren her bir hata teriminin varyansı, formüle dahil edilir. Hata terimlerinin varyansı (ω) gözlemin belirsizliğini ifade eder. Hata terimlerinin varyansı ne kadar yüksek olursa gözlemin belirsizliği o kadar artar. [126]

Genel durumda;

$$\Omega = \begin{bmatrix} \omega_1 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \omega_k \end{bmatrix}$$

Ω'nin çapraz elementlerini oluşturan hata terimlerinin tek tek varyanslarını belirlemek, modelin en kapsamlı, karmaşık tarafıdır. Gözlemlerde bahsedilen Q sütun vektörü, P matrisinin spesifik varlıklarıyla eşleşmiştir. Her bir gözlem, 1xN satırlık bir vektörle sonuçlanır. Böylelikle K gözlemi, KxN satırlık bir matrisle sonuçlanır. 8 varlıktan oluşan ve 3 gözlemli örneğimizde P, 3x8'lik bir matristir.

Genel durum

[126] Idzorek Thomas M.,a.e., s. 10 – 13

$$P = \begin{bmatrix} p_{1,1} & \cdots & p_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{k,1} & \cdots & p_{k,n} \end{bmatrix}$$

Örnek :

Matris P (Satchell ve Scowcroft'un Eşit ağırlıklı yöntemi)

$$P = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & .5 & -.5 & .5 & -.5 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

P matrisinin birinci satırı, Gözlem 1'i yani mutlak getiriyi ifade eder. Gözlem 1 sadece bir varlık içerir: Uluslararası Gelişmiş Piyasalar Hisse Senetleri. Uluslararası Gelişmiş Piyasalar Hisse Senetleri, örnekteki sekiz varlıktan 7. sidir ve birinci satırın yedinci kolonuna tekabül etmektedir. Gözlem 2 ve gözlem 3, sırasıyla 2. ve 3. satırlarda ifade edilmektedir. Rölatif getiri durumunda, her bir satırın toplamı 0'ı verir. P matrisinde, düşük performans gösteren varlıklar negatif ağırlık alırken, yüksek performans gösteren varlıklar da pozitif ağırlık almaktadırlar.

Matris P (Piyasa kapitalizasyonu ağırlıklı yöntem - Thomas Idzorek)

$$P = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & .9 & -.9 & .1 & -.1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

P matrisi bir kere tanımlandığında, her bir gözlem portföyünün varyansı hesaplanabilir. Her bir gözlem portföyüne ait varyanslar $\boldsymbol{p_k \sum p_k'}$ formülü ile bulunur. p_k, k'ncı (k.) gözleme tekabül eden P matrisinden 1xN'lik vektörü ve $\sum$ ise ek getirilerin kovaryans matrisini temsil eder. Her bir gözlem portföyüne ait varyanslar Tablo 3.6'da gösterilmektedir. Her bir gözlem portföyünün kendi

varyansı, gözlemin güven seviyesinin kesinliği ile ilgili bilgi edinmek için önemli bir kaynaktır.

Gözlem	Formül	Varyans
1	$p_1 \Sigma p_1^{'}$	2.836%
2	$p_2 \Sigma p_2^{'}$	0.563%
3	$p_3 \Sigma p_3^{'}$	3.462%

Tablo 3.6: Gözlem Portföylerin Varyansları

Kuramsal olarak, BL modeli kompleks bir yapıya sahiptir. Örtülü denge getiri vektörü (Π); göreli ağırlıkların, τ'nin bir fonksiyonu olduğu gözlem vektörü (Q) ve gözlemlerin belirsizliğinin (Ω) ağırlıklı ortalamasıdır. τ sabiti ve gözlemlerin belirsizliği, modelin belirlenmesi en zor parametreleridir. Gözlemlerdeki güven seviyesi ne kadar yüksek olursa gözlemlere yeni getiri vektörlerinin girmesi daha yakındır. Eğer yatırımcının güven seviyesi daha az ise yeni getiri vektörü, örtülü denge getiri vektörüne (Π) yakın olmalıdır.

Kısıtlamaların olmadığı durumda BL modeli, bir varlığın pazar kapitalizasyon ağırlığından ayrılmasını, sadece, gözlemin bir parçası ise önerir. Gözlemin parçaları olan varlıklar için pazar kapitalizasyon ağırlıklarından ayrılmanın büyüklüğü, ω/τ oranı ile takip edilir. Gözlemin hata terimlerinin varyansını gösteren ω, yatırımcının güven seviyesi ile ilgilidir. Bu yüzden, "0" ω, % 100 güvene işaret eder. Pazar kapitalizasyon ağırlıklarından ayrılışın büyüklüğü, diğer gözlemler tarafından da etkilenir. İlave gözlemler, önerilen ağırlıkların bir vektörü olan farklı bir Birleştirilmiş Getiri Vektörü E[R]'nin oluşmasına yol açar. [127]

BL modelini ayarlamanın en kolay yolu, τ sabiti ile ilgili varsayımlarda bulunmaktır. He and Litterman(1999), gözlemin güvenilirliğini derecelendirmişler ve

[127] Idzorek Thomas M.,a.e., s. 14 -15

ω/τ oranının, gözlenen portföy varyansına eşit olduğunu görmüşlerdir. ($p_k \sum p_k^{'}$). τ =0.025 olduğu varsayılarak ve Tablo 3.6'daki gözlem portföylerin her birinin varyansını kullanarak hata teriminin kovaryans matrisi (Ω) aşağıdaki gibi olacaktır:

Genel durum:

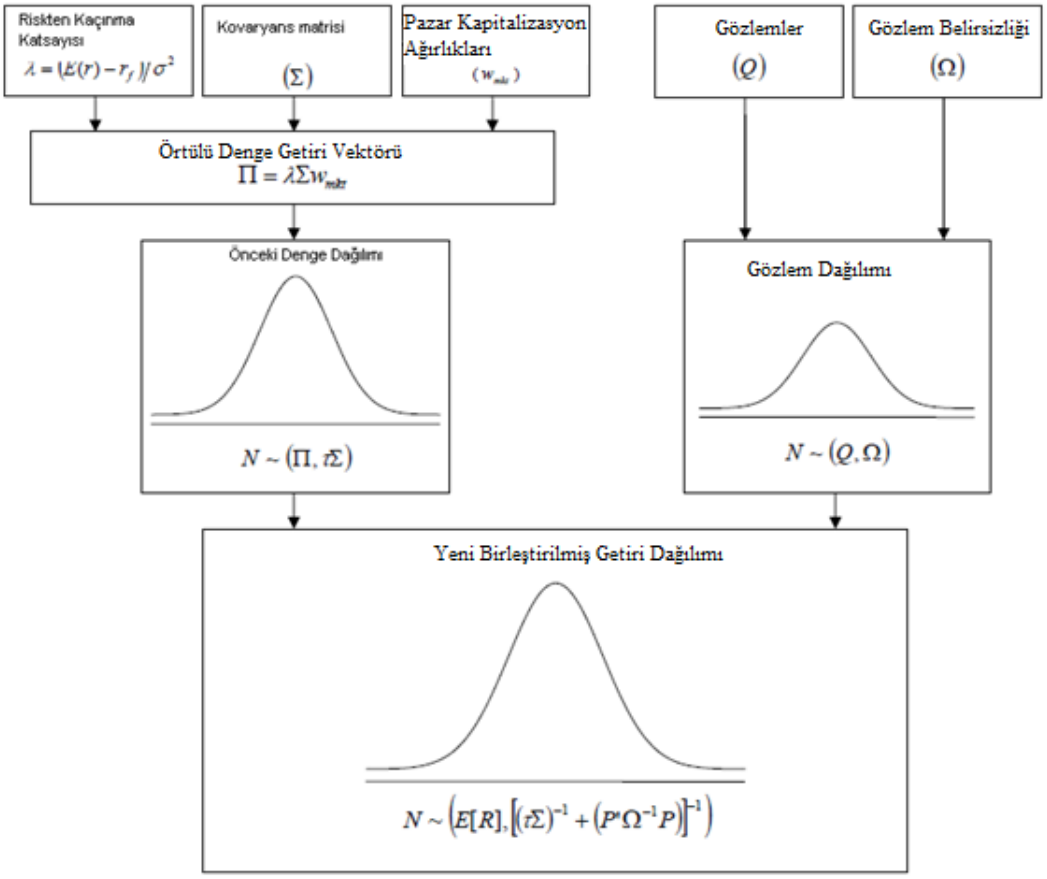
$$\Omega = \begin{bmatrix} \left(p_1 \Sigma p_1^{'}\right) * \tau & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \left(p_k \Sigma p_k^{'}\right) * \tau \end{bmatrix}$$

Örnek

$$\Omega = \begin{bmatrix} 0.000709 & 0 & 0 \\ 0 & 0.000141 & 0 \\ 0 & 0 & 0.000866 \end{bmatrix}$$

Hata teriminin kovaryans matrisi, bu metoda göre hesaplandığı zaman τ sabitinin gerçek değeri, modele ω/τ oranının girmiş olmasından dolayı anlamsız hale gelir. Örneğin; τ'nin tahmini değerinin 0.025 ten 15'e çıkardığımızda (Ω)'nın çapraz unsurları önemli ölçüde değişecek fakat yeni birleştirilmiş getiri vektörü E[R] etkilenmeyecektir.

τ ve hata teriminin kovaryans matrisi (Ω) oluştuktan sonra BL formülüne diğer girdilerin de katılmasıyla yeni birleştirilmiş getiri vektörü oluşur. Şekil 3.3'te iki kaynaktan birleştirilmiş getiri vektörünün bir araya getirilişi gösterilmektedir. Tablo 3.7'de ise tarihsel getiri kovaryans matrisi gösterilmektedir.



Şekil 3.3: Yeni Birleştirilmiş Getiri Vektörü (E[R])

Açıklanan gözlemler, 8 varlık sınıfının doğrudan 7'si içermesine rağmen tüm varlıkların tek tek getirileri, kendi örtülü denge getirilerinden farklılaşmaktadır. (Tablo 3.7 - Sütun 4). Tek bir gözlem, portföydeki her bir varlığın kendi örtülü denge getirisinden sapmasına neden olmaktadır. Çünkü her bir getiri, diğer getirilere, ek getirinin kovaryans matrisi yoluyla bağlıdır.

Varlık Sınıfları	Yeni Birleştirilmiş Getiri Vektörü	Örtülü Denge Getiri Vektörü		Yeni Ağırlıklar	Pazar Kapitalizasyon Ağırlığı	
	$E[R]$	Π	$E[R]-\Pi$	$\hat{w}$	w_{mkt}	$\hat{w}-w_{mkt}$
Amerikan Bonoları	0.07%	0.08%	-0.02%	29.88%	19.34%	10.54%
Uluslararası Bonolar	0.50%	0.67%	-0.17%	15.59%	26.13%	-10.54%
U.S. Large Growth	6.50%	6.41%	0.08%	9.35%	12.09%	-2.73%
U.S. Large Value	4.32%	4.08%	0.24%	14.82%	12.09%	2.73%
U.S. Small Growth	7.59%	7.43%	0.16%	1.04%	1.34%	-0.30%
U.S. Small Value	3.94%	3.70%	0.23%	1.65%	1.34%	0.30%
U.a.Gelişmiş PiyasaEnd.	4.93%	4.80%	0.13%	27.81%	24.18%	3.63%
U.a. Gelişmekte Olan Piyasa End.	6.84%	6.60%	0.24%	3.49%	3.49%	0.00%
			Toplam	103.63%	100.00%	3.63%

Tablo 3.7: Getiri Vektörleri ve Portföy Ağırlıkları

Tablo 3.7, kolon 5'teki yeni ağırlık vektörü (w^), yeni birleştirilmiş getiri vektörüne ($E[R]$) dayanır. BL modelinin en güçlü yanlarından biri, Tablo 3.7'nin son kolonunda gösterilmiştir. 7 varlığın ağırlığı, kendi orijinal pazar kapitalizasyon ağırlıklarından sapma göstermiştir ve bu sapmaların yönü sezgisel olarak ortaya çıkmıştır. Uluslar arası Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksi ağırlığında hiç bir değişiklik görülmemiştir.

Yeni portföyün, orijinal pazar kapitalizasyon ağırlıklı birinci portföy ile gözlemlere dayalı uzun ve kısa pozisyonlardan oluşan ikinci portföyün toplamından oluştuğu görülmektedir. Önceden de değinildiği gibi ikinci portföy, kendi içinde mini portföylere bölünebilir.

BL modelinin sezgiselliği, risk, beta, açığa satış sınırlaması gibi bazı yatırım sınırlamalarına tabi olduğunda daha az anlaşılır olur. Yatırım kısıtlamalarının varlığında, optimal portföyü oluşturmanın en kolay yolu, varlıkların beklenen getirilerini oluştururken BL modelini kullanmak ve kısıtlı optimizasyon problemini çözmek için ise ortalama - varyans modelini kullanmaktır. Kısıtlı optimizasyon probleminde de yatırımcının görüşlerinin optimal portföy oluşturulmasında kritik önemi vardır.[128] Yatırımcı, yeni birleştirilmiş getiri vektörünü (E[R]), ortalama

[128] Goldman Sachs Investmen Management, a.e., s. 11

varyans optimizasyon modelinin içine dahil eder.

Yeni birleştirilmiş getiri vektörü (E[R]) üzerinde çalışılarak, yeni portföyün beklenen risk - getiri karakteristikleri hesaplanıp τ düzeltmesi yapılarak ve hata teriminin kovaryans matrisinin çapraz elementlerinin her birinin varyansının hesaplanması yoluyla BL modeli güncellenebilir.

Bevan ve Winkelmann (1998) (Sabit Getirili Menkul Kıymetler Grubu - Fixed Income Group at Goldman Sachs), ilk birleştirilmiş getiri vektörü ve takip eden optimum portföy ağırlıklarını türettikten sonra yeni portföyün *Bilgi Oranı (Information ratio)* hesaplamışlardır. Maksimum bilgi oranını 2.0 olarak önermişlerdir. Eğer bilgi oranı, 2'nin üzerinde olursa belirli gözlemlerde τ ağırlığı azalacak ve (Ω)'nın çapraz elementleri değişmeden kalacaktır.

Tablo 3.8, pazar kapitalizasyon ağırlıklı portföyün beklenen risk getiri karakteristikleriyle, yeni birleştirilmiş getiri vektörü tarafından üretilmiş yeni ağırlıklara sahip BL portföyünü karşılaştırmaktadır. Gözlemler, yeni portföyün beklenen risk - getiri karakteristikleri üzerinde çok küçük bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte, Sharpe Oranı ve Information Oranı yavaşça artmıştır. Information oranı, önerilen 2.0'ın çok altında bulunmaktadır.

	Pazar Kapitalizasyon Ağırlıklı Portföy	Black-Litterman Portföyü
	w_{mkt}	$\hat{w}$
İlave Getiri	3.000%	3.101%
Varyans	0.00979	0.01012
Standart Sapma	9.893%	10.058%
Beta	1	1.01256
Kalan Getiri	--	0.063%
Kalan Risk	--	0.904%
Aktif Getiri	--	0.101%
Aktif Risk	--	0.913%
Sharpe Oranı	0.3033	0.3083
Information Oranı	–	0.0699

Tablo 3.8: Portföy İstatistikleri

Daha sonra, gözlem sonuçları, istenmeyen sonuçların olmaması için doğrulanmalıdır ve yatırımcılar yeni Information oranlarını gözden geçirmelidirler. Çeşitli analistler ya da kaynaklardan bir gözlemi kabul etmiş bir portföy yöneticisi, öncelikle güven seviyesini ayarlamalıdır.

Örneklerde, 8 varlık, tarihsel getirilerin basit kovaryans matrisleriyle kullanılmıştır. Winkelman (1998) ve Litterman (2003) , çok sayıda alternatif tahmin metodunun yanında, getirinin kovaryans matrisini tahmin ederek modelin ana hatlarını belirlemeyi tercih etmişlerdir. Qian ve Gorman (2001) BL modelini genişletmiş, getirinin kovaryans matrisinin koşullu tahminini türetebilmek için yatırımcıları volatilite ve korelasyon konusunda etkinleştirmiştir. Koşullu kovaryans matrisinin, ortalama varyans optimizasyonunun sonuçlarını dengelediğini açıklamışlardır.[129]

Ortalama varyans modeli, oluşturulduğu günden itibaren varlık dağıtımında çok popüler bir model olmuştur. Modelin popülerliğinin sebebi, varlıkları portföye dahil ederken anlaşılabilir olmasından ileri geliyor olmasıdır. Varlık dağıtımında en önemli etkenlerden biri, risk ve getirinin dengelenmesi ve ancak daha fazla getiri elde edileceği durumlarda daha fazla risk alınması gerçekliğidir. Ortalama varyans modeli de varlık dağıtımını bu noktadan hareketle yapar. Ortalama varyans modeli pratikte, sadece birkaç varlığı portföye dahil ederken yatırımcı gözlemlerine önem vermez.

BL modeli oluşturulurken sezgisel portföylerin ortaya çıkacağı ve yatırımcılar tarafından da kullanılabilecek bir model olmasından hareket edilmiştir. BL modeli, çok ilgi çekmiş ve bu konuyla ilgili birçok çalışma da yapılmıştır. Black ve Litterman, modeli formülize etmek ve modelin parametrelerinin üzerinde durmak yerine, ortalama varyans modelinde karşılaşılan problemleri çözmeye yönelik çalışmalar yapmışlardır.

[129] Idzorek Thomas M.,a.e., s. 20

Varlık dağıtımında BL modeli, ileriye doğru atılmış bir adım sayılır. Yatırımcılar artık tüm varlıklar hakkında görüş belirlemek zorunda değillerdir. Yalnızca kendi ilgilendikleri varlıklar hakkında görüş oluştururlar. Yatırımcıların gözlemlerini belirlemesi daha doğaldır çünkü gözlemlerin göreli olarak ifade edilmesi mümkündür. Ayrıca yatırımcının, gözlem hakkında ne kadar kesin görüşe sahip olduğunu da ifade etmesi mümkündür. Tüm bu anlatılanlar BL modelinin çok yönlü oluşunu ortaya koyar. Ancak modelin genişletilmesiyle birlikte yeni problemler de ortaya çıkmaktadır.

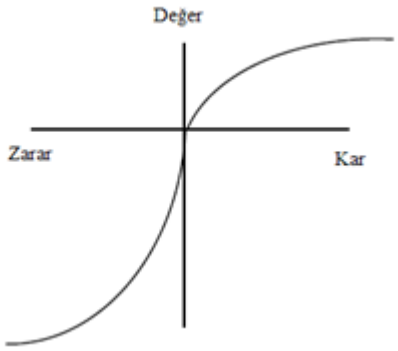
BL modeli, ortalama - varyans yaklaşımının çözemediği tüm sorunları ortadan kaldırmış değildir. Modeli zora sokan kısmı, optimizasyon kısmıdır. Beklenen getiri ve varyans ile ilgili yeni tahminler ortaya çıkmış olsa da optimizasyon süreci ile ilgili bir değişiklik gözükmemektedir. Model ile ilgili en büyük engel, getirilerin normal dağıldığı varsayımıdır. Diğer dağılım çeşitlerinin varlığı varsayımı altında BL formülünün oluşturulması BL yaklaşımı için bir gelişme kabul edilebilir.[130]

3.5.2.1. BL Modeli ve Fayda Fonksiyonu

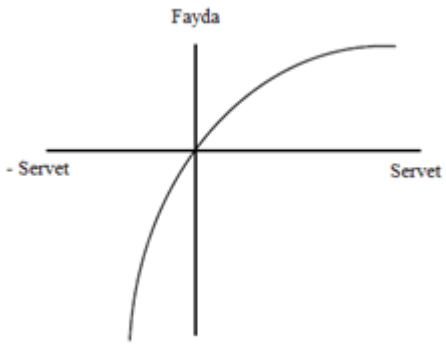
Geleneksel finans teorisi, karesel fayda teorisini varsayar. Bu aynı zamanda Markowitz modelinin de temelidir. Geleneksel fayda teorisi, azalan marjinal fayda ile servetin iç bükey bir fonksiyonu olarak tanımlanmıştır. Fonksiyonun şekli, yatırımcıların yatırımlarını mutlak zenginlik açısından değerlendirmeleri gerektiğini varsayar. Geleneksel finans teorisine göre, yatırımcılar karşılaştırdıkları getirilerle ilgili hiç bir referansa sahip değildirler. Tversky ve Kahaneman (1984)'e göre yatırımcıların fayda fonksiyonu, mutlak rakamlara göre tanımlanan bir kavram olmak yerine kazanç ve kayıplar için belirli referans noktaları oluşturan bir kavram olmuştur. Fonksiyon, kar alanlarında iç bükey, zarar alanlarında ise dış bükeydir.

[130] Salomons, Anisa, a.e., s. 59 - 60
[127] Mankert Charlotta, a.e.,s.51

Bunun yanında, kazançlardan çok kayıplarda, önemli derecede diktir. Fonksiyon, referans noktasında (orijin) bir kıvrıma sahiptir. Davranışsal finansın fayda fonksiyonunun şekli, kayıplardan kaçınmayı gösterir, başka bir ifadeyle yatırımcılar kazanım alanlarında riskten kaçınırlarken, kayıp alanlarında risk arayışı içinde olmaktadırlar.[131]



Şekil 3.4: Davranışsal Finans Fayda Fonksiyonu



Şekil 3.5: Geleneksel Fayda Fonksiyonu

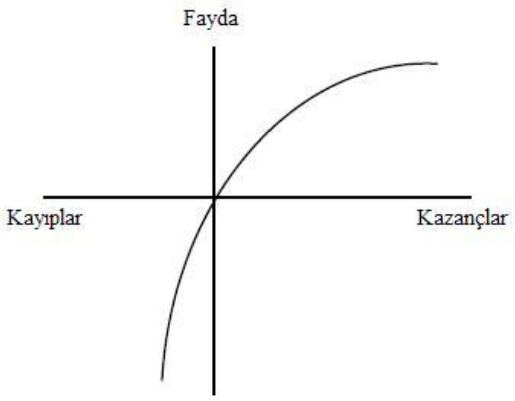
BL modelinde piyasa portföyü, referans noktası gibi davranır. Eğer piyasa portföyü referans noktası gibi davranırsa, örneğin, benchmark portföyün değeri bir ayda % 4 azalırken örnek fonun değeri % 3 azalıyorsa, örnek fon benchmark fondan daha iyi performans göstermiş demektir ve bu durum, portföy yöneticisini tatmin eden bir durumdur. Geleneksel finansta portföy yöneticisi, kayıplarda mutsuz kazançlarda mutlu olur fakat davranışsal finansta portföy yöneticisi, başarısını referans noktasına göre ölçer.

Bildiğimiz gibi BL Modeli, Markowitz modelinin üzerine kurulmuştur. BL modelinin fayda fonksiyonu, Markowitz modelinin fayda fonksiyonu ile tamamen benzerdir. BL modelinde Markowitz modelinde olduğu gibi, karesel fonksiyonu optimize ederiz. Bundan dolayı BL modelinin fonksiyonunun şekli, Markowitz modelinin şekline benzemektedir. Bununla birlikte iki modelin fayda fonksiyonları arasında, önemli bir farklılık bulunmaktadır: Bu farklılık, fayda fonksiyonunun tanımlandığı alanlardan kaynaklanmaktadır. BL modelinde fayda fonksiyonu, toplam

[131] Mankert Charlotta, a.e.,s.51

servetin unsuru olarak tanımlanmamakta, benchmark portföyün kazanç ve kayıplarına göre referans noktadan sapmalara dikkat edilmektedir (Şekil 2.8).[132]

BL fayda fonksiyonu, geleneksel, modern finanstan davranışsal finansa geçişte bir adım olarak kabul edilmelidir.



Şekil 3.6: BL Fayda Fonksiyonu[133]

Diğer yandan, BL modelinin fayda fonksiyonu, halen şekil olarak geleneksel finans modelinin şekline benzemektedir. Bütün durumlar için, iç bükeydir ve referans noktasında eğim bulunmamaktadır. Dolayısıyla fayda fonksiyonu riskten kaçınmayı temsil etmez.

Davranışsal finansın fayda fonksiyonunun S şekli, bireylerin riskten kaçındığını ifade eder. Davranışsal finansa göre riskten kaçınma, geleneksel, modern finans ile ilgili eğilimlere sebep olur. BL modelinin fayda fonksiyonuyla ilişkili eğilimleri şunlardır: *Pişmanlık, Statüko eğilimleri* ve *bağış etkisi* ve *Sürü davranışı.*[134]

Pişmanlık Teorisi (Regret)

Pişmanlık teorisi (Loomes ve Sugden,1982) ve Hayal kırıklığından kaçınma (disappointment aversion) (Gul, 1991) teorilerinin ikisi de hem geriye dönüp bakma hem de ileriye bakma kavramlarının üzerinde temellendirilmiş, kaçınılabilecek bazı

[132] Mankert Charlotta, a.e.,s.52
[133] Mankert Charlotta, a.e.,s.52
[134] Mankert Charlotta, a.e.,s.52

hataların yapılmış olmasından dolayı oluşan hayal kırıklığının duygusal maliyeti olarak tanımlanabilecek teorilerdir. (Stracca, 2002, p.11)[135]

Olasılık teorisine (Prospect Theory - Kahneman&Tversky, 1979) göre, hata yaparak karşılaşılan kayıplardan kaynaklanan acının derecesi, doğru hareketleri yaparak aynı miktarda elde edilen kazanımlardan sağlanan mutluluktan daha fazladır. Hata yapmış olmaktan kaynaklanan pişmanlıktan doğan acı, davranışsal finansın fayda fonksiyonu içindeki dönüm noktası olarak gösterilir (Shiller, 1998, pp7-8).[136]

Geniş bir alanda yapılan bir çok çalışma şunu göstermiştir ki pişmanlık, insanların karar vermelerini etkilemektedir. Harry Markowitz bile pişmanlık hissetmemek için isteksizce hareket etmiştir. Markowitz'e örnek bir emeklilik planında sabit getiri ve sermaye getirisinin risk ve getiri arasında dağıtımının nasıl yapılacağına dair seçimi sorulmuş, Markowitz'in ise gelecekteki pişmanlığını minimize etmek amacıyla "%50-50 bono ve hisse senedi olarak ayırırdım " cevabını verdiği görülmüştür.

Statüko ve Bağış Etkisi: (The Status Quo Bias and the Endowment Effect)

Knetsch ve Sinden (1984), Samuelson ve Zeckhauser (1988) ve Knetsch (1989) statüko eğilimini açıklamışlardır:

Kayıptan kaçınmanın bir ifadesi de şudur ki, bireyler statükoda kalmak konusunda güçlü bir eğilime sahiptirler. Çünkü statükoyu bırakmanın dezavantajlarının, avantajlarından daha büyük olduğu görülmektedir. (Kahneman et. al., 1991)[137]

Statüko eğilimi, zarardan kaçınma ile ilişkili olarak açıklanabilir. Zarardan kaçınma ve statüko eğilimi Thaler (1980,1985) tarafından tanımlanan *Bağış etkisi (Endowment Effect)* ile yakın ilişki içindedir. Bağış etkisi bize şunu gösterir ki, bir kişi bir emtiaya sahip olduğunda o kişi, anında o varlığa önceki değerinden daha fazla değer atfeder. Konuyla ilgili Kahneman ve Tversky tarafından bir çalışma

[135] Mankert Charlotta, a.e.,s.53
[136] Mankert Charlotta, a.e.,s.53
[137] Mankert Charlotta, a.e.,s.54

yapılmıştır(1991). Bir grup öğrenciye bir kupa (kulplu bardak) verilmiştir. Öğrencilerin üçte biri, bunu 5$ olarak değerlemişlerdir. Daha sonra öğrencilere şu anket yapılmıştır:

Şu an sizin sahipliğinizde bir obje bulunmaktadır. Daha sonradan belirlenecek bir fiyat üzerinden onu satma opsiyonuna sahipsiniz. Her bir olası fiyat, satmayı isteyeceğiniz (x) fiyatını ve almayı kabul edeceğiniz (y) fiyatını ifade etmektedir. Objenizi koruyun ve onu eve götürün.

Ayrıca öğrencilerden 0.50$ ile 9.50$ arasında, 0.50$'lık fiyat adımlarıyla kendi fiyatlarını belirlemeleri istenmiştir. Kupayı almayan diğer öğrenciler, kupa mı yoksa bir miktar para mı alacaklarına daha sonra karar vermek üzere bilgilendirilmişlerdir. Burada bütün öğrenci grupları farklı konumlarda olmalarına rağmen aynı karar verme problemiyle yüz yüze bırakılmıştır. Testin başında kupayı tercih eden öğrenciler, kupayı elde tutmak, bırakmak ya da kupa yerine bir miktar para kabul etmek durumunda kaldılar. Dolayısıyla statükoyu korumak ya da onu bırakmak arasında tercih yapmak zorunda kaldılar. İki grup arasındaki kupa - para tercihleri farklılık gösterdi. Başlangıçta kupayı kabul eden grup 7$ karşılığında fincanlarından vazgeçerken, diğer grup için bu rakam sadece 3.5$ olarak oluşmuştur. Fiyatlar arasındaki bu farklılık, bireylere tüketim eşyaları üzerinde haklar verildiğinde direk olarak ortaya çıkan bağış etkisine bağlı olarak oluşur.

Sürü Davranışı: (Herd Behavior)

Her bir karar verici, kararını vermeden önce, önceki karar vericileri izleseydi bu durum, sürü davranışı ya da sürü etkisi olarak nitelendirilirdi. Ekim 1987 boğa piyasası için aşağıdaki durumu göz önünde tutmak gereklidir:

"Profesyonel portföy yöneticileri arasında fiyat seviyelerinin çok yüksek olduğuna dair bir ortak görüş hakimdi. Onlara göre piyasa yukarıya hareketini devam ettirmektense düşecekti. Ancak az sayıda portföy yöneticisi taşıdıkları hisse senedi pozisyonlarını satmak istiyordu. Eğer piyasa yukarı yönlü hareketine devam ederse bu yarışın dışında kalan aptallardan olmaktan korkuyorlardı. Diğer taraftan

piyasalar düşmeye başladığında da rahat olacaklardı. Eğer tüm piyasa oyuncuları aynı kaderden kaçıyorsa bu durum ne kadar kötü gözükebilirdi?"[138]

Denow ve Welsch, sürü davranışının oluşabilmesi için bir koordinasyon mekanizmasının varlığının gerektiğini iddia etmişlerdir. Bireyler arasındaki davranışsal modeller, birbiriyle ilişkili olabilir fakat aralarında bir ilişki olan bilgiler, yatırımcıya bağımsız olarak ulaşır. Yatırımcılar, sürü şeklinde davranarak diğer portföy yöneticilerinin seçtikleri hisse senetlerini seçebilir ve böylece geride kalmaktan ve ünlerini kaybetmekten kurtulabilirler.

Portföy yöneticileri, sıklıkla benchmark portföye göre değerlendirme yaparlar ve dolayısıyla kendi performanslarını da bu söz konusu benchmark portföyün performansı üzerinden ölçerler. BL modeline göre oluşturulmuş portföylerin Markowitz modeline göre oluşturulmuş portföylere göre daha gerçekçi olmasının sebebi, benchmark ile ilgili risklerin alınması olabilir.

Birçok portföy yöneticisinin bir referans noktası belirlemesinden itibaren bu referans noktasını dikkate alarak çalışmaları makul gözükmektedir. Eğer statüko eğilimi varsa, portföy yöneticileri aynı referans noktasına sahip model ile daha rahat bir çalışma ortamına sahip olacaklardır. Portföy yöneticileri için referans noktasının belirlenmesi ile birlikte ortaya çıkan benchmark portföyden sapmalar, kaygıya neden olmaktadır. Bu durum yatırımcıların, neden benchmark ağırlıklarını seçmedikleri ya da o ağırlıkları korumadıkları yönünde portföy yöneticilerine soru sormalarına sebep olacaktır. Yatırımcıların portföy yöneticilerine neden ücret ödedikleri tartışılır konuma gelmiştir. Fon yönetim ücreti, aktif yöneticilik ve bunun sonucu olarak piyasadaki spesifik fonlardan daha yüksek bir getiri elde etmek için verilmektedir. Peki yatırımcılar ekstra yönetim ücretini ne için ödemektedirler? Doğrusu şudur ki piyasadaki bir çok portföy, benchmark portföyün ağırlıklarını kullanmaktadır. Statüko eğilimleri portföy yöneticilerini bu doğrultuya itmektedir. Kayıptan kaçınma kavramı bu durumu anlamamıza yardımcı olabilir. Sürü psikolojisi ve geride kalma korkusu da portföy yöneticileri üzerinde aynı etkilerin oluşmasına sebep olur.

[138] Mankert Charlotta, a.e.,s.56

3.5.3. Monte Carlo Simülasyonu

Monte Carlo Simülasyonu, geçmiş dönemlerde gözlenen değerlerdeki değişimleri ve gerçekleşen olaylardan çok olası olayları dikkate alarak, gerçek olmayan tesadüfi veriler üretme ve bu verileri kullanarak portföye ilişkin varsayımsal veriler oluşturulması temeline dayanmaktadır. En basit tanımıyla, tesadüfi sayılar yaratıcısı olarak tanımlanabilir. Bu sayılar, risk analizlerinde ya da tahmin yapmada yararlı olacaklardır. Genellikle dağılım türü olarak normal ve logaritmik dağılımlar kullanılmaktadır. Veriler için uygun olan bir dağılım türü belirlendikten sonra portföye ilişkin olarak varsayımsal değerlerin belirlenebilmesi amacıyla menkul kıymetlere ilişkin varsayımsal verilerin oluşturulması için bu dağılım türüne uygun olarak tesadüfi sayılar üretmek gerekmektedir. Üretilen tesadüfi sayılar birbirlerinden bağımsızdırlar. Ancak varlık getirileri arasındaki korelasyonu gözden kaçırmamak gerekir.

Stratejik varlık dağıtımı açısından bakarsak, yatırım getirileri, enflasyon ve bunun gibi diğer değişkenler için belirlenen tesadüfi senaryolar sonucu oluşan birtakım çıktıların istatistiksel tanımları ve hesaplamaları olarak karşımıza çıkar. Ortalama varyans yaklaşımına karşıt aynı zamanda onu tamamlayan bir yaklaşımdır. Ortalama varyans yaklaşımı, hesaplama üzerine kurulmuş analitik bir metodolojidir. Bunun zıttı olarak Monte Carlo Simülasyonu ise istatistiksel bir yaklaşımdır. Bir yatırım laboratuarı içinde gerçek dünyanın varlık dağıtımı operasyonlarının benzerini yapmak üzerine kurulmuştur. [139] Bir portföy yöneticisi analitik olarak formülize etmekte zorlandığı ya da formülize edemediği pratik konular için etkin bir şekilde mücadele edebilir.

3.6. Yeniden Dengeleme (Rebalancing)

Yatırımcılar, portföylerindeki varlıklardan elde etmeyi düşündükleri, önceden tahmin etkileri getirilere ulaştıklarında portföylerindeki varlıkların ağırlıklarını değiştirmek suretiyle portföylerini yeniden düzenleme yoluna giderler. Daha az değerli varlıkların satın alınması için aşırı değerli varlıkların satılması, daha değerli

[139] Magin L. John, Tuttle Donald L, Pinto Jerald E.,McLeavey Dennis W., a.e., s. 286

varlıkların satın alınması için daha az değerli varlıkların satılması ve belirli, kuralları olan bir yeniden dengeleme politikası uygulanmaması şeklinde portföyler yeniden dengelenebilir. [140]

Yeniden dengeleme, bir kısım varlıkların satılıp farklı varlıkların satın alındığı, portföy bileşiminin önceden belirlenmiş politikalar veya belirlenmiş ağırlıklar doğrultusunda yeniden düzenlenmesi olarak tanımlanabilir.

Teori ve pratikte yeniden dengeleme, varlık sınıfları ve yatırımcı davranışları üzerinde temel bazı varsayımlara dayanır. Birincisi, varlıklardan elde edilen getirinin genellikle zaman içinde ortalama getirisine geri döndüğü varsayılır. Bu varsayıma göre getiriler, hiçbir zaman çok yüksek ve çok düşük seviyelerde kalmayacaktır. Bir diğer varsayım, çeşitlendirme teorisi altında varlıkların uygun şekilde çeşitlendirilmesinin yatırımcının belirli bir risk seviyesindeki beklenen getirisini artıracağı yönündedir. Yatırımcı ayrıca belirli bir getiri seviyesinde de riskini azaltabilecektir. Özetle yeniden dengeleme, bir portföyün düşük fiyatlardan belirli varlıkların satın alınarak yüksek fiyatlardan satılması ve diğer varlıkların da yüksek fiyatlardan satılıp düşük fiyatlardan alınması yoluyla risk - getiri profilini geliştirmeyi amaçlar. Ayrıca, yatırımcının kendi koşullarına ve piyasa görüşüne uygun, yeterli seviyede disiplin ve vizyonla takip edilebilir, mantıklı yatırım kuralları ve yüzdeleri belirleyebileceği varsayılır.

3.6.1. Yeniden Dengelemenin Avantaj ve Dezavantajları

En önemli avantajı, yeniden dengelemenin spesifik olarak belirlenmiş varlık sınıfları için konulan uzun vadeli hedeflere ulaşma olasılığını artırmasından gelir. Bir diğer avantaj ise risk kontrolü sağlamasıdır. Yatırımcının dikkatini, gözlem yeteneğini ve bir bütün olarak portföylerine bağlılığını geliştirmesi bakımından da önemlidir.

Yeniden dengelemenin en önemli dezavantajı, varlık dağıtımının portföye zararı dokunacak bir portföy yöneticisi tarafından yapıldığında sona erdirilebilir

[140] Darst David M., a.e., s.96

olmasıdır. Portföy yöneticinin sıklıkla portföyü yeniden dengelemeye çalışması, piyasa zamanlaması yapan yöneticiler gibi çok fazla işlem yapmalarına ve dolayısıyla işlem maliyetlerinin, vergilerin, komisyonların artmasına ve fırsatların kaçırılmasına yol açar. Yanlış konular üzerine odaklanmayı beraberinde getirebilir. Bazı varlık sınıfları veya yatırımlar, belirli bir zaman içinde ortalamalarına geri dönemeyebilirler. Örneğin satın alınan bazı varlıklar, portföye uzun vadeli kalıcı zararlar verebilirler ya da tam tersi olarak satılan bazı varlıklar, çok daha fazla değerlenerek portföyün bundan faydalanması kaçırılmış olur.

Bir varlığın ya da portföyün aşırı değerlendiğini düşünelim. Bu varlık ya da portföyü taşımak, artık yatırımcın ihtiyaçlarını karşılayan bir şey değildir. Hatta bu portföyü, kötü çeşitlendirilmiş bir portföy ki olması gerekenden daha riskli bir portföy olarak tanımlamak da mümkündür.

Bazı portföy yöneticileri, portföylerinde sadece genel yön doğrultusunda ayarlamalar yaparlar. Bazıları, varlıkların tarihsel değerlerine göre ne kadar aşağıda ya da yukarıda olduklarına göre değerlemelerini yaparlar. Bazıları ise spesifik yüzde hedefleri koyarlar ve o değerlerde portföylerini yeniden düzenlerler. Bütün bu yeniden dengeleme metotları, yatırımcıların kendi koşullarına ve piyasa görüşlerine göre optimal varlık bileşimlerini geliştirdiklerini varsayar.

3.6.2. Yeniden Dengeleme Metotları

Piyasalardaki risk algılamaları ya da bireysel yatırımlardan beklenen getiriler portföy yöneticisini aksiyon almaya iter. Meydana gelen değişiklikler portföyde revizyon gerektirdiğinde portföyler 3 şekilde etkilenirler:[141]

- Çoğunlukla portföy yöneticisi, varlık bileşimini ayarlarken aşırı değerlenmiş ya da ağırlığı fazla olan varlıkları satmak ve diğer varlıklara yatırım yapmayı tercih eder.

[141] Magin L. John, Tuttle Donald L, a.e., s.13-4

- Alt portföyler yardımıyla portföyünde ön plana çıkarmak istediklerini değiştirebilir. Örneğin sabit getirili enstrümanlar için durasyon değişikliği ya da hisse senetleri portföy düzenini değiştirmek gibi.
- Son olarak da daha iyi getiri gördüğü bir enstrümanı alıp satabilir (trade edebilir).

Yeniden dengelemenin sıklığı, hiç olmayabileceği gibi düzensiz, belirsiz zamanlarda ya da taktiksel varlık dağıtımı odaklı yatırımcılar için çeyrek, aylık hatta haftalık zaman dilimlerinde de olabilir. Bazı yatırımcılar, takvime bakmadan varlıkların belirli yüzdesel değerlere ulaşmalarını bekleyerek portföylerini düzenlerler.

Yeniden dengeleme için değer ya da zaman gibi yeniden dengelemeyi etkileyebilecek faktörler dışında başka faktörler de söz konusudur:

Yatırımcının yeniden dengelemeye olan ilgisi, zaman olarak müsait olup olmadığı ve yeteneği önemli bir faktördür. Portföyün mutlak büyüklüğü, vergiler ve işlem maliyetleri, her bir varlık sınıfı için kısa-orta-uzun vadeli getiri, risk, korelasyon ve likidite görünümleri, makul bir yatırım zamanı ve tüm piyasa içinde yeniden dengelemenin portföyün risk-getiri sonuçlarını geliştiriyor gibi gözükmesine rağmen geliştirip geliştirmediği önemli faktörlerdir.

Yeniden dengeleme, yatırımcıların normal alım-satım işlemlerinden oluşabileceği gibi varlık çeşitliliğinin çok olduğu durumlarda zaman, maliyet ve etkinlik gibi koşulların belirlenmesiyle vadeli ya da diğer türev enstrümanlar da kullanılarak ya da ödünç işlemleri yoluyla da yapılabilir.

En belirgin olan üç metot, daha az değerli varlıkların satın alınması için aşırı değerli varlıkların satılması, daha değerli varlıkların satın alınması için daha az değerli varlıkların satılması ve belirli, kuralları olan bir yeniden dengeleme politikası uygulanmaması şeklinde olsa da yeniden dengelemenin farklı şekillerinden de bahsedebiliriz:[142]

[142] Fabozzi Frank J., Markowitz Harry M.,a.e., s.846

- *Takvim Yeniden Dengeleme (Calender Rebalancing):* Bir ay, bir çeyrek dönem veya yıl olarak belirlenir. Bu periyotlarda, varlıkların bileşimi normale döner.
- *İzin Verilen Aralıkta Yeniden Dengeleme:* Belirlenen aralıklar içinde varlık bileşimlerinin hareket etmesidir. Örneğin %60 hisse senedi taşıyan bir portföye %5'lik tolerans hareket alanı tanınmıştır. Hisse senetlerinin değeri %66 olduğunda %1'lik satış yapılabilir.
- *Eşik Belirlenerek Yeniden Dengeleme (Threshold Rebalancing):* Burada varlıkların ağırlıklarının belirlenen orijinal politikaya uygun olması önemlidir. Yukarıdaki örneğimizden yola çıkarak hisse senetlerinin %66'ya ulaştığı durumda belirlenen politika oranı%60 ise %6'lık satış yapılması gerekir.
- *Sürüklenerek Yeniden Dengeleme (Drifting Mix):* Piyasalarda var olan harekete katılarak onlarla birlikte hareket etmektir. Portföy için belirlenmiş normal politika ağırlıklarına bağlı kalınamayacağı açıktır.
- *Taktiksel Yeniden Dengeleme:* Genellikle daha az kullanılan bir yaklaşımdır. Yatırımcı, basit yeniden dengeleme teknikleri ile taktiksel varlık dağıtımı ana hatlarını bir araya getirir. Portföyün varlık bileşimi, belirlenen normal politika ağırlığından uzaklaşırsa taktiksel varlık dağıtımı burada portföyün normal bileşimine geri dönüp dönmeyeceğine karar vermek için kullanılır. Taktiksel varlık dağıtımı ile yeniden dengeleme birbiriyle ilintili stratejilerdir. Zayıf piyasa şartlarında alım, güçlü piyasa şartlarında satım yapmayı öngörür.

4. CPPI STRATEJİSİ KULLANILARAK MODEL PORTFÖY ÜZERİNDE DİNAMİK VARLIK DAĞITIMI UYGULAMASI

4.1. Uygulamanın Konusu, Amacı ve Kapsamı

Uygulama bölümünde, dinamik varlık dağıtım stratejilerinden dinamik portföy sigortası çeşitlerinden biri olan CPPI stratejisini, bir yatırım ortaklığı

portföyüne uygulayarak portföy sigortasının uygulanmadığı durum ile CPPI sonuçları karşılaştırılacaktır. Bu uygulamanın amacı, aşağı ya da yukarı trendin hakim olduğu piyasalarda CPPI stratejisinin kullanıldığı durumlarda getirinin nasıl etkilediğinin izlenmesidir.

4.2. Uygulama Yöntemi

Uygulama yöntemi olarak CPPI stratejisi kullanılacaktır. CPPI stratejisinde, riskli varlıklar ile risksiz varlıklar arasındaki denge, dinamik varlık dağıtımı ile sağlanır. Dinamik varlık dağıtımında portföyün yapısı, piyasa performansına bağlı olarak değiştirilir. Portföydeki riskli ve risksiz varlık bileşimleri, günlük olarak riskli varlıktaki değer değişimleri dikkate alınarak güncellenir. Burada kritik olan konu; yatırımcının, portföy değerinin altına düşmesini istemediği bir taban değer belirleyebilmesidir. Belirlenen bu taban değer etrafında CPPI stratejisi uygulanabilir. Riskli varlığa yatırılacak değeri hesaplarken dikkate almamız gereken *"m" katsayısı,* modelin kritik noktasını oluşturmaktadır. Bu sabit katsayı, yatırımcının risk severliğine göre belirlenir.

Genel olarak yatırım ortaklıklarının risk alma derecesini belirleyebilmek için, tüm yatırım ortaklıklarından yola çıkılarak bir model portföy oluşturulacaktır. Model portföyün oluşturulmasında Ortalama - Varyans yaklaşımı kullanılacaktır. Optimal portföy oluşturulurken Microsoft Excel programı içinde yer alan "solver" eklentisi yardımıyla yatırım ortaklıklarının her birinin portföy içerisindeki ağırlıkları belirlenerek portföy getirisi ve riskinin hesaplanmasıyla birlikte riskten kaçınma katsayısına dayanarak model portföy için stratejinin iki temel parametresinden biri olan m katsayısı belirlenmiş olacaktır. CPPI stratejisiyle hisse senetleri ve risksiz varlıklardan oluşan portföyün varlık dağıtımı, her gün İMKB 100 ulusal endeks 2. Seans kapanışı referans alınarak riskli varlıkların değer değişimi doğrultusunda dinamik olarak güncellenecektir. Hisse senetleri ve risksiz varlıklardan oluşan portföyü temsil etmesi adına bir yatırım ortaklığı seçilmiş ve kurulan model portföy, seçilen yatırım ortaklığı üzerinde uygulandığında çıkan sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Düzeltme

Uygulama dönemi, güncel verileri kullanmak için ve piyasalarda hakim olan yükseliş trendi göz önünde bulundurularak CPPI stratejisinin performansını daha iyi analiz edebilmek adına, 2009 yılı Mart ayından 2009 yılı sonuna uzanan dönem olarak belirlenmiştir. Bu dönem 304 günü kapsamakta olup 211 iş gününden oluşmaktadır.

Model portföy getirisi ve riski hesaplanırken risksiz faiz oranı olarak Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'nın (TCMB) uygulama döneminden önceki Para Politikası Kurulu toplantı tarihi olan 20.02.2009 tarihinde açıklamış olduğu gecelik (O/N) faiz oranı olan % 11,50 kullanılmıştır.

Yatırım ortaklıklarından model portföy oluşturmak için yatırım ortaklıklarının, SPK internet sitesinden elde edilen toplam değerlerinden hareket edilerek günlük getirileri, standart sapmaları ve varyans - kovaryans matrisi hesaplanmıştır. Optimum portföye girecek yatırım ortaklıkları tespit edildikten ve her birine hangi oranda yatırım yapılacağı belirlendikten sonra optimal portföyün getirisini ve riskini bulmak gerekir. Model portföy oluşturmada amaç, portföyün riskini minimum yapmaktır. Solver eklentisi içinde bulunan hedef hücre alanına portföyün varyansı, değişkenler alanına da yatırım ortaklıklarının portföy içindeki ağırlıklarının bulunduğu hücreler seçilmiştir. İlk kısıt, portföyü oluşturacak yatırım ortaklıklarının ağırlıklarının toplamının 100'e eşit olmasıdır. Yatırım ortaklıklarının ağırlıklarını gösteren her hücre değeri 0'dan büyük olmalıdır. Ayrıca oluşturulacak portföyün beklenen getirisi yatırımcı tarafından seçilmeli ve beklenen getiri, portföy getirisine eşitlenmelidir. Yatırım ortaklıkları portföylerinin hisse senetleri, tahvil/bono gibi risksiz varlıklar ve nakitten oluştuğunu göz önüne alınarak uygulama dönemi içinde riskli varlığı temsil eden İMKB 100 endeksinin uygulama döneminde günlük getiri ortalamasının %0.39, risksiz varlıkları temsil eden DİBS 182 günlük endeksinin günlük getiri ortalamasının %0.04 ve repoyu temsil eden İMKB O/N Repo endeksinin günlük getiri ortalamasının %0.03 olarak gerçekleştiği gözlenmiştir.

Düzeltme

Bu veriler doğrultusunda model portföy getirisinin, günlük olarak minimum %0.50 olacağı varsayılmış ve portföydeki varlıkların optimal dağılımı bu varsayıma göre gerçekleştirilmiştir.

4.2.1. Yöntem Parametreleri

CPPI yönteminde kullanılan parametreler aşağıdaki gibidir:

- ***m Katsayısı:*** Oluşturulacak model portföyün getirisi ve riski göz önüne alınarak hesaplanacak olan değişkenlik katsayısı, alınabilecek riskin göstergesi olarak m katsayısının belirlenmesinde yardımcı olacaktır. Değişkenlik katsayısı (DK) ise

$$\boldsymbol{DK = \frac{\sigma}{E(R)}}$$

formülü ile hesaplanmaktadır. Bu katsayının 1'den büyük olması gerekmektedir.

- ***Taban Değer:*** Portföy değerinin, altına düşmesinin istenmediği değerdir. Taban değer, risksiz faiz oranı kadar değer kazanır. Aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır:

$$\boldsymbol{F = F_0 e^{-r.t}}$$

Formüldeki *t* değeri, yıl olarak ifade edilmektedir. *t=304/365* formülü ile *0.8329* sonucu çıkmaktadır.

- ***Tampon Değer:*** Portföy değerinden taban değerin çıkarılması ile elde edilir.

- ***Riskli Varlığa Yatırılacak Değer:*** m katsayısı ile tampon değerin çarpılması yoluyla elde edilir.

Düzeltme

- ***Risksiz Faiz Oranı:*** Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'nın (TCMB) uygulama döneminden önceki Para Politikası Kurulu toplantı tarihi olan 20.02.2009 tarihinde açıklamış olduğu gecelik (O/N) faiz oranı olan %11,50 kullanılmıştır.

Optimal portföye dahil olan yatırım ortaklıkları ve portföy içindeki ağırlıkları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

BSO	5,22%	**ETY**	7,21%	**GYM**	0,00%	**IFO**	48,04%	**MTO**	0,00%
DZO	0,32%	**EYO**	0,15%	**HYO**	0,00%	**MBO**	5,54%	**TCO**	0,00%
EUO	15,14%	**FIO**	0,00%	**INO**	0,00%	**MER**	3,62%	**VRO**	14,76%

Tablo 4.1: Optimal Portföyü Oluşturan Yatırım Ortaklıkları

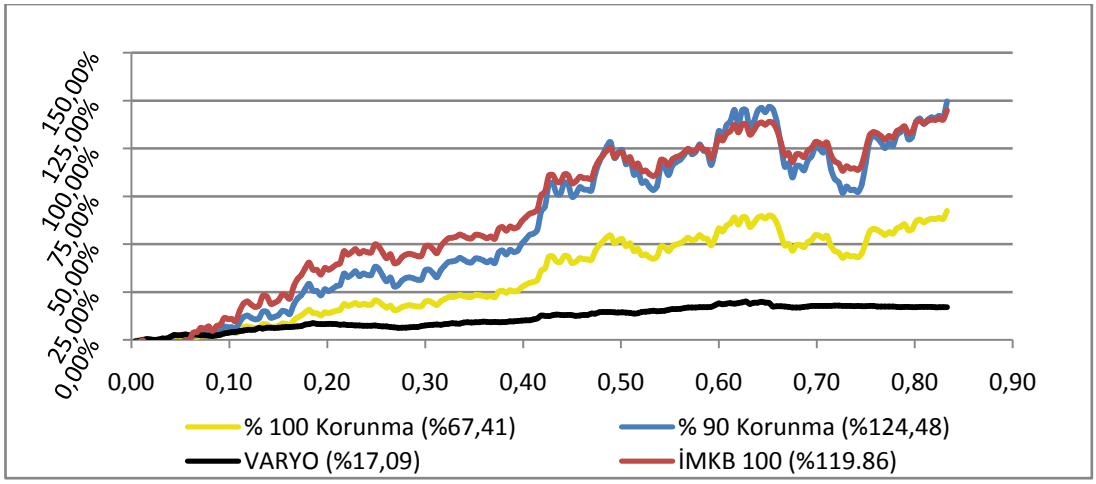
Yukarıdaki yatırım ortaklıklarından oluşan model portföyün getirisi %4.47 ve riski %13.02 olarak gerçekleşmiştir. Bu verilerden hareketle bulunan değişkenlik katsayısı 2.92 olmuştur. Buradan hareketle CPPI yöntemi uygulanırken kullanılacak olan m katsayısı, 3 olarak belirlenmiştir.

Yukarıdaki parametreler altında model portföy üzerinde CPPI uygulaması ve sonuçları, tablo olarak Ekler bölümünde gösterilmiştir. Ek 1'i oluşturan tabloda riskli varlık değer değişimi, İMKB 100 endeksinin uygulama dönemi içindeki günlük değer değişimleridir. Risksiz varlık değer değişimi olarak ise, taban değer değişimleri alınmaktadır. Taban değer, vade (t) sonunda %100 korunma sağlayacak şekilde güncellenmiş olup sabit tutulmamış ve formülün içeriğinde bulunan *t*'ye göre ayarlanmıştır. Model portföyün portföy değeri 1 ile başlayıp 1,674146257'ye ulaşmıştır. Modelde kullanılan bir varsayım, korunma oranının, portföyün tamamını kapsıyor olmasıdır. m katsayısının 3 olduğu, taban değerin risksiz faiz oranı kadar değer kazandığı şartlarda portföy getirisinin %67.41 olduğu görülmektedir. Ek 1'den görüleceği üzere riskli varlığa yapılan yatırımın tutarı, riskli varlığın değer değişimine bağlı olmaktadır. Riskli varlığın getirisinin pozitif olduğu durumlarda riskli varlığa yapılan yatırım da artmaktadır.

Düzeltme

Korunma oranının %90 olduğunu varsaydığımızda ise Ek 2'deki tablo ile karşılaşıyoruz. Taban değer, vade sonunda portföyün %90'nı koruyacak şekilde güncellenmiş olup sabit tutulmamıştır. Tüm varsayımlar aynı olmakla birlikte portföydeki varlıkların değerinin %90'nın korunması durumunda getirinin %124,48 olarak gerçekleştiğini görmekteyiz. Ek 2'deki tablo incelendiğinde, riskli varlığa yapılan yatırımın %100 korunma oranına sahip portföydeki riskli varlık tutarına göre daha fazla olduğunu görmekteyiz. Buradan çıkarılacak sonuç, portföyün korunma oranının azaltılması yoluyla yani daha fazla riskli varlığa yatırım yapmaya olanak verecek şekilde portföyün getirisinin artırılabileceğidir.

Model yukarıdaki şekilde kurulduktan sonra uygulama dönemi içerisinde, bir yatırım ortaklığının gerçek verileriyle test edilmiştir. İlgili yatırım ortaklığı, m katsayısını belirlemek için oluşturduğumuz portföyde yer alan yatırım ortaklıklarından herhangi birinin seçilmesi yoluyla Varlık Yatırım Ortaklığı olarak belirlenmiştir. 02.03.2009 - 31.12.2009 tarihleri arası veriler, SPK internet sitesinde menkul kıymet yatırım ortaklıkları portföy değerleri altından edinilmiş ve burada Varlık Yatırım Ortaklığı'nın *toplam değer*leri kullanılmıştır. 02.03.2009 tarihi toplam değerinden yola çıkarak model Varlık Yatırım Ortaklığı'na uygulandığında elde edilen sonuçlar aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Grafiğe, aynı dönem İMKB 100 endeksi performansı da eklenmiştir.

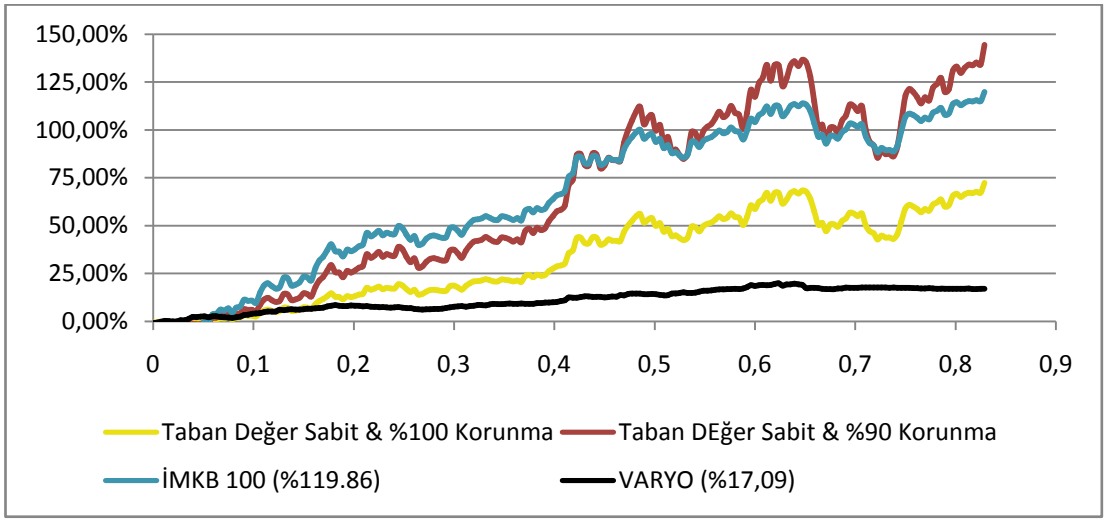


Grafik 4.1: CPPI Model Portföy Getirileri ile VARYO ve İMKB 100 Endeksinin Getirilerinin Karşılaştırılması

Yukarıdaki grafikte de görüldüğü üzere yatırım ortaklığı, 9.520.090,45 TL ile başladığı uygulama dönemini 11.147.256,17 TL ile yani %17,09 getiri ile tamamlamıştır. CPPI modelinin %100 korunma oranı varsayımıyla uygulandığı durumda yatırım ortaklığı getirisi %67,41 olarak gerçekleşmiş ve toplam değer 15.938.023,80 TL'ye ulaşmıştır. Korunma katsayısının azaldığı yani %90'na düştüğü durumda ise getirinin %124,48 olarak gerçekleşip portföy değeri de 21.370.885,44 TL'ye ulaşmaktadır. Bu dönemde İMKB 100 endeksi %119,86 getiri sağlamıştır.

Taban değerin, dönem başında hesaplanarak sabit tutulduğu senaryoda %100 ve %90 korunma katsayısı ile portföy performansları Ek 3 ve Ek 4'teki tablolarda gösterilmektedir. Taban değerin dönem başında belirlendiği ve tüm uygulama dönemi boyunca sabit kaldığı durumda %100 korunma seviyesinde portföy getirisinin %72,38 olduğu görülmektedir. Portföyün %90'ının korunduğu durumda, getirinin %144,39 olarak gerçekleştiğini görmekteyiz. Burada taban değerin dönem başı değeri, vade sonunda risksiz faiz oranı kadar kazanabilmek için bugünden yatırılması gereken tutar olarak değerlendirilir ve tüm uygulama dönemi boyunca da sabit tutulur. Portföy değeri arttıkça taban değerin sabit olması dolayısıyla riskli varlığa yatırılacak tutarın arttığını, portföy değeri azaldıkça riskli varlığa yatırılacak tutarın azaldığını görmekteyiz.

Taban değerin sabit olduğu senaryonun Varlık Yatırım Ortaklığı'na %100 ve %90 korunma oranlarıyla uygulanması sonucu portföy değer değişimleri grafikte gösterilmiştir:



Grafik 4.2: CPPI Model Portföy Getirileri ile VARYO ve İMKB 100 Endeksinin Getirilerinin Karşılaştırılması

Grafikten takip edildiği üzere taban değer sabit tutulduğunda %100 korunma oranı ile getirinin %72,38 olarak gerçekleştiğini ve portföy değerinin 16.410.954,29 TL olduğunu, %90 korunma oranı ile getirinin %144,39 olarak gerçekleştiğini ve portföy değerinin 23.266.319,11 TL'ye ulaştığını görmekteyiz.

4.3. Uygulama Sonucu

Uygulamanın sonucu olarak, yatırımcıların risk tercihlerine göre oluşturulan portföylerin dinamik olarak yönetilmesinin piyasa hareketlerine bağlı olduğu söylenebilir. Piyasalarda aşağı ya da yukarı belirli bir trendin olduğu durumlarda model daha iyi performans gösterir. Uygulama dönemi olarak belirlediğimiz dönemde piyasalarda hakim olan yükseliş trendi doğrultusunda yukarıda anlatıldığı üzere çeşitli senaryolar altında getirinin, modelin uygulanmadığı duruma göre artmış olduğunu izledik. Sonuç olarak CPPI modeli, yükselen trend içinde yatırımcıların risk tercihlerine göre belirlenmiş olan sabit katsayı doğrultusunda riskli varlığa yatırım yapmayı sağladığı için ve portföy değeri arttıkça riskli varlığa olan yatırımı artırmaya izin verdiği için getirinin yükselme potansiyelini artırır. Model, korunma oranının azaltıldığı durumda da daha fazla riskli pozisyon taşımaya izin verdiğinden

getirinin yükselme potansiyeli artacaktır. Tersi durumda yani trendin yönünün aşağı olduğu durumda da riskli varlığa yapılacak yatırım tutarı, riskli varlığı temsil eden endeks değerindeki değişim doğrultusunda azaltılacaktır. Tampon değer sıfıra yaklaştıkça riskli varlığa yapılan yatırım da sıfıra yaklaşacaktır. Bu da portföyün değerinin, belirlenen taban değer altına düşmesini engelleyecektir.

SONUÇ

Çalışma boyunca izlendiği üzere varlık dağıtımı uygulamasının en önemli girdisini, geçmiş tarihli veriler oluşturmaktadır. Çalışmanın temel eksenlerinden birini oluşturan stratejik varlık dağılımı, Markowitz tarafından öne sürülen ortalama - varyans optimizasyonu üzerine kuruludur. Bu optimizasyon, varlık sınıflarının veya yatırım enstrümanlarının geçmiş getirileri ve risklerinden hareketle oluşturulan beklenen risk/getiri profiline uygun olarak değerlendirilmesini içermekteydi.

Markowitz'in makalesi tarafından günümüz yatırım teorisine girmiş olan, "menkul kıymetlerin kendi aralarındaki korelasyon kavramından hareketle portföy riskinin düşürülmesi" kavramı önem kazanmaktadır. Stratejik varlık dağıtımı, uzun vadeli bir portföyde yer alan yatırım enstrümanlarının, yatırımcının risk tercihi doğrultusunda portföylerde yer alacağı oranın tespitidir. Bu açıdan bakıldığında stratejik varlık dağıtımı bir yatırım kararının en önemli aşamasıdır.

Ortalama - Varyans Optimizasyonu, yatırım teorisinde yeni bir başlangıç oluşturmasına rağmen birçok çekinceyi ve piyasaların doğasından gelen hata olasılıklarını da bünyesinde barındırdığı için birçok eleştirilere maruz kalmıştır. Ancak tüm bu çekincelere rağmen, tek başına riski yüksek ve belki de tercih edilmez olan bir varlığın düşük korelasyonu sayesinde portföye dahil edilmesini ve portföy riskinin azaltılmasını sağladığı için kullanılmaya devam edecektir. Ortalama - Varyans modelinden farklı olmamakla birlikte modelin geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalar temelde Markowitz'in Ortalama-Varyans Optimizasyonu'na ve ona bağlı olan optimal portföy oluşturma çabasına dayanmaktadır.

Varlık dağıtımı kavramının öneminin finans piyasalarında anlaşılmaya başlanmasıyla gelişen varlık dağıtım stratejileri ile portföy yönetimi, kurumsal yatırımcılar tarafından yapılmaya başlanmıştır.

Dinamik varlık dağıtımı stratejilerinden biri olan portföy sigortası stratejisi, para ve sermaye piyasalarına yapılan yatırımların belirli bir seviyenin altına

düşmesini engelleyen, aynı zamanda söz konusu yatırımların piyasalarda gerçekleşecek olası bir yükselişten yararlanmalarını sağlayan bir riskten korunma stratejisidir. Ancak klasik portföy teorilerinde tanımlanan yatırımcıların tercih edeceği türden bir strateji değildir. O nedenle portföy sigortasını tercih eden yatırımcı tipi ayrıca tanımlanmalıdır. Dinamik Varlık Dağıtımı stratejisini öne sürenler, düşüş piyasalarında değer kaybını sınırlamaya odaklı bir eğilim içerisindedirler. Bu akımın taraftarları anapara korumasına önem vermekte olduklarından temel amaçları, düşüşte en az değer kaybedecek varlık dağıtımına ulaşmaktır. Türkiye'de de portföy sigortasına yönelik bir gelişme olarak, Sermaye Piyasası Kurulu'nun 2007 tarihinde "Yatırım Fonlarına İlişkin Esaslar Tebliği (Seri: VII No:10)" ile "Garantili Fon" ve "Koruma Amaçlı Fon" kavramlarını söz konusu tebliğe eklemesidir. İlgili kavramların tanımları aşağıdaki gibidir:

Garantili Fon: Yatırımcının başlangıç yatırımının belirli bir bölümünün, tamamının ya da başlangıç yatırımının üzerinde belirli bir getirinin içtüzükte ve izahnamede belirlenen esaslar çerçevesinde belirli vade ya da vadelerde yatırımcıya geri ödenmesinin, uygun bir yatırım stratejisine ve Kurucu ile Garantör arasında imzalanan bir garanti sözleşmesine dayanılarak taahhüt edildiği fonlar.

Koruma Amaçlı Fon: Yatırımcının başlangıç yatırımının belirli bir bölümünün, tamamının ya da başlangıç yatırımının üzerinde belirli bir getirinin içtüzükte ve izahnamede belirlenen esaslar çerçevesinde belirli vade ya da vadelerde yatırımcıya geri ödenmesinin, uygun bir yatırım stratejisine dayanılarak en iyi gayret esası çerçevesinde amaçlandığı fonlar.

Bu fonların minimum 6 ay süre ile kurulduğunu belirtmemiz gerekir. SPK internet sitesinden edinilen güncel koruma amaçlı fon sayısının Akbank, Finans Bank, FortisBank, Garanti Bankası, İş Bankası ve Türkiye Ekonomi Bankası (TEB) kuruculuğunda 12 adet olduğunu, garantili fon sayısının ise Garanti Bankası, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası ve Yapı Kredi Bankası kuruculuğunda 3 adet olduğunu söyleyebiliriz.

Spot piyasa ürünleri ile olduğu kadar türev ürünler aracılığı ile de uygulanabilen strateji, bugün de değişik biçimlerde olsa bile dünyada tercih edilen, Türkiye'de de 2007 yılından itibaren kullanılmaya başlanan bir yatırım tekniği olarak belirmektedir. Bu gecikmenin sebebi ise vadeli işlemler piyasalarının Türkiye'de yeni gelişiyor olmasıdır. Beklentiler, henüz sadece futures sözleşmelerin işlem gördüğü İzmir Vadeli İşlemler ve Opsiyon Borsası A.Ş.'nin (VOBAS) yakın zamanda opsiyon sözleşmelerinin de işlem gördüğü bir piyasa haline gelmesi yönündedir.

Opsiyonların kullanıldığı portföy sigortası uygulanmasının Türkiye'de organize bir opsiyon borsasının olmamasından dolayı zorluğu ortadadır. Bu piyasaların yeni gelişmeye başladığı düşünüldüğünde türev enstrümanlar kullanılmadan portföy yapısındaki riskli varlıklar olarak kabul edilen hisse senetlerinin piyasa hareketleri doğrultusunda alım/satımı yoluyla çeşitli stratejiler aracılığıyla portföy sigortası yapılması söz konusudur. Ancak bu yöntemin en büyük sıkıntısının, dinamik olarak portföyün güncellenmesi nedeniyle sürekli işlem maliyeti çıkarması ve belirli bir trendin olmadığı koşullarda da zarar edilmesine sebep olabileceğini söyleyebiliriz.

KAYNAKÇA

Aksoy, A: **Menkul Kıymet Yatırımlarının Analizi,** İkinci Baskı, Ankara: 1988.

Akgüç, Öztin: **Finansal Yönetim**, Avcıol Basım Yayın**,** 3. Baskı, İstanbul, 1998.

Amling F.: **An Introduction To Analysis and Management**, Prentice-Hall Inc, Sixth Edition, New Jersey,1988.

Berk, Niyazi: **Finansal Yönetim**, Türkmen Kitabevi**,** 5. Baskı, İstanbul, 2000.

Bouchaib, Rachid: **Dynamic Asset Allocation to Hedge Cash Guarantees using Revised Option Based Portfolio Insurance,** (Çevrimiçi) http://www.actuaries.org.uk/__data/assets/pdf_file/0014/31028/Bouchaib.pdf, 3 Ocak 2010

Büker, S.: **Hisse Senetlerinin Değerleme Yöntemleri,** İ.T.İ.A. Yayın No:156/98, Eskişehir, 1976.

Campbell, John Y: **Strategical Asset Allocation: Portfolio Choice for Long Term Investors**, Oxford University Press**,** New York, 2002.

Ceylan, Ali: **Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi**, Ekin Kitabevi**,** 3.baskı, Bursa, 1998.

Cooper, R., Edgett S., Kleinschmidt, E.: **Portfolio Management for New Products**, Basic Books**,** 2'nd Edition, 2001.

Cuthbertson, Keith: **Quantitative financial economics, Stocks Bonds and Foreign Exchange**, Wiley Inc**,** 1999.

Darst, David M.: **The Art of Asset Allocation Principles and Investment Strategies for Any Market**, Inc: McGraw-Hill**,** 2'nd Edition, 2008.

Eugene, F.Fama: **Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work,** Journal of Finance May 1970.

Evans J.
Archer, H.: **Diversification and Reduction of Dispersion, An Emprical Analysis,** Journal of Finance, Vol.: 23, No: 5, Aralık 1968.

Fabozzi F.
Markowitz Harry, M.: **The Theory & Practice of Investment Management,** Inc: John Wiley& Sons, New Jersey, 2002.

Fabozzi F.
Focardi M.: **The Mathematics of Financial Modeling & Investment Management,** Wiley Inc, 2002.

Fischer, B.
Jones, R.: **Simplifying Portfolio Insurance,** Journal of Portfolio Management, 1987.

Francis J.K.: **Investment Analysis and Management,** McGraw-Hill INC, Fifth Edition, 1991.

Gibson, Roger G.: **Asset Allocation: Balancing Financial Risk,** Inc: McGraw-Hill, 4. Edition, 2008.

Goldman Sachs Investment Management: **The Intuition Behind Black - Litterman Model Portfolios**
(Çevrimiçi) http://www.som.yale.edu/Faculty/zc25/Investments/GS-ModelIntuition.pdf, 29 Mayıs 2010

Hagin, Robert L.: **Investment Management Portfolio Diversification,** Risk ang Timing Fact and Fiction, Wiley Inc, 2004.

Harrington, Diana: **Modern Portfolio Theory and Capital Asset Pricing Model A User's Guide,** Prentice Hall INC, New Jersey, 1983.

Highmark Capital Management: **Importance of Asset Allocation,** Investment Insights, Ekim 2004.

Idzorek, Thomas: **A Step By Step Guide to Black-Litterman Model Incorporating user-specified confidence levels,** Ibbotson Associates, Chicago, Nisan 2005.

Kaplan, Paul D.: **Asset Allocation Models Using the Markowitz Approach,** (Çevrimiçi) http://www.nek.lu.se/NEKENO/Portf%C3%B6ljval/Markowitz_Approach.pdf, 11 Kasım 2009

Karan, Mehmet B.: **Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi,** Gazi Kitabevi, Ankara, 2001.

Keith, V.Smith: **Portfolio Management Theoretical and Empirical Studies of Decision-Making,** Holt Rinehart and Winston INC, 1971.

Korkmaz, Tuba K. Özdemir, Mine A.: **Varlık Fiyatlama Modelleri,** (Çevrimiçi) http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?bWhere=true&nARTICLE_id=2956, 10 Ekim 2009

Konuralp, Gürel: **Sermaye Piyasaları Analizler, Kuramlar ve Portföy Yönetimi,** Alfa Yayınları, 2005.

Markowitz, H.: **Portfolio Selection,** (Çevrimiçi) http://www.bilgehanyazici.com/portfoliomgt/theory.htm, 10 Ekim 2009

Lhabitant François S.: **Handbook of Hedge Funds, Inc: John Wiley& Sons,** England, 2006.

Lummer Scott L.
Riepe Mark W.: **The Role of Asset Allocation in Portfolio Management,** (Çevrimiçi) http://www.centralinvest.co.uk/site/downloads/Role_of_Asset_Allocation.pdf, 11 Kasım 2009

Magin L.
Tuttle D.: **Managing Investment Portfolios A Dynamic Process Second Edition Student Edition,** Inc: Warren Gorham Lamont, Boston, 1990.

Magin L.
Tuttle D.: **Managing Investment Portfolios A Dynamic Process Third Edition,** Inc: John Wiley& Sons, New Jersey, 2007.

Perold A.
Sharpe W.: **Dynamic Strategies for Asset Allocation,** (Çevrimiçi) http://www.indiceperu.com/lecturas/paper09.pdf, 17 Ocak 2010

Ralph Vince: **The New Money Management A Framework for Asset Allocation,** Inc: John Wiley& Sons, 1995.

Reilly F.
Keith B.: **Investment analysis and portfolio management,** International Thomson Publishing.

Rey, David: **Tactical Asset Allocation: An Alternative Definition,** University of Basel/University of St. Gallen, Mart 2004.

Salomons, Anisa: **The Black - Litterman Model Hype or Improvement,** (Çevrimiçi) http://scripties.fwn.eldoc.ub.rug.nl/FILES/scripties/Technischewiskunde/Masters/2007/Salomons.A./Anisa_Salomons_scriptie_web.pdf, 1 Mayıs 2010

Sharpe, William F.: **Likely Gains from Market Timing,** Financial Analysts Journal, Mart-Nisan 1975.

Wai, Lee: **Theory and the Methodolgy of Tactical Asset Allocation,** Frank J Fabozzi Associates, Pennsylvania, 2000.

Walters, Jay: **The Black-Litterman Model in Detail,** (Çevrimiçi), http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1314585, 8 Ocak 2010

Ziemba W.
Mulvey J.: **Worldwide Asset and Liability Modeling,** Inc:Cambridege Universtiy Press, 1998.

Demirtaş Ö.
Güngör Z.: **Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama,** (Çevrimiçi) http://www.hho.edu.tr/egitim_programlari/lisansustu_egitim/Huten%20Dergi/2004Temmuz/14.pdf, 23 Ekim 2009.

Advantages of Asset Allocation, (Çevrimiçi) http://toolsformoney.com/asset_allocation.htm, 15 Aralık 2009

Portföy Çeşitleri, (Çevrimiçi) http://www.turkyasam.com/showthread.php?t=444080 , 3 Kasım 2009

Portfoli Management Process, (Çevrimiçi), http://www.scribd.com/doc/24985425/Portfolio-Management-Process, 11 Şubat 2010

DİĞER KAYNAKLAR

Kalfa, Nazlı: "Betanın Tahminleme Modellerinin İncelenmesi ve Açıklayıcılık Düzeyleri Üzerine İMKB'de Karşılaştırmalı Bir Araştırma", İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Finansman Doktora Programı, Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, 2007.

Kıvanç, Erman: "Portföy Yönetiminde Varlık Dağıtımı", Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul 2006.

Mankert, Charlotta: "The Black-Litterman Model - Mathematical and Behavioral Finance Approaches towards its use in practise", Stockholm, Sweden, 2006.

Ugan, Gökhan: "Hisse Senedi Endeksi Üzerine Düzenlenen Vadeli İşlem Sözleşmelerinin Portföy Sigortalanmasında Kullanılması: Türkiye Piyasaları İçin Uygulama", İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı Doktora Programı, Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul 2008.

EK 1: %100 Korunma Varsayımıyla CPPI Modeli

m=3										
t	***Taban Değer***	***Riskli Varlık Değer Değişimi***	***Risksiz Varlık Değer Değişimi***	***Portföy Değeri***	***Tampon Değer***	***Riskli Varlığa Yatırım***	***Taban Değer %100 Korunma***	***Tampon Değer***	***Toplam Değer***	***Riskli Varlığa Yatırım Tutarı***
0	0,908663			1	0,091337	0,2740105	**8.650.555,41**	**869.535,04**	**9.520.090,45**	**2.608.605,13**
0,00395	0,909076	-1,36%	0,05%	0,996604	0,087529	0,2625856	**8.654.483,11**	**833.279,44**	**9.487.762,55**	**2.499.838,31**
0,00789	0,909489	0,22%	0,05%	0,997514	0,088026	0,2640765	**8.629.010,74**	**867.412,66**	**9.496.423,41**	**2.602.237,99**
0,01184	0,909901	0,79%	0,05%	0,999945	0,090044	0,2701307	**8.640.809,19**	**878.757,50**	**9.519.566,70**	**2.636.272,51**
0,01579	0,910315	-3,78%	0,05%	0,990068	0,079754	0,2392609	**8.665.800,14**	**759.738,64**	**9.425.538,78**	**2.279.215,92**
0,01974	0,910728	0,80%	0,05%	0,992321	0,081593	0,2447791	**8.584.100,93**	**862.883,99**	**9.446.984,92**	**2.588.651,98**
0,02368	0,911141	-0,71%	0,05%	0,99092	0,079779	0,2393371	**8.607.538,92**	**826.113,13**	**9.433.652,06**	**2.478.339,40**
0,02763	0,911555	1,13%	0,05%	0,993966	0,082411	0,2472314	**8.599.293,45**	**863.348,46**	**9.462.641,91**	**2.590.045,37**
0,03158	0,911969	-0,14%	0,05%	0,993956	0,081987	0,2459616	**8.629.635,73**	**832.916,77**	**9.462.552,50**	**2.498.750,30**
0,03553	0,912383	1,10%	0,05%	0,99701	0,084627	0,2538807	**8.633.472,35**	**858.152,33**	**9.491.624,69**	**2.574.457,00**
0,03947	0,912797	0,32%	0,05%	0,998164	0,085367	0,2561014	**8.663.929,32**	**838.686,37**	**9.502.615,69**	**2.516.059,11**
0,04342	0,913212	0,02%	0,05%	0,998556	0,085345	0,2560335	**8.677.900,20**	**828.445,47**	**9.506.345,67**	**2.485.336,40**
0,04737	0,913626	-0,71%	0,05%	0,997077	0,083451	0,2503525	**8.685.248,13**	**807.017,03**	**9.492.265,16**	**2.421.051,09**
0,05131	0,914041	0,19%	0,05%	0,99789	0,083849	0,2515473	**8.676.321,42**	**823.684,61**	**9.500.006,03**	**2.471.053,84**
0,05526	0,914456	2,01%	0,05%	1,003279	0,088822	0,2664669	**8.687.339,51**	**863.962,61**	**9.551.302,13**	**2.591.887,84**
0,05921	0,914871	0,29%	0,05%	1,004392	0,089521	0,2685615	**8.738.213,25**	**823.688,69**	**9.561.901,94**	**2.471.066,08**
0,06316	0,915287	3,66%	0,05%	1,014562	0,099275	0,297824	**8.751.882,62**	**906.834,41**	**9.658.717,03**	**2.720.503,24**
0,0671	0,915702	0,33%	0,05%	1,015871	0,100169	0,3005055	**8.844.510,14**	**826.672,50**	**9.671.182,64**	**2.480.017,49**
0,07105	0,916118	2,14%	0,05%	1,022624	0,106506	0,3195166	**8.859.945,87**	**875.524,12**	**9.735.470,00**	**2.626.572,37**

0,075	0,916534	-0,50%	0,05%	1,021359	0,104825	0,3144759	**8.922.890,21**	**800.543,48**	**9.723.433,69**	**2.401.630,45**
0,07895	0,91695	1,13%	0,05%	1,025238	0,108287	0,3248617	**8.915.904,87**	**844.448,75**	**9.760.353,62**	**2.533.346,25**
0,08289	0,917367	-2,15%	0,05%	1,018556	0,10119	0,3035696	**8.953.822,15**	**742.927,21**	**9.696.749,36**	**2.228.781,63**
0,08684	0,917783	2,47%	0,05%	1,026381	0,108598	0,3257947	**8.899.512,65**	**871.730,36**	**9.771.243,01**	**2.615.191,09**
0,09079	0,9182	0,69%	0,05%	1,02896	0,11076	0,3322793	**8.971.953,43**	**823.834,76**	**9.795.788,19**	**2.471.504,27**
0,09473	0,918617	3,19%	0,05%	1,039876	0,121259	0,3637767	**8.998.574,68**	**901.135,12**	**9.899.709,80**	**2.703.405,37**
0,09868	0,919034	-0,52%	0,05%	1,038279	0,119245	0,3577348	**9.098.167,87**	**786.339,39**	**9.884.507,26**	**2.359.018,16**
0,10263	0,919451	0,07%	0,05%	1,038851	0,1194	0,3581998	**9.088.320,81**	**801.634,61**	**9.889.955,43**	**2.404.903,84**
0,10658	0,919869	-1,02%	0,05%	1,03549	0,115622	0,3468655	**9.097.458,88**	**760.503,02**	**9.857.961,90**	**2.281.509,07**
0,11052	0,920286	4,84%	0,05%	1,052582	0,132296	0,3968866	**9.072.146,30**	**948.527,17**	**10.020.673,46**	**2.845.581,50**
0,11447	0,920704	3,23%	0,05%	1,065694	0,14499	0,4349703	**9.226.074,61**	**919.430,14**	**10.145.504,75**	**2.758.290,42**
0,11842	0,921122	1,02%	0,05%	1,070436	0,149314	0,4479415	**9.345.248,48**	**845.398,20**	**10.190.646,68**	**2.536.194,60**
0,12237	0,92154	-1,36%	0,05%	1,064632	0,143092	0,4292745	**9.391.091,71**	**744.299,33**	**10.135.391,04**	**2.232.898,00**
0,12631	0,921959	-1,01%	0,05%	1,060602	0,138643	0,415929	**9.344.412,23**	**752.612,16**	**10.097.024,38**	**2.257.836,47**
0,13026	0,922377	0,58%	0,05%	1,063309	0,140932	0,422795	**9.313.266,43**	**809.531,42**	**10.122.797,85**	**2.428.594,25**
0,13421	0,922796	4,23%	0,05%	1,081495	0,158699	0,4760961	**9.341.278,69**	**954.649,93**	**10.295.928,63**	**2.863.949,80**
0,13815	0,923215	-0,26%	0,05%	1,080525	0,15731	0,4719304	**9.505.356,96**	**781.341,14**	**10.286.698,10**	**2.344.023,42**
0,1421	0,923634	-3,05%	0,05%	1,066417	0,142783	0,4283477	**9.501.147,15**	**651.237,84**	**10.152.384,99**	**1.953.713,52**
0,14605	0,924054	0,46%	0,05%	1,068659	0,144606	0,4338167	**9.381.348,53**	**792.383,95**	**10.173.732,48**	**2.377.151,84**
0,15	0,924473	0,97%	0,05%	1,073157	0,148683	0,4460503	**9.405.343,22**	**811.205,33**	**10.216.548,55**	**2.433.615,98**
0,15394	0,924893	2,48%	0,05%	1,084513	0,15962	0,4788587	**9.449.213,92**	**875.443,62**	**10.324.657,54**	**2.626.330,86**
0,15789	0,925313	-0,42%	0,05%	1,082798	0,157485	0,4724555	**9.553.538,89**	**754.796,70**	**10.308.335,59**	**2.264.390,10**
0,16184	0,925733	-1,23%	0,05%	1,077268	0,151535	0,4546045	**9.542.766,81**	**712.920,76**	**10.255.687,57**	**2.138.762,29**
0,16579	0,926153	5,34%	0,05%	1,101806	0,175653	0,526958	**9.498.339,48**	**990.953,44**	**10.489.292,92**	**2.972.860,31**

0,16973	0,926574	2,94%	0,05%	1,117585	0,191011	0,573033	**9.719.104,72**	**920.404,45**	**10.639.509,17**	**2.761.213,34**
0,17368	0,926995	1,64%	0,05%	1,127226	0,200232	0,6006956	**9.862.767,24**	**868.530,42**	**10.731.297,66**	**2.605.591,26**
0,17763	0,927416	2,62%	0,05%	1,143216	0,2158	0,6474011	**9.952.371,40**	**931.146,60**	**10.883.518,00**	**2.793.439,80**
0,18158	0,927837	2,13%	0,05%	1,157221	0,229384	0,6881519	**10.098.125,77**	**918.718,24**	**11.016.844,02**	**2.756.154,73**
0,18552	0,928258	-2,59%	0,05%	1,139589	0,211331	0,6339938	**10.226.471,65**	**622.519,64**	**10.848.991,30**	**1.867.558,93**
0,18947	0,928679	-0,11%	0,05%	1,139107	0,210427	0,6312817	**10.075.233,54**	**769.163,70**	**10.844.397,25**	**2.307.491,11**
0,19342	0,929101	-1,84%	0,05%	1,12774	0,198639	0,5959175	**10.075.539,77**	**660.647,97**	**10.736.187,74**	**1.981.943,92**
0,19736	0,929523	2,61%	0,05%	1,14353	0,214007	0,6420211	**9.979.531,27**	**906.976,18**	**10.886.507,45**	**2.720.928,54**
0,20131	0,929945	-0,65%	0,05%	1,139592	0,209647	0,6289421	**10.123.851,43**	**725.169,39**	**10.849.020,82**	**2.175.508,18**
0,20526	0,930367	0,81%	0,05%	1,144921	0,214553	0,6436603	**10.093.571,73**	**806.175,13**	**10.899.746,87**	**2.418.525,40**
0,20921	0,93079	1,18%	0,05%	1,152725	0,221936	0,6658077	**10.145.369,90**	**828.680,23**	**10.974.050,13**	**2.486.040,69**
0,21315	0,931212	0,54%	0,05%	1,156557	0,225345	0,6760336	**10.219.168,41**	**791.355,36**	**11.010.523,76**	**2.374.066,08**
0,2171	0,931635	4,38%	0,05%	1,186366	0,254731	0,764193	**10.257.788,43**	**1.036.522,41**	**11.294.310,84**	**3.109.567,23**
0,22105	0,932058	-1,19%	0,05%	1,177442	0,245384	0,7361529	**10.526.951,88**	**682.404,63**	**11.209.356,51**	**2.047.213,88**
0,225	0,932481	0,85%	0,05%	1,183875	0,251394	0,7541816	**10.452.513,23**	**818.083,71**	**11.270.596,94**	**2.454.251,12**
0,22894	0,932905	1,12%	0,05%	1,192539	0,259634	0,778903	**10.514.390,57**	**838.687,01**	**11.353.077,58**	**2.516.061,03**
0,23289	0,933328	-1,55%	0,05%	1,180691	0,247363	0,7420888	**10.596.146,03**	**644.139,29**	**11.240.285,33**	**1.932.417,88**
0,23684	0,933752	0,88%	0,05%	1,18745	0,253698	0,7610953	**10.495.637,13**	**808.997,01**	**11.304.634,14**	**2.426.991,02**
0,24078	0,934176	-0,42%	0,05%	1,184447	0,250271	0,7508137	**10.560.515,68**	**715.527,12**	**11.276.042,80**	**2.146.581,35**
0,24473	0,9346	-0,05%	0,05%	1,184258	0,249658	0,7489729	**10.538.589,12**	**735.650,17**	**11.274.239,29**	**2.206.950,50**
0,24868	0,935024	2,85%	0,05%	1,205824	0,2708	0,8123989	**10.541.687,74**	**937.865,26**	**11.479.553,00**	**2.813.595,77**
0,25263	0,935449	-0,78%	0,05%	1,199697	0,264248	0,7927433	**10.738.534,57**	**682.685,73**	**11.421.220,30**	**2.048.057,18**
0,25657	0,935874	-2,21%	0,05%	1,182351	0,246477	0,7394306	**10.688.818,27**	**567.265,04**	**11.256.083,30**	**1.701.795,11**
0,26052	0,936299	-1,90%	0,05%	1,16851	0,232212	0,6966353	**10.539.053,90**	**585.269,48**	**11.124.323,38**	**1.755.808,43**

0,26447	0,936724	1,40%	0,05%	1,178509	0,241785	0,725355	**10.420.416,43**	**799.092,24**	**11.219.508,67**	**2.397.276,71**
0,26842	0,937149	-3,15%	0,05%	1,155866	0,218717	0,6561522	**10.514.350,51**	**489.601,54**	**11.003.952,06**	**1.468.804,63**
0,27236	0,937574	0,45%	0,05%	1,159038	0,221464	0,6643916	**10.317.024,09**	**717.125,40**	**11.034.149,49**	**2.151.376,20**
0,27631	0,938	1,72%	0,05%	1,170714	0,232714	0,6981426	**10.350.033,63**	**795.272,58**	**11.145.306,21**	**2.385.817,75**
0,28026	0,938426	0,97%	0,05%	1,17772	0,239294	0,7178808	**10.459.045,33**	**752.951,94**	**11.211.997,26**	**2.258.855,81**
0,2842	0,938852	0,27%	0,05%	1,179848	0,240996	0,7229889	**10.526.407,19**	**705.856,25**	**11.232.263,44**	**2.117.568,76**
0,28815	0,939278	-0,36%	0,05%	1,177441	0,238162	0,7144867	**10.550.222,19**	**659.118,94**	**11.209.341,13**	**1.977.356,81**
0,2921	0,939705	-0,44%	0,05%	1,174485	0,23478	0,7043393	**10.533.472,21**	**647.727,49**	**11.181.199,71**	**1.943.182,48**
0,29605	0,940132	0,17%	0,05%	1,175888	0,235757	0,7072696	**10.511.798,20**	**682.762,38**	**11.194.560,58**	**2.048.287,14**
0,29999	0,940558	3,24%	0,05%	1,199002	0,258443	0,7753298	**10.529.137,66**	**885.466,24**	**11.414.603,90**	**2.656.398,71**
0,30394	0,940985	0,29%	0,05%	1,20146	0,260474	0,7814228	**10.740.975,87**	**697.029,13**	**11.438.005,00**	**2.091.087,40**
0,30789	0,941413	-1,15%	0,05%	1,192647	0,251234	0,7537024	**10.767.882,81**	**586.222,59**	**11.354.105,39**	**1.758.667,76**
0,31184	0,94184	-1,41%	0,05%	1,182242	0,240402	0,7212061	**10.693.751,85**	**561.300,17**	**11.255.052,02**	**1.683.900,52**
0,31578	0,942268	2,43%	0,05%	1,200004	0,257736	0,7732089	**10.605.272,45**	**818.874,51**	**11.424.146,95**	**2.456.623,52**
0,31973	0,942696	1,59%	0,05%	1,212501	0,269805	0,8094159	**10.769.492,71**	**773.625,13**	**11.543.117,84**	**2.320.875,39**
0,32368	0,943124	1,18%	0,05%	1,222226	0,279102	0,8373063	**10.886.586,75**	**749.112,53**	**11.635.699,29**	**2.247.337,60**
0,32762	0,943552	0,23%	0,05%	1,224342	0,28079	0,8423693	**10.978.885,09**	**676.957,46**	**11.655.842,55**	**2.030.872,37**
0,33157	0,94398	0,29%	0,05%	1,226987	0,283006	0,8490188	**11.002.884,80**	**678.137,45**	**11.681.022,25**	**2.034.412,35**
0,33552	0,944409	0,80%	0,05%	1,233975	0,289566	0,8686978	**11.031.660,48**	**715.890,70**	**11.747.551,18**	**2.147.672,09**
0,33947	0,944838	-0,56%	0,05%	1,229298	0,28446	0,8533796	**11.099.528,34**	**603.495,09**	**11.703.023,42**	**1.810.485,26**
0,34341	0,945267	-0,65%	0,05%	1,223923	0,278657	0,8359699	**11.062.477,38**	**589.382,70**	**11.651.860,08**	**1.768.148,11**
0,34736	0,945696	-0,11%	0,05%	1,22322	0,277524	0,8325712	**11.019.115,23**	**626.045,33**	**11.645.160,56**	**1.878.135,98**
0,35131	0,946125	1,23%	0,05%	1,233672	0,287547	0,8626394	**11.017.779,77**	**726.885,89**	**11.744.665,66**	**2.180.657,68**
0,35526	0,946555	-0,15%	0,05%	1,23253	0,285975	0,8579261	**11.116.969,32**	**616.828,96**	**11.733.798,28**	**1.850.486,88**

0,3592	0,946985	-0,45%	0,05%	1,228815	0,28183	0,845491	**11.111.725,63**	**586.703,16**	**11.698.428,79**	**1.760.109,48**
0,36315	0,947415	-0,56%	0,05%	1,224253	0,276838	0,8305149	**11.083.261,24**	**571.736,39**	**11.654.997,63**	**1.715.209,17**
0,3671	0,947845	0,61%	0,05%	1,229484	0,281639	0,8449171	**11.047.127,49**	**657.668,70**	**11.704.796,19**	**1.973.006,10**
0,37104	0,948275	-0,82%	0,05%	1,222739	0,274464	0,8233926	**11.099.366,07**	**541.222,14**	**11.640.588,22**	**1.623.666,43**
0,37499	0,948706	3,30%	0,05%	1,25013	0,301425	0,9042739	**11.043.491,17**	**857.861,61**	**11.901.352,78**	**2.573.584,84**
0,37894	0,949136	0,64%	0,05%	1,256066	0,30693	0,9207898	**11.296.006,49**	**661.857,97**	**11.957.864,46**	**1.985.573,92**
0,38289	0,949567	-1,13%	0,05%	1,245851	0,296283	0,8888501	**11.354.796,98**	**505.813,87**	**11.860.610,85**	**1.517.441,62**
0,38683	0,949998	1,39%	0,05%	1,258346	0,308348	0,9250436	**11.267.561,74**	**712.008,79**	**11.979.570,53**	**2.136.026,37**
0,39078	0,95043	-0,63%	0,05%	1,252636	0,302206	0,9066177	**11.385.740,49**	**539.464,28**	**11.925.204,77**	**1.618.392,85**
0,39473	0,950861	0,48%	0,05%	1,257117	0,306256	0,9187676	**11.339.215,78**	**628.653,29**	**11.967.869,07**	**1.885.959,88**
0,39868	0,951293	1,87%	0,05%	1,274422	0,323129	0,9693862	**11.384.950,50**	**747.659,99**	**12.132.610,49**	**2.242.979,97**
0,40262	0,951725	1,27%	0,05%	1,286855	0,33513	1,0053913	**11.546.908,24**	**704.071,53**	**12.250.979,77**	**2.112.214,58**
0,40657	0,952157	1,13%	0,05%	1,298343	0,346186	1,038559	**11.664.857,16**	**695.489,49**	**12.360.346,65**	**2.086.468,47**
0,41052	0,952589	0,40%	0,05%	1,302662	0,350072	1,0502168	**11.774.335,21**	**627.121,81**	**12.401.457,01**	**1.881.365,42**
0,41446	0,953022	0,94%	0,05%	1,312621	0,3596	1,0787985	**11.818.860,31**	**677.414,27**	**12.496.274,59**	**2.032.242,82**
0,41841	0,953455	4,47%	0,05%	1,360967	0,407512	1,2225366	**11.914.630,81**	**1.041.896,38**	**12.956.527,19**	**3.125.689,15**
0,42236	0,953888	1,09%	0,05%	1,374337	0,420449	1,2613481	**12.359.069,76**	**724.741,98**	**13.083.811,73**	**2.174.225,93**
0,42631	0,954321	4,63%	0,05%	1,432735	0,478414	1,4352433	**12.486.151,54**	**1.153.616,05**	**13.639.767,59**	**3.460.848,16**
0,43025	0,954754	0,19%	0,05%	1,435397	0,480643	1,4419283	**13.022.621,80**	**642.484,54**	**13.665.106,34**	**1.927.453,61**
0,4342	0,955187	-1,78%	0,05%	1,40968	0,454493	1,3634774	**13.052.737,86**	**367.542,41**	**13.420.280,27**	**1.102.627,23**
0,43815	0,955621	-0,14%	0,05%	1,407731	0,45211	1,3563309	**12.824.703,36**	**577.027,20**	**13.401.730,56**	**1.731.081,59**
0,4421	0,956055	2,13%	0,05%	1,436578	0,480523	1,4415685	**12.812.791,76**	**863.559,45**	**13.676.351,21**	**2.590.678,36**
0,44604	0,956489	-0,18%	0,05%	1,433936	0,477447	1,4323419	**13.081.280,95**	**569.923,19**	**13.651.204,14**	**1.709.769,58**
0,44999	0,956923	-2,25%	0,05%	1,401671	0,444747	1,3342414	**13.063.156,56**	**280.873,61**	**13.344.030,17**	**842.620,84**

0,45394	0,957358	0,48%	0,05%	1,408139	0,450782	1,3523447	**12.775.012,35**	**630.602,42**	**13.405.614,76**	**1.891.807,26**
0,45788	0,957793	1,35%	0,05%	1,426482	0,46869	1,4060685	**12.839.797,98**	**740.440,34**	**13.580.238,32**	**2.221.321,02**
0,46183	0,958227	-0,41%	0,05%	1,42076	0,462533	1,3875991	**13.012.956,86**	**512.811,10**	**13.525.767,96**	**1.538.433,30**
0,46578	0,958663	-0,03%	0,05%	1,420399	0,461737	1,3852096	**12.966.646,57**	**555.680,65**	**13.522.327,22**	**1.667.041,96**
0,46973	0,959098	-0,13%	0,05%	1,418615	0,459518	1,378553	**12.969.233,95**	**536.113,23**	**13.505.347,18**	**1.608.339,68**
0,47367	0,959533	3,19%	0,05%	1,462628	0,503095	1,5092843	**12.958.829,59**	**965.521,50**	**13.924.351,09**	**2.896.564,50**
0,47762	0,959969	2,00%	0,05%	1,492723	0,532754	1,5982615	**13.366.944,16**	**843.911,53**	**14.210.855,68**	**2.531.734,58**
0,48157	0,960405	1,32%	0,05%	1,513763	0,553358	1,6600749	**13.648.173,67**	**762.987,86**	**14.411.161,53**	**2.288.963,57**
0,48552	0,960841	1,28%	0,05%	1,534875	0,574035	1,7221035	**13.846.832,54**	**765.319,53**	**14.612.152,06**	**2.295.958,58**
0,48946	0,961277	0,63%	0,05%	1,545659	0,584382	1,7531456	**14.046.327,15**	**668.485,88**	**14.714.813,04**	**2.005.457,64**
0,49341	0,961714	-2,32%	0,05%	1,504956	0,543243	1,6297285	**14.151.435,21**	**175.885,65**	**14.327.320,86**	**527.656,95**
0,49736	0,96215	0,90%	0,05%	1,519613	0,557463	1,6723878	**13.785.034,85**	**681.816,49**	**14.466.851,34**	**2.045.449,47**
0,5013	0,962587	0,37%	0,05%	1,525753	0,563165	1,6894961	**13.925.604,06**	**599.697,28**	**14.525.301,34**	**1.799.091,85**
0,50525	0,963024	-2,12%	0,05%	1,489853	0,526828	1,580485	**13.988.215,60**	**195.314,51**	**14.183.530,12**	**585.943,54**
0,5092	0,963461	0,83%	0,05%	1,502863	0,539402	1,6182058	**13.665.283,45**	**642.111,07**	**14.307.394,52**	**1.926.333,21**
0,51315	0,963899	-2,50%	0,05%	1,462314	0,498416	1,4952468	**13.790.880,79**	**130.484,82**	**13.921.365,61**	**391.454,46**
0,51709	0,964337	0,84%	0,05%	1,474879	0,510543	1,5316288	**13.424.880,66**	**616.104,56**	**14.040.985,22**	**1.848.313,69**
0,52104	0,964774	-2,14%	0,05%	1,442143	0,477369	1,432107	**13.546.382,03**	**182.952,82**	**13.729.334,85**	**548.858,47**
0,52499	0,965212	0,25%	0,05%	1,445746	0,480534	1,4416014	**13.251.723,84**	**511.910,56**	**13.763.634,40**	**1.535.731,67**
0,52894	0,965651	-0,95%	0,05%	1,432121	0,466471	1,3994123	**13.290.862,04**	**343.063,20**	**13.633.925,24**	**1.029.189,59**
0,53288	0,966089	-0,58%	0,05%	1,423995	0,457906	1,3737185	**13.171.586,03**	**384.977,29**	**13.556.563,32**	**1.154.931,87**
0,53683	0,966528	0,76%	0,05%	1,434462	0,467935	1,4038041	**13.102.794,03**	**553.417,83**	**13.656.211,86**	**1.660.253,49**
0,54078	0,966967	3,69%	0,05%	1,486329	0,519363	1,5580879	**13.205.100,03**	**944.888,34**	**14.149.988,37**	**2.834.665,02**
0,54473	0,967406	-0,20%	0,05%	1,483192	0,515787	1,5473604	**13.688.777,84**	**431.347,75**	**14.120.125,60**	**1.294.043,26**

0,54867	0,967845	-1,25%	0,05%	1,463885	0,49604	1,4881193	**13.666.090,57**	**270.223,21**	**13.936.313,78**	**810.669,62**
0,55262	0,968284	1,68%	0,05%	1,488806	0,520521	1,5615638	**13.494.313,44**	**679.249,83**	**14.173.563,26**	**2.037.749,48**
0,55657	0,968724	0,61%	0,05%	1,498303	0,529579	1,5887372	**13.730.269,65**	**533.710,23**	**14.263.979,88**	**1.601.130,69**
0,56051	0,969164	0,42%	0,05%	1,504881	0,535717	1,6071507	**13.824.132,26**	**502.467,62**	**14.326.599,88**	**1.507.402,85**
0,56446	0,969604	0,82%	0,05%	1,518059	0,548455	1,645366	**13.891.125,57**	**560.934,62**	**14.452.060,19**	**1.682.803,86**
0,56841	0,970044	0,91%	0,05%	1,532916	0,562872	1,6886151	**14.019.134,72**	**574.361,60**	**14.593.496,32**	**1.723.084,80**
0,57236	0,970485	-0,74%	0,05%	1,520339	0,549855	1,6495643	**14.162.761,55**	**311.005,35**	**14.473.766,90**	**933.016,04**
0,5763	0,970925	0,40%	0,05%	1,526895	0,55597	1,6679089	**14.052.943,72**	**483.232,33**	**14.536.176,05**	**1.449.696,99**
0,58025	0,971366	1,15%	0,05%	1,545977	0,574611	1,7238343	**14.119.946,45**	**597.897,97**	**14.717.844,42**	**1.793.693,91**
0,5842	0,971807	-0,94%	0,05%	1,529696	0,557889	1,6736674	**14.302.904,07**	**259.941,35**	**14.562.845,41**	**779.824,04**
0,58815	0,972248	-0,22%	0,05%	1,525931	0,553683	1,6610482	**14.158.700,66**	**368.300,09**	**14.527.000,75**	**1.104.900,27**
0,59209	0,97269	-1,98%	0,05%	1,492949	0,520259	1,5607773	**14.130.263,55**	**82.743,89**	**14.213.007,44**	**248.231,68**
0,59604	0,973131	2,33%	0,05%	1,529274	0,556143	1,6684287	**13.831.122,54**	**727.706,30**	**14.558.828,84**	**2.183.118,89**
0,59999	0,973573	3,17%	0,05%	1,582019	0,608446	1,8253386	**14.174.084,86**	**886.882,30**	**15.060.967,16**	**2.660.646,90**
0,60393	0,974015	-0,87%	0,05%	1,566043	0,592027	1,7760822	**14.669.610,83**	**239.256,43**	**14.908.867,26**	**717.769,29**
0,60788	0,974457	1,76%	0,05%	1,597161	0,622703	1,8681102	**14.528.056,54**	**677.059,03**	**15.205.115,57**	**2.031.177,08**
0,61183	0,9749	0,64%	0,05%	1,609005	0,634105	1,9023145	**14.823.465,31**	**494.405,05**	**15.317.870,37**	**1.483.215,16**
0,61578	0,975343	1,56%	0,05%	1,638627	0,663284	1,9898525	**14.940.170,32**	**659.704,08**	**15.599.874,39**	**1.979.112,23**
0,61972	0,975785	-1,83%	0,05%	1,602128	0,626343	1,8790279	**15.222.129,16**	**30.274,42**	**15.252.403,59**	**90.823,27**
0,62367	0,976228	1,91%	0,05%	1,637823	0,661594	1,9847832	**14.889.829,76**	**702.391,44**	**15.592.221,20**	**2.107.174,32**
0,62762	0,976672	-0,02%	0,05%	1,637346	0,660674	1,9820228	**15.228.480,57**	**359.200,67**	**15.587.681,24**	**1.077.602,00**
0,63157	0,977115	-2,41%	0,05%	1,589516	0,612401	1,8372025	**15.230.958,85**	**-98.623,37**	**15.132.335,49**	**-295.870,10**
0,63551	0,977559	1,00%	0,05%	1,607709	0,63015	1,8904502	**14.792.747,11**	**512.786,20**	**15.305.533,30**	**1.538.358,59**
0,63946	0,978003	1,52%	0,05%	1,636303	0,6583	1,9749008	**14.968.851,53**	**608.899,83**	**15.577.751,36**	**1.826.699,49**

0,64341	0,978447	0,48%	0,05%	1,645601	0,667154	2,0014619	**15.241.998,84**	**424.268,15**	**15.666.266,99**	**1.272.804,44**
0,64735	0,978891	-0,54%	0,05%	1,634578	0,655687	1,967062	**15.335.566,47**	**225.766,48**	**15.561.332,95**	**677.299,44**
0,6513	0,979335	0,71%	0,05%	1,648455	0,669119	2,0073582	**15.239.763,83**	**453.674,68**	**15.693.438,50**	**1.361.024,03**
0,65525	0,97978	-0,29%	0,05%	1,64241	0,66263	1,9878889	**15.376.117,68**	**259.771,02**	**15.635.888,70**	**779.313,05**
0,6592	0,980225	-1,62%	0,05%	1,610065	0,62984	1,8895198	**15.326.687,31**	**1.275,47**	**15.327.962,78**	**3.826,42**
0,66314	0,98067	-2,96%	0,05%	1,553942	0,573272	1,7198163	**15.031.672,56**	**-238.003,62**	**14.793.668,94**	**-714.010,86**
0,66709	0,981115	-3,52%	0,05%	1,493304	0,512189	1,5365665	**14.514.293,72**	**-297.904,06**	**14.216.389,66**	**-893.712,19**
0,67104	0,981561	0,58%	0,05%	1,502123	0,520562	1,5616855	**13.954.249,16**	**346.093,20**	**14.300.342,36**	**1.038.279,61**
0,67499	0,982006	-2,36%	0,05%	1,465204	0,483197	1,4495919	**14.043.027,04**	**-94.155,79**	**13.948.871,25**	**-282.467,37**
0,67893	0,982452	2,04%	0,05%	1,494819	0,512366	1,537099	**13.704.099,57**	**526.708,17**	**14.230.807,75**	**1.580.124,52**
0,68288	0,982898	0,04%	0,05%	1,495339	0,512441	1,5373221	**13.987.436,69**	**248.325,90**	**14.235.762,59**	**744.977,70**
0,68683	0,983345	-0,69%	0,05%	1,484654	0,50131	1,5039287	**13.998.659,87**	**135.381,70**	**14.134.041,57**	**406.145,10**
0,69077	0,983791	1,71%	0,05%	1,510409	0,526618	1,5798533	**13.904.943,60**	**474.284,97**	**14.379.228,57**	**1.422.854,90**
0,69472	0,984238	0,75%	0,05%	1,522301	0,538063	1,6141897	**14.152.579,31**	**339.863,52**	**14.492.442,83**	**1.019.590,57**
0,69867	0,984685	1,51%	0,05%	1,546703	0,562018	1,6860549	**14.270.485,50**	**454.266,24**	**14.724.751,74**	**1.362.798,73**
0,70262	0,985132	-0,24%	0,05%	1,542569	0,557437	1,6723122	**14.505.819,75**	**179.577,53**	**14.685.397,28**	**538.732,60**
0,70656	0,985579	-0,62%	0,05%	1,532077	0,546498	1,6394925	**14.473.619,05**	**111.887,87**	**14.585.506,92**	**335.663,62**
0,71051	0,986027	0,69%	0,05%	1,543311	0,557285	1,671854	**14.381.696,12**	**310.765,70**	**14.692.461,82**	**932.297,09**
0,71446	0,986474	-3,14%	0,05%	1,490739	0,504265	1,5127941	**14.493.734,24**	**-301.765,12**	**14.191.969,12**	**-905.295,35**
0,71841	0,986922	-1,74%	0,05%	1,464364	0,477442	1,432325	**14.006.367,68**	**-65.492,38**	**13.940.875,30**	**-196.477,14**
0,72235	0,98737	-0,66%	0,05%	1,454959	0,467588	1,4027653	**13.764.804,60**	**86.533,02**	**13.851.337,62**	**259.599,05**
0,7263	0,987819	-1,92%	0,05%	1,428103	0,440284	1,3208528	**13.682.607,40**	**-86.939,94**	**13.595.667,46**	**-260.819,82**
0,73025	0,988267	1,26%	0,05%	1,444811	0,456544	1,3696307	**13.436.149,47**	**318.577,71**	**13.754.727,18**	**955.733,13**
0,73419	0,988716	-0,63%	0,05%	1,436235	0,447519	1,3425573	**13.599.514,88**	**73.570,57**	**13.673.085,45**	**220.711,71**

0,73814	0,989165	0,06%	0,05%	1,43702	0,447855	1,3435647	**13.524.932,50**	**155.623,40**	**13.680.555,89**	**466.870,19**
0,74209	0,989614	-0,41%	0,05%	1,431501	0,441887	1,3256611	**13.538.466,22**	**89.550,73**	**13.628.016,95**	**268.652,20**
0,74604	0,990063	1,62%	0,05%	1,452999	0,462935	1,3888061	**13.492.596,37**	**340.080,34**	**13.832.676,70**	**1.020.241,01**
0,74998	0,990513	3,94%	0,05%	1,507702	0,51719	1,5515692	**13.701.440,62**	**652.021,96**	**14.353.462,57**	**1.956.065,88**
0,75393	0,990962	3,71%	0,05%	1,56531	0,574348	1,723043	**14.223.740,81**	**678.151,99**	**14.901.892,80**	**2.034.455,96**
0,75788	0,991412	0,86%	0,05%	1,579972	0,58856	1,7656785	**14.773.919,42**	**267.554,90**	**15.041.474,32**	**802.664,71**
0,76183	0,991862	-0,37%	0,05%	1,573325	0,581462	1,744387	**14.919.073,05**	**59.120,98**	**14.978.194,03**	**177.362,95**
0,76577	0,992313	-0,65%	0,05%	1,561911	0,569598	1,708794	**14.863.053,07**	**6.478,62**	**14.869.531,69**	**19.435,86**
0,76972	0,992763	-0,82%	0,05%	1,54784	0,555077	1,6652296	**14.761.925,52**	**-26.350,09**	**14.735.575,42**	**-79.050,28**
0,77367	0,993214	0,83%	0,05%	1,561653	0,568438	1,7053152	**14.635.580,78**	**231.492,08**	**14.867.072,86**	**694.476,24**
0,77761	0,993665	-0,42%	0,05%	1,554432	0,560767	1,6823021	**14.772.890,33**	**25.446,57**	**14.798.336,91**	**76.339,72**
0,78156	0,994116	1,64%	0,05%	1,582033	0,587917	1,7637514	**14.711.266,30**	**349.834,04**	**15.061.100,34**	**1.049.502,11**
0,78551	0,994568	0,50%	0,05%	1,590774	0,596207	1,7886206	**14.979.281,80**	**165.034,61**	**15.144.316,40**	**495.103,82**
0,78946	0,995019	0,73%	0,05%	1,603722	0,608703	1,8261085	**15.068.884,57**	**198.693,65**	**15.267.578,23**	**596.080,96**
0,7934	0,995471	-1,68%	0,05%	1,572931	0,57746	1,732381	**15.198.430,02**	**-223.982,45**	**14.974.447,57**	**-671.947,34**
0,79735	0,995923	0,35%	0,05%	1,578935	0,583012	1,7490362	**14.913.395,19**	**118.208,36**	**15.031.603,56**	**354.625,09**
0,8013	0,996375	2,28%	0,05%	1,618711	0,622336	1,867008	**14.977.115,28**	**433.160,73**	**15.410.276,01**	**1.299.482,20**
0,80525	0,996828	0,49%	0,05%	1,627759	0,630932	1,8927952	**15.361.386,61**	**135.028,25**	**15.496.414,85**	**405.084,74**
0,80919	0,99728	-0,72%	0,05%	1,614038	0,616758	1,8502751	**15.454.265,85**	**-88.473,90**	**15.365.791,95**	**-265.421,70**
0,81314	0,997733	0,58%	0,05%	1,624725	0,626992	1,8809762	**15.330.955,95**	**136.572,47**	**15.467.528,42**	**409.717,40**
0,81709	0,998186	0,39%	0,05%	1,631942	0,633756	1,9012693	**15.439.468,73**	**96.769,84**	**15.536.238,58**	**290.309,53**
0,82103	0,998639	-0,08%	0,05%	1,630277	0,631638	1,8949134	**15.515.095,53**	**5.288,13**	**15.520.383,66**	**15.864,39**
0,82498	0,999093	0,32%	0,05%	1,636274	0,637181	1,9115433	**15.506.299,49**	**71.173,47**	**15.577.472,96**	**213.520,42**
0,82893	0,999546	-0,23%	0,05%	1,631807	0,632261	1,8967815	**15.570.403,37**	**-35.456,47**	**15.534.946,90**	**-106.369,40**

0,83288	1	2,24%	0,05%	1,674146	0,674146	2,0224388	**15.534.946,90**	**403076,894**	**15.938.023,80**	**1209230,68**

EK 2: %90 Korunma Varsayımıyla CPPI Modeli

m=3										
t	***Taban Değer***	***Riskli Varlık Değer Değişimi***	***Risksiz Varlık Değer Değişimi***	***Portföy Değeri***	***Tampon Değer***	***Riskli Varlığa Yatırım***	***Taban Değer %90 Korunma***	***Tampon Değer***	***Toplam Değer***	***Riskli Varlığa Yatırım Tutarı***
0	0,817797			1	0,182203	0,5466095	**7.785.499,87**	**1.734.590,58**	**9.520.090,45**	**5.203.771,75**
0,00395	0,818168	-1,36%	0,05%	0,992774	0,174606	0,5238184	**7.732.753,42**	**1.665.801,08**	**9.451.300,95**	**4.997.403,24**
0,00789	0,81854	0,22%	0,05%	0,994137	0,175598	0,5267926	**7.746.884,88**	**1.678.775,99**	**9.464.275,86**	**5.036.327,97**
0,01184	0,818911	0,79%	0,05%	0,998535	0,179623	0,5388697	**7.784.684,54**	**1.720.639,20**	**9.506.139,07**	**5.161.917,60**
0,01579	0,819283	-3,78%	0,05%	0,97838	0,159096	0,4772893	**7.631.017,08**	**1.528.761,67**	**9.314.261,53**	**4.586.285,00**
0,01974	0,819655	0,80%	0,05%	0,982421	0,162766	0,4882973	**7.666.017,07**	**1.567.235,41**	**9.352.735,27**	**4.701.706,22**
0,02368	0,820027	-0,71%	0,05%	0,979174	0,159147	0,4774413	**7.644.153,12**	**1.536.328,35**	**9.321.828,21**	**4.608.985,04**
0,02763	0,8204	1,13%	0,05%	0,984796	0,164396	0,4931892	**7.691.530,34**	**1.589.846,74**	**9.375.346,61**	**4.769.540,23**
0,03158	0,820772	-0,14%	0,05%	0,984324	0,163552	0,4906561	**7.691.335,46**	**1.585.354,45**	**9.370.854,32**	**4.756.063,35**
0,03553	0,821145	1,10%	0,05%	0,989963	0,168818	0,5064535	**7.738.905,65**	**1.639.033,18**	**9.424.533,04**	**4.917.099,53**
0,03947	0,821518	0,32%	0,05%	0,991812	0,170295	0,5108835	**7.756.884,32**	**1.656.640,71**	**9.442.140,58**	**4.969.922,14**
0,04342	0,821891	0,02%	0,05%	0,99214	0,170249	0,510748	**7.762.971,34**	**1.659.761,66**	**9.445.261,53**	**4.979.284,97**
0,04737	0,822264	-0,71%	0,05%	0,988736	0,166472	0,4994153	**7.739.846,27**	**1.627.351,42**	**9.412.851,28**	**4.882.054,25**
0,05131	0,822637	0,19%	0,05%	0,989903	0,167266	0,5017988	**7.752.506,67**	**1.638.469,56**	**9.423.969,42**	**4.915.408,67**
0,05526	0,823011	2,01%	0,05%	1,000198	0,177187	0,531561	**7.836.683,51**	**1.736.471,79**	**9.521.971,66**	**5.209.415,38**
0,05921	0,823384	0,29%	0,05%	1,001964	0,17858	0,5357395	**7.854.088,83**	**1.753.289,16**	**9.538.789,03**	**5.259.867,48**

0,06316	0,823758	3,66%	0,05%	1,021796	0,198038	0,5941138	**8.013.181,93**	**1.942.090,97**	**9.727.590,84**	**5.826.272,91**
0,0671	0,824132	0,33%	0,05%	1,023953	0,199821	0,5994629	**8.033.744,13**	**1.962.626,38**	**9.748.126,24**	**5.887.879,13**
0,07105	0,824506	2,14%	0,05%	1,036969	0,212462	0,6373872	**8.139.556,34**	**2.086.536,36**	**9.872.036,23**	**6.259.609,08**
0,075	0,824881	-0,50%	0,05%	1,033991	0,209111	0,6273316	**8.119.869,86**	**2.058.190,23**	**9.843.690,10**	**6.174.570,69**
0,07895	0,825255	1,13%	0,05%	1,041272	0,216017	0,6480499	**8.180.756,83**	**2.127.502,40**	**9.913.002,27**	**6.382.507,19**
0,08289	0,82563	-2,15%	0,05%	1,027488	0,201858	0,6055753	**8.076.131,83**	**1.996.282,10**	**9.781.781,97**	**5.988.846,30**
0,08684	0,826005	2,47%	0,05%	1,042642	0,216637	0,649911	**8.198.959,90**	**2.140.544,20**	**9.926.044,06**	**6.421.632,59**
0,09079	0,82638	0,69%	0,05%	1,047329	0,220949	0,6628468	**8.239.556,06**	**2.185.164,71**	**9.970.664,58**	**6.555.494,14**
0,09473	0,826755	3,19%	0,05%	1,068648	0,241893	0,7256794	**8.411.097,41**	**2.388.127,21**	**10.173.627,07**	**7.164.381,62**
0,09868	0,82713	-0,52%	0,05%	1,065006	0,237876	0,7136266	**8.386.236,37**	**2.353.453,09**	**10.138.952,96**	**7.060.359,27**
0,10263	0,827506	0,07%	0,05%	1,065691	0,238185	0,7145542	**8.395.438,54**	**2.359.972,04**	**10.145.471,91**	**7.079.916,12**
0,10658	0,827882	-1,02%	0,05%	1,05853	0,230648	0,691944	**8.342.810,79**	**2.291.798,52**	**10.077.298,38**	**6.875.395,55**
0,11052	0,828258	4,84%	0,05%	1,092167	0,26391	0,7917287	**8.611.833,04**	**2.612.030,14**	**10.397.530,01**	**7.836.090,42**
0,11447	0,828634	3,23%	0,05%	1,117867	0,289233	0,8676999	**8.818.480,19**	**2.856.694,39**	**10.642.194,26**	**8.570.083,17**
0,11842	0,82901	1,02%	0,05%	1,126868	0,297858	0,8935753	**8.893.525,37**	**2.942.388,47**	**10.727.888,34**	**8.827.165,40**
0,12237	0,829386	-1,36%	0,05%	1,114832	0,285446	0,8563375	**8.802.527,49**	**2.827.802,64**	**10.613.302,51**	**8.483.407,93**
0,12631	0,829763	-1,01%	0,05%	1,106335	0,276572	0,8297153	**8.739.398,99**	**2.746.905,80**	**10.532.405,67**	**8.240.717,40**
0,13026	0,83014	0,58%	0,05%	1,111277	0,281137	0,8434119	**8.782.425,94**	**2.793.956,80**	**10.579.456,67**	**8.381.870,41**
0,13421	0,830517	4,23%	0,05%	1,147096	0,31658	0,9497395	**9.069.623,39**	**3.134.961,31**	**10.920.461,17**	**9.404.883,92**
0,13815	0,830894	-0,26%	0,05%	1,144704	0,31381	0,9414296	**9.054.813,09**	**3.112.180,68**	**10.897.680,55**	**9.336.542,05**
0,1421	0,831271	-3,05%	0,05%	1,1161	0,28483	0,8544887	**8.832.566,46**	**2.839.877,28**	**10.625.377,15**	**8.519.631,84**
0,14605	0,831648	0,46%	0,05%	1,120115	0,288466	0,8653985	**8.868.357,34**	**2.878.091,19**	**10.663.591,06**	**8.634.273,58**
0,15	0,832026	0,97%	0,05%	1,128627	0,296601	0,8898028	**8.939.810,06**	**2.959.129,70**	**10.744.629,56**	**8.877.389,09**
0,15394	0,832404	2,48%	0,05%	1,150821	0,318417	0,9552506	**9.119.744,32**	**3.170.415,67**	**10.955.915,54**	**9.511.247,02**

0,15789	0,832782	-0,42%	0,05%	1,146941	0,314159	0,9424771	**9.093.124,72**	**3.133.478,81**	**10.918.978,67**	**9.400.436,42**
0,16184	0,83316	-1,23%	0,05%	1,135449	0,302289	0,9068671	**9.006.102,49**	**3.024.074,97**	**10.809.574,84**	**9.072.224,92**
0,16579	0,833538	5,34%	0,05%	1,183938	0,3504	1,0512013	**9.394.974,64**	**3.485.701,20**	**11.271.201,07**	**10.457.103,60**
0,16973	0,833917	2,94%	0,05%	1,214955	0,381038	1,143114	**9.645.475,56**	**3.780.976,83**	**11.566.476,70**	**11.342.930,50**
0,17368	0,834295	1,64%	0,05%	1,233727	0,399432	1,1982967	**9.798.959,48**	**3.959.695,95**	**11.745.195,82**	**11.879.087,86**
0,17763	0,834674	2,62%	0,05%	1,265163	0,430489	1,291467	**10.053.201,06**	**4.258.965,46**	**12.044.465,33**	**12.776.896,38**
0,18158	0,835053	2,13%	0,05%	1,292639	0,457586	1,3727587	**10.276.195,59**	**4.520.541,67**	**12.306.041,54**	**13.561.625,01**
0,18552	0,835432	-2,59%	0,05%	1,257006	0,421574	1,2647216	**9.997.456,37**	**4.181.309,97**	**11.966.809,83**	**12.543.929,90**
0,18947	0,835811	-0,11%	0,05%	1,255582	0,419771	1,2593114	**9.990.664,18**	**4.167.752,56**	**11.953.252,42**	**12.503.257,67**
0,19342	0,836191	-1,84%	0,05%	1,232446	0,396255	1,188765	**9.811.023,86**	**3.947.496,04**	**11.732.995,90**	**11.842.488,11**
0,19736	0,836571	2,61%	0,05%	1,263482	0,426912	1,2807348	**10.062.658,34**	**4.242.964,11**	**12.028.463,98**	**12.728.892,33**
0,20131	0,83695	-0,65%	0,05%	1,255165	0,418215	1,2546441	**10.000.958,21**	**4.163.785,00**	**11.949.284,86**	**12.491.354,99**
0,20526	0,83733	0,81%	0,05%	1,265332	0,428002	1,2840048	**10.086.544,11**	**4.260.574,82**	**12.046.074,69**	**12.781.724,46**
0,20921	0,837711	1,18%	0,05%	1,280439	0,442729	1,3281855	**10.211.604,00**	**4.404.395,61**	**12.189.895,47**	**13.213.186,82**
0,21315	0,838091	0,54%	0,05%	1,287619	0,449528	1,3485845	**10.273.527,70**	**4.472.750,03**	**12.258.249,89**	**13.418.250,08**
0,2171	0,838471	4,38%	0,05%	1,346621	0,50815	1,5244492	**10.749.166,11**	**5.034.455,28**	**12.819.955,14**	**15.103.365,83**
0,22105	0,838852	-1,19%	0,05%	1,328357	0,489505	1,4685135	**10.608.187,08**	**4.860.575,30**	**12.646.075,17**	**14.581.725,91**
0,225	0,839233	0,85%	0,05%	1,340726	0,501493	1,504478	**10.711.827,02**	**4.978.329,73**	**12.763.829,59**	**14.934.989,18**
0,22894	0,839614	1,12%	0,05%	1,357545	0,517931	1,5537934	**10.851.132,50**	**5.138.453,14**	**12.923.953,01**	**15.415.359,43**
0,23289	0,839995	-1,55%	0,05%	1,333447	0,493452	1,4803547	**10.663.348,97**	**4.909.034,73**	**12.694.534,60**	**14.727.104,19**
0,23684	0,840377	0,88%	0,05%	1,346467	0,50609	1,5182698	**10.772.354,55**	**5.032.983,89**	**12.818.483,76**	**15.098.951,67**
0,24078	0,840758	-0,42%	0,05%	1,340011	0,499253	1,4977594	**10.725.577,38**	**4.971.529,54**	**12.757.029,40**	**14.914.588,61**
0,24473	0,84114	-0,05%	0,05%	1,339169	0,498029	1,4940873	**10.723.702,37**	**4.963.510,82**	**12.749.010,69**	**14.890.532,47**
0,24868	0,841522	2,85%	0,05%	1,381726	0,540204	1,6206127	**11.069.511,21**	**5.368.657,57**	**13.154.157,43**	**16.105.972,70**

0,25263	0,841904	-0,78%	0,05%	1,369038	0,527134	1,5814027	**10.972.843,72**	**5.247.867,67**	**13.033.367,54**	**15.743.603,02**
0,25657	0,842286	-2,21%	0,05%	1,33397	0,491684	1,475052	**10.696.628,36**	**4.914.017,40**	**12.699.517,27**	**14.742.052,20**
0,26052	0,842669	-1,90%	0,05%	1,305896	0,463227	1,3896818	**10.476.264,94**	**4.646.747,32**	**12.432.247,18**	**13.940.241,95**
0,26447	0,843051	1,40%	0,05%	1,325376	0,482324	1,4469733	**10.637.364,77**	**4.832.196,51**	**12.617.696,38**	**14.496.589,53**
0,26842	0,843434	-3,15%	0,05%	1,279742	0,436308	1,3089242	**10.275.776,63**	**4.397.760,72**	**12.183.260,58**	**13.193.282,15**
0,27236	0,843817	0,45%	0,05%	1,285604	0,441787	1,3253606	**10.327.530,82**	**4.453.564,97**	**12.239.064,83**	**13.360.694,90**
0,27631	0,8442	1,72%	0,05%	1,30843	0,46423	1,3926886	**10.515.667,79**	**4.670.868,72**	**12.456.368,59**	**14.012.606,16**
0,28026	0,844583	0,97%	0,05%	1,321938	0,477354	1,4320633	**10.629.055,30**	**4.799.468,18**	**12.584.968,05**	**14.398.404,54**
0,2842	0,844967	0,27%	0,05%	1,325718	0,480751	1,4422532	**10.664.289,03**	**4.835.455,04**	**12.620.954,91**	**14.506.365,13**
0,28815	0,845351	-0,36%	0,05%	1,320448	0,475098	1,4252927	**10.626.720,11**	**4.785.285,39**	**12.570.785,26**	**14.355.856,17**
0,2921	0,845734	-0,44%	0,05%	1,314084	0,46835	1,4050501	**10.580.307,95**	**4.724.702,39**	**12.510.202,26**	**14.174.107,18**
0,29605	0,846118	0,17%	0,05%	1,316417	0,470299	1,4108956	**10.603.900,55**	**4.746.908,16**	**12.532.408,03**	**14.240.724,49**
0,29999	0,846503	3,24%	0,05%	1,362058	0,515555	1,5466653	**10.976.523,80**	**5.181.412,06**	**12.966.911,93**	**15.544.236,18**
0,30394	0,846887	0,29%	0,05%	1,366494	0,519607	1,5588201	**11.017.272,02**	**5.223.642,53**	**13.009.142,40**	**15.670.927,60**
0,30789	0,847271	-1,15%	0,05%	1,348445	0,501174	1,503522	**10.876.695,97**	**5.051.822,33**	**12.837.322,20**	**15.155.466,99**
0,31184	0,847656	-1,41%	0,05%	1,327222	0,479566	1,4386968	**10.710.364,08**	**4.849.770,64**	**12.635.270,51**	**14.549.311,92**
0,31578	0,848041	2,43%	0,05%	1,362186	0,514145	1,5424345	**10.997.507,21**	**5.182.632,15**	**12.968.132,01**	**15.547.896,44**
0,31973	0,848426	1,59%	0,05%	1,386647	0,538221	1,6146619	**11.200.073,17**	**5.415.501,76**	**13.201.001,63**	**16.246.505,28**
0,32368	0,848811	1,18%	0,05%	1,405578	0,556766	1,6702992	**11.358.135,16**	**5.595.726,41**	**13.381.226,28**	**16.787.179,23**
0,32762	0,849197	0,23%	0,05%	1,40933	0,560133	1,6803991	**11.393.625,04**	**5.631.445,84**	**13.416.945,71**	**16.894.337,53**
0,33157	0,849582	0,29%	0,05%	1,414137	0,564555	1,6936637	**11.437.678,76**	**5.677.210,17**	**13.462.710,04**	**17.031.630,51**
0,33552	0,849968	0,80%	0,05%	1,427608	0,57764	1,7329203	**11.551.878,41**	**5.805.457,92**	**13.590.957,79**	**17.416.373,77**
0,33947	0,850354	-0,56%	0,05%	1,417808	0,567454	1,702363	**11.477.789,23**	**5.712.162,40**	**13.497.662,27**	**17.136.487,21**
0,34341	0,85074	-0,65%	0,05%	1,406618	0,555878	1,6676332	**11.392.367,41**	**5.605.627,85**	**13.391.127,72**	**16.816.883,56**

0,34736	0,851126	-0,11%	0,05%	1,404744	0,553618	1,6608532	**11.382.357,62**	**5.587.789,85**	**13.373.289,72**	**16.763.369,56**
0,35131	0,851513	1,23%	0,05%	1,425124	0,573612	1,7208347	**11.552.737,95**	**5.781.811,95**	**13.567.311,82**	**17.345.435,85**
0,35526	0,851899	-0,15%	0,05%	1,422377	0,570478	1,7114324	**11.535.700,82**	**5.755.655,64**	**13.541.155,51**	**17.266.966,93**
0,3592	0,852286	-0,45%	0,05%	1,414495	0,562209	1,6866264	**11.476.986,08**	**5.680.619,32**	**13.466.119,18**	**17.041.857,95**
0,36315	0,852673	-0,56%	0,05%	1,404924	0,552251	1,6567514	**11.404.501,37**	**5.589.499,14**	**13.374.999,00**	**16.768.497,41**
0,3671	0,85306	0,61%	0,05%	1,414887	0,561827	1,6854815	**11.490.598,18**	**5.684.356,09**	**13.469.855,96**	**17.053.068,28**
0,37104	0,853448	-0,82%	0,05%	1,400962	0,547515	1,6425434	**11.382.673,11**	**5.551.785,25**	**13.337.285,12**	**16.655.355,74**
0,37499	0,853835	3,30%	0,05%	1,455132	0,601296	1,8038893	**11.828.162,39**	**6.067.483,32**	**13.852.983,19**	**18.202.449,97**
0,37894	0,854223	0,64%	0,05%	1,466501	0,612279	1,836836	**11.925.996,06**	**6.175.725,82**	**13.961.225,68**	**18.527.177,45**
0,38289	0,854611	-1,13%	0,05%	1,445651	0,59104	1,7731211	**11.761.772,47**	**5.977.227,83**	**13.762.727,70**	**17.931.683,49**
0,38683	0,854999	1,39%	0,05%	1,470106	0,615107	1,8453217	**11.966.167,32**	**6.210.040,53**	**13.995.540,40**	**18.630.121,59**
0,39078	0,855387	-0,63%	0,05%	1,458242	0,602855	1,8085648	**11.874.986,81**	**6.097.093,23**	**13.882.593,09**	**18.291.279,68**
0,39473	0,855775	0,48%	0,05%	1,466709	0,610934	1,832802	**11.949.363,36**	**6.177.704,14**	**13.963.204,01**	**18.533.112,42**
0,39868	0,856164	1,87%	0,05%	1,500757	0,644593	1,9337785	**12.232.300,80**	**6.501.838,35**	**14.287.338,21**	**19.505.515,04**
0,40262	0,856553	1,27%	0,05%	1,525087	0,668534	2,0056032	**12.436.255,26**	**6.733.465,14**	**14.518.965,00**	**20.200.395,41**
0,40657	0,856941	1,13%	0,05%	1,547531	0,690589	2,0717677	**12.625.001,33**	**6.947.131,45**	**14.732.631,32**	**20.841.394,36**
0,41052	0,857331	0,40%	0,05%	1,555672	0,698341	2,0950234	**12.697.179,17**	**7.024.634,32**	**14.810.134,19**	**21.073.902,97**
0,41446	0,85772	0,94%	0,05%	1,575066	0,717347	2,1520394	**12.861.312,34**	**7.209.272,88**	**14.994.772,75**	**21.627.818,65**
0,41841	0,858109	4,47%	0,05%	1,671034	0,812925	2,4387751	**13.651.141,02**	**8.122.896,89**	**15.908.396,75**	**24.368.690,66**
0,42236	0,858499	1,09%	0,05%	1,697232	0,838733	2,5161983	**13.871.449,78**	**8.372.298,03**	**16.157.797,90**	**25.116.894,10**
0,42631	0,858889	4,63%	0,05%	1,813253	0,954364	2,8630929	**14.826.419,09**	**9.476.831,42**	**17.262.331,29**	**28.430.494,27**
0,43025	0,859279	0,19%	0,05%	1,818088	0,958809	2,8764283	**14.872.704,03**	**9.522.862,07**	**17.308.361,94**	**28.568.586,22**
0,4342	0,859669	-1,78%	0,05%	1,766312	0,906644	2,7199308	**14.455.718,18**	**9.029.952,81**	**16.815.452,68**	**27.089.858,44**
0,43815	0,860059	-0,14%	0,05%	1,761951	0,901892	2,7056745	**14.426.568,34**	**8.988.428,54**	**16.773.928,41**	**26.965.285,62**

0,4421	0,86045	2,13%	0,05%	1,81902	0,95857	2,8757107	**14.900.604,34**	**9.531.732,64**	**17.317.232,51**	**28.595.197,92**
0,44604	0,86084	-0,18%	0,05%	1,813275	0,952435	2,8573048	**14.860.291,23**	**9.477.043,52**	**17.262.543,39**	**28.431.130,57**
0,44999	0,861231	-2,25%	0,05%	1,748434	0,887203	2,6616093	**14.335.407,30**	**8.859.751,45**	**16.645.251,32**	**26.579.254,35**
0,45394	0,861622	0,48%	0,05%	1,760863	0,899241	2,6977226	**14.443.866,12**	**8.978.074,74**	**16.763.574,61**	**26.934.224,23**
0,45788	0,862013	1,35%	0,05%	1,796978	0,934965	2,8048936	**14.746.798,91**	**9.321.891,58**	**17.107.391,45**	**27.965.674,74**
0,46183	0,862405	-0,41%	0,05%	1,785088	0,922683	2,7680497	**14.655.876,50**	**9.208.698,71**	**16.994.198,58**	**27.626.096,14**
0,46578	0,862796	-0,03%	0,05%	1,783891	0,921094	2,7632831	**14.652.696,23**	**9.197.300,17**	**16.982.800,03**	**27.591.900,50**
0,46973	0,863188	-0,13%	0,05%	1,779856	0,916668	2,7500041	**14.626.194,55**	**9.158.890,69**	**16.944.390,56**	**27.476.672,07**
0,47367	0,86358	3,19%	0,05%	1,867178	1,003598	3,0107934	**15.350.738,38**	**9.990.201,06**	**17.775.700,92**	**29.970.603,17**
0,47762	0,863972	2,00%	0,05%	1,926735	1,062763	3,1882895	**15.847.573,67**	**10.557.193,30**	**18.342.693,17**	**31.671.579,91**
0,48157	0,864364	1,32%	0,05%	1,96823	1,103866	3,3115978	**16.196.224,78**	**10.952.230,06**	**18.737.729,92**	**32.856.690,17**
0,48552	0,864757	1,28%	0,05%	2,009869	1,145112	3,4353354	**16.546.368,56**	**11.348.630,59**	**19.134.130,46**	**34.045.891,77**
0,48946	0,865149	0,63%	0,05%	2,030903	1,165753	3,4972596	**16.727.123,91**	**11.548.876,50**	**19.334.376,37**	**34.646.629,50**
0,49341	0,865542	-2,32%	0,05%	1,949229	1,083687	3,2510612	**16.061.727,29**	**10.771.339,12**	**18.556.838,99**	**32.314.017,35**
0,49736	0,865935	0,90%	0,05%	1,977989	1,112053	3,33616	**16.306.105,11**	**11.045.129,98**	**18.830.629,84**	**33.135.389,93**
0,5013	0,866328	0,37%	0,05%	1,989758	1,12343	3,3702887	**16.410.576,95**	**11.157.175,49**	**18.942.675,36**	**33.471.526,48**
0,50525	0,866722	-2,12%	0,05%	1,917664	1,050943	3,1528279	**15.823.164,66**	**10.470.838,28**	**18.256.338,15**	**31.412.514,85**
0,5092	0,867115	0,83%	0,05%	1,94314	1,076025	3,2280752	**16.040.653,25**	**10.713.371,49**	**18.498.871,35**	**32.140.114,46**
0,51315	0,867509	-2,50%	0,05%	1,861773	0,994264	2,9827907	**15.375.939,02**	**9.938.742,77**	**17.724.242,64**	**29.816.228,32**
0,51709	0,867903	0,84%	0,05%	1,886359	1,018456	3,0553672	**15.586.062,82**	**10.172.804,12**	**17.958.303,98**	**30.518.412,35**
0,52104	0,868297	-2,14%	0,05%	1,820576	0,952279	2,8568363	**15.049.360,82**	**9.546.545,16**	**17.332.045,03**	**28.639.635,48**
0,52499	0,868691	0,25%	0,05%	1,827283	0,958592	2,8757763	**15.111.665,52**	**9.610.401,77**	**17.395.901,64**	**28.831.205,32**
0,52894	0,869086	-0,95%	0,05%	1,799624	0,930539	2,7916155	**14.889.680,98**	**9.347.083,80**	**17.132.583,67**	**28.041.251,40**
0,53288	0,86948	-0,58%	0,05%	1,782934	0,913453	2,7403601	**14.758.285,25**	**9.188.188,57**	**16.973.688,44**	**27.564.565,72**

0,53683	0,869875	0,76%	0,05%	1,803334	0,933459	2,8003764	**14.933.926,02**	**9.382.400,29**	**17.167.900,16**	**28.147.200,88**
0,54078	0,87027	3,69%	0,05%	1,90632	1,03605	3,1081492	**15.793.949,87**	**10.362.835,50**	**18.148.335,36**	**31.088.506,49**
0,54473	0,870665	-0,20%	0,05%	1,899582	1,028916	3,0867493	**15.745.269,65**	**10.298.687,62**	**18.084.187,49**	**30.896.062,86**
0,54867	0,87106	-1,25%	0,05%	1,860585	0,989524	2,9685724	**15.429.033,18**	**9.927.432,67**	**17.712.932,54**	**29.782.298,02**
0,55262	0,871456	1,68%	0,05%	1,909817	1,038361	3,115083	**15.844.486,84**	**10.396.129,11**	**18.181.628,98**	**31.188.387,34**
0,55657	0,871852	0,61%	0,05%	1,928282	1,05643	3,1692899	**16.004.939,34**	**10.571.914,16**	**18.357.414,03**	**31.715.742,49**
0,56051	0,872247	0,42%	0,05%	1,940921	1,068674	3,206022	**16.117.166,31**	**10.692.247,09**	**18.477.746,96**	**32.076.741,27**
0,56446	0,872643	0,82%	0,05%	1,966729	1,094085	3,2822557	**16.338.881,94**	**10.937.934,82**	**18.723.434,69**	**32.813.804,47**
0,56841	0,87304	0,91%	0,05%	1,995883	1,122844	3,3685311	**16.588.616,98**	**11.215.489,83**	**19.000.989,70**	**33.646.469,49**
0,57236	0,873436	-0,74%	0,05%	1,970313	1,096877	3,2906306	**16.383.525,94**	**10.972.057,06**	**18.757.556,93**	**32.916.171,18**
0,5763	0,873833	0,40%	0,05%	1,982908	1,109075	3,3272254	**16.495.740,73**	**11.091.961,04**	**18.877.460,91**	**33.275.883,13**
0,58025	0,874229	1,15%	0,05%	2,020492	1,146263	3,438788	**16.816.034,94**	**11.449.767,00**	**19.235.266,87**	**34.349.301,01**
0,5842	0,874626	-0,94%	0,05%	1,987531	1,112904	3,3387127	**16.549.215,43**	**11.135.970,50**	**18.921.470,37**	**33.407.911,51**
0,58815	0,875023	-0,22%	0,05%	1,979537	1,104513	3,3135393	**16.490.136,89**	**11.059.866,76**	**18.845.366,63**	**33.179.600,29**
0,59209	0,875421	-1,98%	0,05%	1,913259	1,037838	3,1135142	**15.945.259,71**	**10.428.896,57**	**18.214.396,43**	**31.286.689,70**
0,59604	0,875818	2,33%	0,05%	1,985239	1,109421	3,3282623	**16.552.660,94**	**11.114.154,58**	**18.899.654,45**	**33.342.463,75**
0,59999	0,876216	3,17%	0,05%	2,089974	1,213758	3,6412737	**17.433.837,74**	**12.111.239,08**	**19.896.738,94**	**36.333.717,23**
0,60393	0,876614	-0,87%	0,05%	2,057619	1,181005	3,5430148	**17.171.735,64**	**11.803.215,40**	**19.588.715,27**	**35.409.646,20**
0,60788	0,877012	1,76%	0,05%	2,119211	1,242199	3,7265966	**17.693.777,72**	**12.389.576,36**	**20.175.076,22**	**37.168.729,07**
0,61183	0,87741	0,64%	0,05%	2,142353	1,264943	3,794829	**17.895.119,83**	**12.609.893,47**	**20.395.393,34**	**37.829.680,42**
0,61578	0,877808	1,56%	0,05%	2,20096	1,323151	3,9694541	**18.393.010,67**	**13.167.835,05**	**20.953.334,91**	**39.503.505,14**
0,61972	0,878207	-1,83%	0,05%	2,127666	1,249459	3,7483759	**17.788.577,76**	**12.470.067,67**	**20.255.567,53**	**37.410.203,00**
0,62367	0,878606	1,91%	0,05%	2,198386	1,319781	3,9593415	**18.388.190,39**	**13.143.334,38**	**20.928.834,25**	**39.430.003,15**
0,62762	0,879005	-0,02%	0,05%	2,19695	1,317945	3,9538349	**18.384.517,65**	**13.129.657,86**	**20.915.157,73**	**39.388.973,58**

0,63157	0,879404	-2,41%	0,05%	2,10105	1,221647	3,6649404	**17.589.997,78**	**12.216.690,04**	**20.002.189,91**	**36.650.070,12**
0,63551	0,879803	1,00%	0,05%	2,136857	1,257054	3,7711615	**17.897.890,85**	**12.557.569,23**	**20.343.069,10**	**37.672.707,69**
0,63946	0,880202	1,52%	0,05%	2,193412	1,313209	3,9396277	**18.379.924,73**	**13.095.976,69**	**20.881.476,56**	**39.287.930,07**
0,64341	0,880602	0,48%	0,05%	2,211473	1,330871	3,9926131	**18.539.686,72**	**13.267.923,56**	**21.053.423,43**	**39.803.770,69**
0,64735	0,881002	-0,54%	0,05%	2,188999	1,307997	3,9239906	**18.359.607,12**	**13.053.965,58**	**20.839.465,45**	**39.161.896,74**
0,6513	0,881402	0,71%	0,05%	2,216194	1,334792	4,0043753	**18.596.136,26**	**13.312.863,54**	**21.098.363,41**	**39.938.590,63**
0,65525	0,881802	-0,29%	0,05%	2,203648	1,321846	3,9655371	**18.499.259,14**	**13.193.425,71**	**20.978.925,57**	**39.580.277,12**
0,6592	0,882202	-1,62%	0,05%	2,138638	1,256435	3,7693055	**17.961.661,44**	**12.574.523,39**	**20.360.023,26**	**37.723.570,18**
0,66314	0,882603	-2,96%	0,05%	2,026194	1,143591	3,4307728	**17.025.013,13**	**11.504.049,27**	**19.289.549,13**	**34.512.147,80**
0,66709	0,883004	-3,52%	0,05%	1,904743	1,021739	3,0652172	**16.011.791,66**	**10.347.823,62**	**18.133.323,48**	**31.043.470,85**
0,67104	0,883405	0,58%	0,05%	1,921847	1,038442	3,1153259	**16.162.906,26**	**10.510.653,41**	**18.296.153,28**	**31.531.960,24**
0,67499	0,883806	-2,36%	0,05%	1,847711	0,963905	2,891716	**15.546.475,30**	**9.804.876,61**	**17.590.376,47**	**29.414.629,82**
0,67893	0,884207	2,04%	0,05%	1,9063	1,022093	3,0662794	**16.046.721,02**	**10.362.649,83**	**18.148.149,70**	**31.087.949,49**
0,68288	0,884609	0,04%	0,05%	1,90685	1,022242	3,0667246	**16.058.637,55**	**10.367.884,54**	**18.153.384,41**	**31.103.653,63**
0,68683	0,88501	-0,69%	0,05%	1,885047	1,000037	3,0001097	**15.882.227,66**	**10.160.314,98**	**17.945.814,84**	**30.480.944,93**
0,69077	0,885412	1,71%	0,05%	1,935935	1,050523	3,1515678	**16.318.383,05**	**10.644.772,20**	**18.430.272,07**	**31.934.316,61**
0,69472	0,885814	0,75%	0,05%	1,959169	1,073355	3,2200637	**16.521.725,01**	**10.865.961,71**	**18.651.461,58**	**32.597.885,13**
0,69867	0,886216	1,51%	0,05%	2,007358	1,121141	3,363424	**16.935.789,86**	**11.324.724,87**	**19.110.224,73**	**33.974.174,60**
0,70262	0,886619	-0,24%	0,05%	1,998622	1,112003	3,3360092	**16.869.742,71**	**11.241.558,67**	**19.027.058,54**	**33.724.676,02**
0,70656	0,887021	-0,62%	0,05%	1,977201	1,09018	3,2705391	**16.696.513,60**	**11.037.630,43**	**18.823.130,29**	**33.112.891,28**
0,71051	0,887424	0,69%	0,05%	1,999122	1,111698	3,3350953	**16.889.295,02**	**11.246.324,99**	**19.031.824,85**	**33.738.974,96**
0,71446	0,887827	-3,14%	0,05%	1,893758	1,005932	3,017795	**16.006.408,02**	**10.243.251,57**	**18.028.751,43**	**30.729.754,70**
0,71841	0,88823	-1,74%	0,05%	1,840654	0,952424	2,8572712	**15.564.619,80**	**9.737.689,00**	**17.523.188,86**	**29.213.066,99**
0,72235	0,888633	-0,66%	0,05%	1,821401	0,932768	2,7983041	**15.408.813,90**	**9.554.404,28**	**17.339.904,15**	**28.663.212,85**

0,7263	0,889037	-1,92%	0,05%	1,767337	0,8783	2,6349011	**14.958.226,58**	**9.039.708,35**	**16.825.208,22**	**27.119.125,06**
0,73025	0,88944	1,26%	0,05%	1,800176	0,910735	2,7322055	**15.243.079,67**	**9.352.333,55**	**17.137.833,41**	**28.057.000,64**
0,73419	0,889844	-0,63%	0,05%	1,782577	0,892733	2,6781984	**15.100.916,30**	**9.184.793,70**	**16.970.293,57**	**27.554.381,11**
0,73814	0,890248	0,06%	0,05%	1,783651	0,893403	2,6802079	**15.116.874,02**	**9.195.017,02**	**16.980.516,89**	**27.585.051,07**
0,74209	0,890652	-0,41%	0,05%	1,77215	0,881498	2,6444929	**15.026.221,56**	**9.085.528,59**	**16.871.028,46**	**27.256.585,76**
0,74604	0,891057	1,62%	0,05%	1,814543	0,923486	2,7704577	**15.392.658,40**	**9.489.110,43**	**17.274.610,29**	**28.467.331,28**
0,74998	0,891461	3,94%	0,05%	1,923176	1,031715	3,0951453	**16.321.599,64**	**10.523.313,82**	**18.308.813,69**	**31.569.941,47**
0,75393	0,891866	3,71%	0,05%	2,037603	1,145737	3,4372096	**17.300.562,48**	**11.612.661,38**	**19.398.161,25**	**34.837.984,14**
0,75788	0,892271	0,86%	0,05%	2,066358	1,174087	3,522261	**17.552.680,64**	**11.886.415,64**	**19.671.915,51**	**35.659.246,93**
0,76183	0,892676	-0,37%	0,05%	2,052605	1,159929	3,4797877	**17.443.775,36**	**11.755.489,21**	**19.540.989,08**	**35.266.467,63**
0,76577	0,893082	-0,65%	0,05%	2,029343	1,136262	3,408785	**17.253.914,72**	**11.534.030,33**	**19.319.530,20**	**34.602.091,00**
0,76972	0,893487	-0,82%	0,05%	2,000781	1,107294	3,3218807	**17.018.793,01**	**11.262.111,78**	**19.047.611,65**	**33.786.335,33**
0,77367	0,893893	0,83%	0,05%	2,027841	1,133949	3,4018454	**17.256.804,15**	**11.519.730,98**	**19.305.230,85**	**34.559.192,95**
0,77761	0,894299	-0,42%	0,05%	2,012944	1,118646	3,3559376	**17.137.811,64**	**11.377.912,80**	**19.163.412,67**	**34.133.738,40**
0,78156	0,894705	1,64%	0,05%	2,06751	1,172806	3,5184167	**17.610.365,71**	**11.897.383,50**	**19.682.883,37**	**35.692.150,50**
0,78551	0,895111	0,50%	0,05%	2,084453	1,189342	3,5680269	**17.762.741,82**	**12.058.682,29**	**19.844.182,15**	**36.176.046,86**
0,78946	0,895517	0,73%	0,05%	2,109787	1,21427	3,6428096	**17.986.789,34**	**12.299.864,16**	**20.085.364,02**	**36.899.592,47**
0,7934	0,895924	-1,68%	0,05%	2,04787	1,151946	3,4558374	**17.466.844,70**	**11.710.404,02**	**19.495.903,89**	**35.131.212,07**
0,79735	0,896331	0,35%	0,05%	2,059351	1,163021	3,489062	**17.572.750,09**	**11.819.710,49**	**19.605.210,36**	**35.459.131,47**
0,8013	0,896738	2,28%	0,05%	2,138204	1,241466	3,724398	**18.253.892,65**	**12.570.391,44**	**20.355.891,30**	**37.711.174,31**
0,80525	0,897145	0,49%	0,05%	2,155758	1,258613	3,7758394	**18.412.110,22**	**12.737.510,03**	**20.523.009,90**	**38.212.530,09**
0,80919	0,897552	-0,72%	0,05%	2,127892	1,230339	3,6910183	**18.182.358,15**	**12.472.219,67**	**20.257.719,54**	**37.416.659,01**
0,81314	0,89796	0,58%	0,05%	2,148714	1,250754	3,7522623	**18.368.615,50**	**12.670.448,88**	**20.455.948,75**	**38.011.346,64**
0,81709	0,898367	0,39%	0,05%	2,162615	1,264248	3,792744	**18.495.849,65**	**12.802.793,47**	**20.588.293,33**	**38.408.380,40**

0,82103	0,898775	-0,08%	0,05%	2,158797	1,260022	3,7800649	**18.471.575,19**	**12.766.441,41**	**20.551.941,28**	**38.299.324,23**
0,82498	0,899183	0,32%	0,05%	2,170263	1,27108	3,813239	**18.578.115,48**	**12.875.599,86**	**20.661.099,72**	**38.626.799,57**
0,82893	0,899592	-0,23%	0,05%	2,160855	1,261264	3,7837914	**18.505.982,17**	**12.786.038,62**	**20.571.538,48**	**38.358.115,85**
0,83288	0,9	2,24%	0,05%	2,24482	1,34482	4,0344587	**19.233.796,89**	**13.585.385,57**	**21.370.885,44**	**40.756.156,71**

EK 3: %100 Korunma Oranıyla Taban Değerin Sabit Tutulduğu Senaryoda CPPI Modeli

m=3										
t	***Taban Değer***	***Riskli Varlık Değer Değişimi***	***Risksiz Varlık Değer Değişimi***	***Portföy Değeri***	***Tampon Değer***	***Riskli Varlığa Yatırım***	***Taban Değer %100 Korunma***	***Tampon Değer***	***Toplam Değer***	***Riskli Varlığa Yatırım Tutarı***
0	0,908663			1	0,091337	0,2740105	**8.650.555,41**	**869.535,04**	**9.520.090,45**	**2.608.605,13**
0,00395	0,908663	-1,36%	0,00%	0,996275	0,087612	0,2628344	**8.650.555,41**	**834.069,05**	**9.484.624,45**	**2.502.207,14**
0,00789	0,908663	0,22%	0,00%	0,996852	0,088189	0,2645654	**8.650.555,41**	**839.562,30**	**9.490.117,71**	**2.518.686,91**
0,01184	0,908663	0,79%	0,00%	0,998954	0,09029	0,270871	**8.650.555,41**	**859.572,28**	**9.510.127,69**	**2.578.716,85**
0,01579	0,908663	-3,78%	0,00%	0,988717	0,080054	0,2401627	**8.650.555,41**	**762.123,39**	**9.412.678,79**	**2.286.370,16**
0,01974	0,908663	0,80%	0,00%	0,990636	0,081973	0,2459197	**8.650.555,41**	**780.392,75**	**9.430.948,16**	**2.341.178,25**
0,02368	0,908663	-0,71%	0,00%	0,988888	0,080225	0,2406757	**8.650.555,41**	**763.751,44**	**9.414.306,85**	**2.291.254,33**
0,02763	0,908663	1,13%	0,00%	0,991607	0,082944	0,2488327	**8.650.555,41**	**789.636,54**	**9.440.191,95**	**2.368.909,62**
0,03158	0,908663	-0,14%	0,00%	0,991257	0,082594	0,2477806	**8.650.555,41**	**786.297,88**	**9.436.853,28**	**2.358.893,63**
0,03553	0,908663	1,10%	0,00%	0,993991	0,085328	0,2559833	**8.650.555,41**	**812.327,95**	**9.462.883,35**	**2.436.983,84**
0,03947	0,908663	0,32%	0,00%	0,994815	0,086152	0,2584549	**8.650.555,41**	**820.171,19**	**9.470.726,60**	**2.460.513,56**
0,04342	0,908663	0,02%	0,00%	0,99487	0,086207	0,258621	**8.650.555,41**	**820.698,40**	**9.471.253,81**	**2.462.095,19**
0,04737	0,908663	-0,71%	0,00%	0,993036	0,084373	0,2531174	**8.650.555,41**	**803.233,60**	**9.453.789,00**	**2.409.700,79**

0,05131	0,908663	0,19%	0,00%	0,993515	0,084852	0,2545553	**8.650.555,41**	**807.796,59**	**9.458.352,00**	**2.423.389,77**
0,05526	0,908663	2,01%	0,00%	0,998625	0,089962	0,2698844	**8.650.555,41**	**856.441,43**	**9.506.996,84**	**2.569.324,28**
0,05921	0,908663	0,29%	0,00%	0,999414	0,09075	0,272251	**8.650.555,41**	**863.951,47**	**9.514.506,87**	**2.591.854,40**
0,06316	0,908663	3,66%	0,00%	1,009384	0,100721	0,3021628	**8.650.555,41**	**958.872,27**	**9.609.427,68**	**2.876.616,82**
0,0671	0,908663	0,33%	0,00%	1,010382	0,101719	0,3051577	**8.650.555,41**	**968.376,24**	**9.618.931,65**	**2.905.128,73**
0,07105	0,908663	2,14%	0,00%	1,01691	0,108247	0,3247402	**8.650.555,41**	**1.030.518,80**	**9.681.074,21**	**3.091.556,41**
0,075	0,908663	-0,50%	0,00%	1,015301	0,106637	0,3199119	**8.650.555,41**	**1.015.196,85**	**9.665.752,26**	**3.045.590,55**
0,07895	0,908663	1,13%	0,00%	1,018919	0,110256	0,3307679	**8.650.555,41**	**1.049.646,65**	**9.700.202,06**	**3.148.939,96**
0,08289	0,908663	-2,15%	0,00%	1,011793	0,10313	0,309389	**8.650.555,41**	**981.803,63**	**9.632.359,04**	**2.945.410,89**
0,08684	0,908663	2,47%	0,00%	1,019437	0,110774	0,3323211	**8.650.555,41**	**1.054.575,53**	**9.705.130,93**	**3.163.726,58**
0,09079	0,908663	0,69%	0,00%	1,021742	0,113079	0,3392374	**8.650.555,41**	**1.076.523,45**	**9.727.078,86**	**3.229.570,35**
0,09473	0,908663	3,19%	0,00%	1,032564	0,123901	0,3717024	**8.650.555,41**	**1.179.546,76**	**9.830.102,17**	**3.538.640,27**
0,09868	0,908663	-0,52%	0,00%	1,030619	0,121955	0,3658663	**8.650.555,41**	**1.161.026,88**	**9.811.582,28**	**3.483.080,63**
0,10263	0,908663	0,07%	0,00%	1,030888	0,122225	0,3666742	**8.650.555,41**	**1.163.590,36**	**9.814.145,77**	**3.490.771,09**
0,10658	0,908663	-1,02%	0,00%	1,027131	0,118468	0,3554047	**8.650.555,41**	**1.127.828,20**	**9.778.383,61**	**3.383.484,60**
0,11052	0,908663	4,84%	0,00%	1,044323	0,13566	0,40698	**8.650.555,41**	**1.291.495,57**	**9.942.050,97**	**3.874.486,70**
0,11447	0,908663	3,23%	0,00%	1,057464	0,148801	0,4464018	**8.650.555,41**	**1.416.595,16**	**10.067.150,57**	**4.249.785,48**
0,11842	0,908663	1,02%	0,00%	1,062036	0,153373	0,4601192	**8.650.555,41**	**1.460.125,51**	**10.110.680,91**	**4.380.376,52**
0,12237	0,908663	-1,36%	0,00%	1,055784	0,147121	0,4413626	**8.650.555,41**	**1.400.603,80**	**10.051.159,21**	**4.201.811,40**
0,12631	0,908663	-1,01%	0,00%	1,051344	0,142681	0,4280421	**8.650.555,41**	**1.358.333,09**	**10.008.888,50**	**4.074.999,28**
0,13026	0,908663	0,58%	0,00%	1,053829	0,145166	0,4354967	**8.650.555,41**	**1.381.989,40**	**10.032.544,81**	**4.145.968,21**
0,13421	0,908663	4,23%	0,00%	1,072261	0,163598	0,4907946	**8.650.555,41**	**1.557.469,62**	**10.208.025,03**	**4.672.408,86**
0,13815	0,908663	-0,26%	0,00%	1,070979	0,162315	0,4869459	**8.650.555,41**	**1.545.256,49**	**10.195.811,90**	**4.635.769,48**
0,1421	0,908663	-3,05%	0,00%	1,056136	0,147473	0,4424188	**8.650.555,41**	**1.403.955,54**	**10.054.510,95**	**4.211.866,62**

0,14605	0,908663	0,46%	0,00%	1,058153	0,14949	0,4484692	**8.650.555,41**	**1.423.155,63**	**10.073.711,03**	**4.269.466,88**
0,15	0,908663	0,97%	0,00%	1,062504	0,153841	0,4615233	**8.650.555,41**	**1.464.581,05**	**10.115.136,46**	**4.393.743,14**
0,15394	0,908663	2,48%	0,00%	1,073959	0,165296	0,4958888	**8.650.555,41**	**1.573.635,49**	**10.224.190,90**	**4.720.906,48**
0,15789	0,908663	-0,42%	0,00%	1,071899	0,163236	0,4897082	**8.650.555,41**	**1.554.022,02**	**10.204.577,43**	**4.662.066,07**
0,16184	0,908663	-1,23%	0,00%	1,06588	0,157217	0,47165	**8.650.555,41**	**1.496.716,91**	**10.147.272,32**	**4.490.150,74**
0,16579	0,908663	5,34%	0,00%	1,091045	0,182382	0,5471447	**8.650.555,41**	**1.736.288,96**	**10.386.844,37**	**5.208.866,89**
0,16973	0,908663	2,94%	0,00%	1,107157	0,198494	0,5954817	**8.650.555,41**	**1.889.679,73**	**10.540.235,14**	**5.669.039,18**
0,17368	0,908663	1,64%	0,00%	1,116919	0,208256	0,6247686	**8.650.555,41**	**1.982.618,00**	**10.633.173,40**	**5.947.853,99**
0,17763	0,908663	2,62%	0,00%	1,133301	0,224638	0,6739132	**8.650.555,41**	**2.138.571,46**	**10.789.126,87**	**6.415.714,39**
0,18158	0,908663	2,13%	0,00%	1,147645	0,238982	0,7169448	**8.650.555,41**	**2.275.126,47**	**10.925.681,88**	**6.825.379,41**
0,18552	0,908663	-2,59%	0,00%	1,129054	0,220391	0,6611717	**8.650.555,41**	**2.098.138,26**	**10.748.693,66**	**6.294.414,77**
0,18947	0,908663	-0,11%	0,00%	1,128311	0,219648	0,6589438	**8.650.555,41**	**2.091.068,14**	**10.741.623,55**	**6.273.204,43**
0,19342	0,908663	-1,84%	0,00%	1,116206	0,207543	0,6226283	**8.650.555,41**	**1.975.825,76**	**10.626.381,17**	**5.927.477,28**
0,19736	0,908663	2,61%	0,00%	1,132451	0,223788	0,6713638	**8.650.555,41**	**2.130.481,40**	**10.781.036,81**	**6.391.444,20**
0,20131	0,908663	-0,65%	0,00%	1,128095	0,219432	0,6582967	**8.650.555,41**	**2.089.014,64**	**10.739.570,05**	**6.267.043,92**
0,20526	0,908663	0,81%	0,00%	1,13343	0,224767	0,6742997	**8.650.555,41**	**2.139.797,91**	**10.790.353,32**	**6.419.393,74**
0,20921	0,908663	1,18%	0,00%	1,141368	0,232705	0,6981136	**8.650.555,41**	**2.215.368,30**	**10.865.923,71**	**6.646.104,89**
0,21315	0,908663	0,54%	0,00%	1,145153	0,23649	0,7094696	**8.650.555,41**	**2.251.404,85**	**10.901.960,26**	**6.754.214,56**
0,2171	0,908663	4,38%	0,00%	1,176208	0,267545	0,8026335	**8.650.555,41**	**2.547.048,00**	**11.197.603,40**	**7.641.143,99**
0,22105	0,908663	-1,19%	0,00%	1,166634	0,257971	0,7739119	**8.650.555,41**	**2.455.903,64**	**11.106.459,04**	**7.367.710,91**
0,225	0,908663	0,85%	0,00%	1,173186	0,264523	0,7935681	**8.650.555,41**	**2.518.279,91**	**11.168.835,32**	**7.554.839,73**
0,22894	0,908663	1,12%	0,00%	1,182097	0,273434	0,8203011	**8.650.555,41**	**2.603.113,68**	**11.253.669,09**	**7.809.341,03**
0,23289	0,908663	-1,55%	0,00%	1,169422	0,260758	0,7822752	**8.650.555,41**	**2.482.443,62**	**11.132.999,03**	**7.447.330,87**
0,23684	0,908663	0,88%	0,00%	1,176337	0,267674	0,8030213	**8.650.555,41**	**2.548.278,59**	**11.198.834,00**	**7.644.835,78**

0,24078	0,908663	-0,42%	0,00%	1,172964	0,264301	0,7929025	**8.650.555,41**	**2.516.167,82**	**11.166.723,23**	**7.548.503,46**
0,24473	0,908663	-0,05%	0,00%	1,172556	0,263893	0,7916785	**8.650.555,41**	**2.512.283,75**	**11.162.839,16**	**7.536.851,25**
0,24868	0,908663	2,85%	0,00%	1,195143	0,28648	0,85944	**8.650.555,41**	**2.727.315,43**	**11.377.870,84**	**8.181.946,30**
0,25263	0,908663	-0,78%	0,00%	1,188472	0,279809	0,8394267	**8.650.555,41**	**2.663.805,99**	**11.314.361,39**	**7.991.417,96**
0,25657	0,908663	-2,21%	0,00%	1,169909	0,261246	0,7837368	**8.650.555,41**	**2.487.081,70**	**11.137.637,10**	**7.461.245,09**
0,26052	0,908663	-1,90%	0,00%	1,155026	0,246363	0,7390889	**8.650.555,41**	**2.345.397,58**	**10.995.952,98**	**7.036.192,73**
0,26447	0,908663	1,40%	0,00%	1,165407	0,256743	0,7702299	**8.650.555,41**	**2.444.219,55**	**11.094.774,96**	**7.332.658,66**
0,26842	0,908663	-3,15%	0,00%	1,141145	0,232482	0,6974453	**8.650.555,41**	**2.213.247,35**	**10.863.802,75**	**6.639.742,04**
0,27236	0,908663	0,45%	0,00%	1,144275	0,235612	0,7068365	**8.650.555,41**	**2.243.049,21**	**10.893.604,62**	**6.729.147,64**
0,27631	0,908663	1,72%	0,00%	1,156458	0,247795	0,7433855	**8.650.555,41**	**2.359.032,52**	**11.009.587,93**	**7.077.097,56**
0,28026	0,908663	0,97%	0,00%	1,163689	0,255026	0,7650779	**8.650.555,41**	**2.427.870,40**	**11.078.425,80**	**7.283.611,19**
0,2842	0,908663	0,27%	0,00%	1,165735	0,257072	0,7712166	**8.650.555,41**	**2.447.350,64**	**11.097.906,05**	**7.342.051,93**
0,28815	0,908663	-0,36%	0,00%	1,162946	0,254283	0,7628476	**8.650.555,41**	**2.420.792,76**	**11.071.348,17**	**7.262.378,28**
0,2921	0,908663	-0,44%	0,00%	1,159565	0,250902	0,7527061	**8.650.555,41**	**2.388.609,98**	**11.039.165,39**	**7.165.829,94**
0,29605	0,908663	0,17%	0,00%	1,160837	0,252174	0,7565211	**8.650.555,41**	**2.400.716,58**	**11.051.271,99**	**7.202.149,75**
0,29999	0,908663	3,24%	0,00%	1,185332	0,276669	0,8300077	**8.650.555,41**	**2.633.916,21**	**11.284.471,62**	**7.901.748,63**
0,30394	0,908663	0,29%	0,00%	1,187758	0,279095	0,8372842	**8.650.555,41**	**2.657.007,14**	**11.307.562,55**	**7.971.021,42**
0,30789	0,908663	-1,15%	0,00%	1,178111	0,269448	0,8083425	**8.650.555,41**	**2.565.164,42**	**11.215.719,82**	**7.695.493,25**
0,31184	0,908663	-1,41%	0,00%	1,166738	0,258075	0,7742243	**8.650.555,41**	**2.456.895,23**	**11.107.450,63**	**7.370.685,68**
0,31578	0,908663	2,43%	0,00%	1,185581	0,276918	0,8307531	**8.650.555,41**	**2.636.281,56**	**11.286.836,97**	**7.908.844,68**
0,31973	0,908663	1,59%	0,00%	1,1988	0,290136	0,8704091	**8.650.555,41**	**2.762.124,45**	**11.412.679,86**	**8.286.373,35**
0,32368	0,908663	1,18%	0,00%	1,20906	0,300397	0,9011917	**8.650.555,41**	**2.859.808,71**	**11.510.364,11**	**8.579.426,12**
0,32762	0,908663	0,23%	0,00%	1,21115	0,302486	0,9074593	**8.650.555,41**	**2.879.698,11**	**11.530.253,52**	**8.639.094,32**
0,33157	0,908663	0,29%	0,00%	1,213812	0,305149	0,9154466	**8.650.555,41**	**2.905.044,78**	**11.555.600,19**	**8.715.134,35**

0,33552	0,908663	0,80%	0,00%	1,221162	0,312499	0,9374966	**8.650.555,41**	**2.975.017,39**	**11.625.572,80**	**8.925.052,17**
0,33947	0,908663	-0,56%	0,00%	1,215935	0,307272	0,9218166	**8.650.555,41**	**2.925.259,19**	**11.575.814,59**	**8.775.777,56**
0,34341	0,908663	-0,65%	0,00%	1,209946	0,301283	0,9038478	**8.650.555,41**	**2.868.237,57**	**11.518.792,98**	**8.604.712,71**
0,34736	0,908663	-0,11%	0,00%	1,208994	0,300331	0,9009938	**8.650.555,41**	**2.859.180,97**	**11.509.736,38**	**8.577.542,92**
0,35131	0,908663	1,23%	0,00%	1,220114	0,31145	0,9343513	**8.650.555,41**	**2.965.036,29**	**11.615.591,70**	**8.895.108,87**
0,35526	0,908663	-0,15%	0,00%	1,218695	0,310032	0,9300946	**8.650.555,41**	**2.951.528,38**	**11.602.083,79**	**8.854.585,14**
0,3592	0,908663	-0,45%	0,00%	1,214483	0,305819	0,9174581	**8.650.555,41**	**2.911.428,18**	**11.561.983,59**	**8.734.284,54**
0,36315	0,908663	-0,56%	0,00%	1,209343	0,30068	0,9020405	**8.650.555,41**	**2.862.502,26**	**11.513.057,66**	**8.587.506,77**
0,3671	0,908663	0,61%	0,00%	1,214831	0,306167	0,9185021	**8.650.555,41**	**2.914.741,06**	**11.565.296,47**	**8.744.223,18**
0,37104	0,908663	-0,82%	0,00%	1,207309	0,298646	0,8959371	**8.650.555,41**	**2.843.134,06**	**11.493.689,46**	**8.529.402,17**
0,37499	0,908663	3,30%	0,00%	1,236916	0,328253	0,9847579	**8.650.555,41**	**3.124.994,86**	**11.775.550,26**	**9.374.984,57**
0,37894	0,908663	0,64%	0,00%	1,243209	0,334546	1,003638	**8.650.555,41**	**3.184.908,28**	**11.835.463,69**	**9.554.724,84**
0,38289	0,908663	-1,13%	0,00%	1,231909	0,323245	0,9697359	**8.650.555,41**	**3.077.324,62**	**11.727.880,03**	**9.231.973,87**
0,38683	0,908663	1,39%	0,00%	1,245364	0,336701	1,0101037	**8.650.555,41**	**3.205.426,13**	**11.855.981,54**	**9.616.278,40**
0,39078	0,908663	-0,63%	0,00%	1,238963	0,3303	0,9909007	**8.650.555,41**	**3.144.488,13**	**11.795.043,54**	**9.433.464,38**
0,39473	0,908663	0,48%	0,00%	1,24369	0,335027	1,0050799	**8.650.555,41**	**3.189.483,98**	**11.840.039,38**	**9.568.451,93**
0,39868	0,908663	1,87%	0,00%	1,262452	0,353789	1,0613666	**8.650.555,41**	**3.368.101,89**	**12.018.657,29**	**10.104.305,66**
0,40262	0,908663	1,27%	0,00%	1,275914	0,367251	1,1017518	**8.650.555,41**	**3.496.259,03**	**12.146.814,44**	**10.488.777,10**
0,40657	0,908663	1,13%	0,00%	1,288363	0,3797	1,1390989	**8.650.555,41**	**3.614.774,81**	**12.265.330,22**	**10.844.324,44**
0,41052	0,908663	0,40%	0,00%	1,29297	0,384307	1,1529197	**8.650.555,41**	**3.658.633,33**	**12.309.188,74**	**10.975.899,98**
0,41446	0,908663	0,94%	0,00%	1,303778	0,395115	1,1853434	**8.650.555,41**	**3.761.525,40**	**12.412.080,81**	**11.284.576,21**
0,41841	0,908663	4,47%	0,00%	1,356781	0,448118	1,3443538	**8.650.555,41**	**4.266.123,20**	**12.916.678,61**	**12.798.369,61**
0,42236	0,908663	1,09%	0,00%	1,371414	0,462751	1,3882534	**8.650.555,41**	**4.405.432,77**	**13.055.988,18**	**13.216.298,31**
0,42631	0,908663	4,63%	0,00%	1,435632	0,526968	1,580905	**8.650.555,41**	**5.016.786,28**	**13.667.341,69**	**15.050.358,85**

0,43025	0,908663	0,19%	0,00%	1,438565	0,529901	1,589704	**8.650.555,41**	**5.044.708,58**	**13.695.263,99**	**15.134.125,75**
0,4342	0,908663	-1,78%	0,00%	1,410215	0,501552	1,5046567	**8.650.555,41**	**4.774.822,69**	**13.425.378,09**	**14.324.468,06**
0,43815	0,908663	-0,14%	0,00%	1,408042	0,499379	1,4981366	**8.650.555,41**	**4.754.131,89**	**13.404.687,30**	**14.262.395,66**
0,4421	0,908663	2,13%	0,00%	1,439879	0,531215	1,5936463	**8.650.555,41**	**5.057.218,98**	**13.707.774,38**	**15.171.656,93**
0,44604	0,908663	-0,18%	0,00%	1,436961	0,528298	1,5848934	**8.650.555,41**	**5.029.442,87**	**13.679.998,28**	**15.088.328,61**
0,44999	0,908663	-2,25%	0,00%	1,401258	0,492595	1,477784	**8.650.555,41**	**4.689.545,72**	**13.340.101,12**	**14.068.637,15**
0,45394	0,908663	0,48%	0,00%	1,408389	0,499726	1,4991768	**8.650.555,41**	**4.757.432,98**	**13.407.988,39**	**14.272.298,95**
0,45788	0,908663	1,35%	0,00%	1,428695	0,520032	1,5600952	**8.650.555,41**	**4.950.749,11**	**13.601.304,51**	**14.852.247,32**
0,46183	0,908663	-0,41%	0,00%	1,422336	0,513673	1,5410192	**8.650.555,41**	**4.890.213,92**	**13.540.769,33**	**14.670.641,77**
0,46578	0,908663	-0,03%	0,00%	1,421918	0,513255	1,5397649	**8.650.555,41**	**4.886.233,57**	**13.536.788,98**	**14.658.700,72**
0,46973	0,908663	-0,13%	0,00%	1,419918	0,511255	1,5337638	**8.650.555,41**	**4.867.189,90**	**13.517.745,30**	**14.601.569,69**
0,47367	0,908663	3,19%	0,00%	1,468866	0,560202	1,6806069	**8.650.555,41**	**5.333.176,65**	**13.983.732,06**	**15.999.529,95**
0,47762	0,908663	2,00%	0,00%	1,5024	0,593737	1,7812103	**8.650.555,41**	**5.652.427,65**	**14.302.983,06**	**16.957.282,95**
0,48157	0,908663	1,32%	0,00%	1,525902	0,617239	1,8517168	**8.650.555,41**	**5.876.170,38**	**14.526.725,79**	**17.628.511,15**
0,48552	0,908663	1,28%	0,00%	1,549526	0,640863	1,9225875	**8.650.555,41**	**6.101.069,04**	**14.751.624,45**	**18.303.207,13**
0,48946	0,908663	0,63%	0,00%	1,56166	0,652996	1,9589893	**8.650.555,41**	**6.216.585,12**	**14.867.140,53**	**18.649.755,37**
0,49341	0,908663	-2,32%	0,00%	1,516283	0,60762	1,8228602	**8.650.555,41**	**5.784.598,13**	**14.435.153,54**	**17.353.794,38**
0,49736	0,908663	0,90%	0,00%	1,53274	0,624077	1,8722302	**8.650.555,41**	**5.941.266,98**	**14.591.822,39**	**17.823.800,94**
0,5013	0,908663	0,37%	0,00%	1,539691	0,631028	1,8930831	**8.650.555,41**	**6.007.440,76**	**14.657.996,17**	**18.022.322,27**
0,50525	0,908663	-2,12%	0,00%	1,499548	0,590885	1,772655	**8.650.555,41**	**5.625.278,64**	**14.275.834,04**	**16.875.835,91**
0,5092	0,908663	0,83%	0,00%	1,514187	0,605524	1,8165719	**8.650.555,41**	**5.764.643,01**	**14.415.198,42**	**17.293.929,04**
0,51315	0,908663	-2,50%	0,00%	1,468726	0,560063	1,6801898	**8.650.555,41**	**5.331.852,82**	**13.982.408,23**	**15.995.558,46**
0,51709	0,908663	0,84%	0,00%	1,482862	0,574199	1,7225974	**8.650.555,41**	**5.466.427,81**	**14.116.983,21**	**16.399.283,42**
0,52104	0,908663	-2,14%	0,00%	1,446074	0,53741	1,6122312	**8.650.555,41**	**5.116.195,69**	**13.766.751,10**	**15.348.587,07**

0,52499	0,908663	0,25%	0,00%	1,450124	0,541461	1,6243839	**8.650.555,41**	**5.154.760,45**	**13.805.315,86**	**15.464.281,34**
0,52894	0,908663	-0,95%	0,00%	1,43477	0,526107	1,5783206	**8.650.555,41**	**5.008.585,11**	**13.659.140,52**	**15.025.755,34**
0,53288	0,908663	-0,58%	0,00%	1,425588	0,516925	1,5507752	**8.650.555,41**	**4.921.173,38**	**13.571.728,79**	**14.763.520,13**
0,53683	0,908663	0,76%	0,00%	1,437379	0,528716	1,5861467	**8.650.555,41**	**5.033.420,15**	**13.683.975,56**	**15.100.260,45**
0,54078	0,908663	3,69%	0,00%	1,495967	0,587304	1,7619111	**8.650.555,41**	**5.591.184,45**	**14.241.739,85**	**16.773.553,34**
0,54473	0,908663	-0,20%	0,00%	1,492457	0,583793	1,7513802	**8.650.555,41**	**5.557.765,89**	**14.208.321,29**	**16.673.297,66**
0,54867	0,908663	-1,25%	0,00%	1,470636	0,561973	1,6859186	**8.650.555,41**	**5.350.032,38**	**14.000.587,78**	**16.050.097,13**
0,55262	0,908663	1,68%	0,00%	1,498882	0,590219	1,7706561	**8.650.555,41**	**5.618.935,49**	**14.269.490,90**	**16.856.806,48**
0,55657	0,908663	0,61%	0,00%	1,509689	0,601025	1,803076	**8.650.555,41**	**5.721.815,45**	**14.372.370,86**	**17.165.446,34**
0,56051	0,908663	0,42%	0,00%	1,5172	0,608537	1,825611	**8.650.555,41**	**5.793.327,24**	**14.443.882,64**	**17.379.981,71**
0,56446	0,908663	0,82%	0,00%	1,532223	0,62356	1,8706787	**8.650.555,41**	**5.936.343,54**	**14.586.898,95**	**17.809.030,62**
0,56841	0,908663	0,91%	0,00%	1,54918	0,640516	1,9215489	**8.650.555,41**	**6.097.773,26**	**14.748.328,67**	**18.293.319,78**
0,57236	0,908663	-0,74%	0,00%	1,534949	0,626285	1,8788562	**8.650.555,41**	**5.962.293,76**	**14.612.849,17**	**17.886.881,29**
0,5763	0,908663	0,40%	0,00%	1,542482	0,633819	1,901457	**8.650.555,41**	**6.034.014,10**	**14.684.569,51**	**18.102.042,30**
0,58025	0,908663	1,15%	0,00%	1,56431	0,655647	1,9669399	**8.650.555,41**	**6.241.815,37**	**14.892.370,78**	**18.725.446,12**
0,5842	0,908663	-0,94%	0,00%	1,545825	0,637162	1,9114844	**8.650.555,41**	**6.065.834,66**	**14.716.390,07**	**18.197.503,99**
0,58815	0,908663	-0,22%	0,00%	1,541599	0,632936	1,8988078	**8.650.555,41**	**6.025.607,45**	**14.676.162,86**	**18.076.822,36**
0,59209	0,908663	-1,98%	0,00%	1,503966	0,595303	1,7859087	**8.650.555,41**	**5.667.337,32**	**14.317.892,73**	**17.002.011,95**
0,59604	0,908663	2,33%	0,00%	1,545566	0,636903	1,9107097	**8.650.555,41**	**6.063.376,54**	**14.713.931,95**	**18.190.129,61**
0,59999	0,908663	3,17%	0,00%	1,606043	0,69738	2,0921403	**8.650.555,41**	**6.639.121,77**	**15.289.677,18**	**19.917.365,30**
0,60393	0,908663	-0,87%	0,00%	1,587858	0,679195	2,0375843	**8.650.555,41**	**6.465.995,56**	**15.116.550,97**	**19.397.986,68**
0,60788	0,908663	1,76%	0,00%	1,623667	0,715004	2,1450123	**8.650.555,41**	**6.806.903,66**	**15.457.459,07**	**20.420.710,99**
0,61183	0,908663	0,64%	0,00%	1,637408	0,728745	2,1862344	**8.650.555,41**	**6.937.716,41**	**15.588.271,82**	**20.813.149,23**
0,61578	0,908663	1,56%	0,00%	1,671604	0,762941	2,2888227	**8.650.555,41**	**7.263.266,52**	**15.913.821,92**	**21.789.799,55**

0,61972	0,908663	-1,83%	0,00%	1,629805	0,721142	2,1634255	**8.650.555,41**	**6.865.335,39**	**15.515.890,80**	**20.596.006,18**
0,62367	0,908663	1,91%	0,00%	1,671047	0,762384	2,2871517	**8.650.555,41**	**7.257.963,66**	**15.908.519,07**	**21.773.890,98**
0,62762	0,908663	-0,02%	0,00%	1,670679	0,762016	2,2860477	**8.650.555,41**	**7.254.460,28**	**15.905.015,69**	**21.763.380,84**
0,63157	0,908663	-2,41%	0,00%	1,615693	0,70703	2,1210892	**8.650.555,41**	**6.730.986,89**	**15.381.542,30**	**20.192.960,66**
0,63551	0,908663	1,00%	0,00%	1,636827	0,728164	2,1844908	**8.650.555,41**	**6.932.183,49**	**15.582.738,90**	**20.796.550,47**
0,63946	0,908663	1,52%	0,00%	1,670017	0,761354	2,2840606	**8.650.555,41**	**7.248.154,60**	**15.898.710,01**	**21.744.463,79**
0,64341	0,908663	0,48%	0,00%	1,680948	0,772285	2,3168539	**8.650.555,41**	**7.352.219,57**	**16.002.774,98**	**22.056.658,71**
0,64735	0,908663	-0,54%	0,00%	1,668376	0,759712	2,2791371	**8.650.555,41**	**7.232.530,55**	**15.883.085,96**	**21.697.591,66**
0,6513	0,908663	0,71%	0,00%	1,684629	0,775965	2,3278959	**8.650.555,41**	**7.387.259,87**	**16.037.815,28**	**22.161.779,61**
0,65525	0,908663	-0,29%	0,00%	1,677807	0,769144	2,3074317	**8.650.555,41**	**7.322.319,52**	**15.972.874,92**	**21.966.958,55**
0,6592	0,908663	-1,62%	0,00%	1,640445	0,731782	2,1953456	**8.650.555,41**	**6.966.629,50**	**15.617.184,91**	**20.899.888,51**
0,66314	0,908663	-2,96%	0,00%	1,575386	0,666723	2,0001685	**8.650.555,41**	**6.347.261,68**	**14.997.817,08**	**19.041.785,03**
0,66709	0,908663	-3,52%	0,00%	1,504951	0,596288	1,7888629	**8.650.555,41**	**5.676.712,32**	**14.327.267,73**	**17.030.136,96**
0,67104	0,908663	0,58%	0,00%	1,51524	0,606577	1,8197308	**8.650.555,41**	**5.774.667,34**	**14.425.222,75**	**17.324.002,02**
0,67499	0,908663	-2,36%	0,00%	1,472252	0,563589	1,6907678	**8.650.555,41**	**5.365.420,86**	**14.015.976,27**	**16.096.262,59**
0,67893	0,908663	2,04%	0,00%	1,506786	0,598123	1,7943692	**8.650.555,41**	**5.694.185,85**	**14.344.741,26**	**17.082.557,54**
0,68288	0,908663	0,04%	0,00%	1,507416	0,598753	1,7962592	**8.650.555,41**	**5.700.183,35**	**14.350.738,76**	**17.100.550,04**
0,68683	0,908663	-0,69%	0,00%	1,494954	0,586291	1,7588723	**8.650.555,41**	**5.581.541,11**	**14.232.096,51**	**16.744.623,32**
0,69077	0,908663	1,71%	0,00%	1,525085	0,616422	1,8492648	**8.650.555,41**	**5.868.389,26**	**14.518.944,67**	**17.605.167,78**
0,69472	0,908663	0,75%	0,00%	1,539042	0,630379	1,8911358	**8.650.555,41**	**6.001.261,25**	**14.651.816,65**	**18.003.783,74**
0,69867	0,908663	1,51%	0,00%	1,567679	0,659016	1,9770482	**8.650.555,41**	**6.273.892,67**	**14.924.448,08**	**18.821.678,00**
0,70262	0,908663	-0,24%	0,00%	1,562906	0,654243	1,962729	**8.650.555,41**	**6.228.452,40**	**14.879.007,81**	**18.685.357,19**
0,70656	0,908663	-0,62%	0,00%	1,550661	0,641997	1,9259921	**8.650.555,41**	**6.111.873,11**	**14.762.428,51**	**18.335.619,32**
0,71051	0,908663	0,69%	0,00%	1,563916	0,655253	1,9657577	**8.650.555,41**	**6.238.063,70**	**14.888.619,11**	**18.714.191,10**

0,71446	0,908663	-3,14%	0,00%	1,50217	0,593507	1,7805209	**8.650.555,41**	**5.650.240,16**	**14.300.795,57**	**16.950.720,48**
0,71841	0,908663	-1,74%	0,00%	1,471139	0,562476	1,6874276	**8.650.555,41**	**5.354.821,21**	**14.005.376,62**	**16.064.463,64**
0,72235	0,908663	-0,66%	0,00%	1,460042	0,551379	1,6541356	**8.650.555,41**	**5.249.173,36**	**13.899.728,77**	**15.747.520,09**
0,7263	0,908663	-1,92%	0,00%	1,428345	0,519682	1,5590468	**8.650.555,41**	**4.947.422,04**	**13.597.977,45**	**14.842.266,12**
0,73025	0,908663	1,26%	0,00%	1,448009	0,539346	1,6180366	**8.650.555,41**	**5.134.618,36**	**13.785.173,77**	**15.403.855,09**
0,73419	0,908663	-0,63%	0,00%	1,437837	0,529174	1,5875224	**8.650.555,41**	**5.037.785,60**	**13.688.341,01**	**15.113.356,80**
0,73814	0,908663	0,06%	0,00%	1,438715	0,530052	1,5901552	**8.650.555,41**	**5.046.140,31**	**13.696.695,72**	**15.138.420,93**
0,74209	0,908663	-0,41%	0,00%	1,432133	0,52347	1,5704096	**8.650.555,41**	**4.983.480,56**	**13.634.035,97**	**14.950.441,69**
0,74604	0,908663	1,62%	0,00%	1,457543	0,54888	1,6466388	**8.650.555,41**	**5.225.383,41**	**13.875.938,81**	**15.676.150,22**
0,74998	0,908663	3,94%	0,00%	1,522368	0,613705	1,8411142	**8.650.555,41**	**5.842.524,49**	**14.493.079,90**	**17.527.573,47**
0,75393	0,908663	3,71%	0,00%	1,59075	0,682086	2,0462593	**8.650.555,41**	**6.493.524,63**	**15.144.080,04**	**19.480.573,89**
0,75788	0,908663	0,86%	0,00%	1,608247	0,699584	2,0987508	**8.650.555,41**	**6.660.099,20**	**15.310.654,61**	**19.980.297,60**
0,76183	0,908663	-0,37%	0,00%	1,600446	0,691783	2,0753488	**8.650.555,41**	**6.585.836,05**	**15.236.391,45**	**19.757.508,14**
0,76577	0,908663	-0,65%	0,00%	1,586959	0,678296	2,0348873	**8.650.555,41**	**6.457.436,96**	**15.107.992,37**	**19.372.310,87**
0,76972	0,908663	-0,82%	0,00%	1,570282	0,661619	1,9848573	**8.650.555,41**	**6.298.673,56**	**14.949.228,96**	**18.896.020,67**
0,77367	0,908663	0,83%	0,00%	1,58681	0,678147	2,0344394	**8.650.555,41**	**6.456.015,70**	**15.106.571,10**	**19.368.047,09**
0,77761	0,908663	-0,42%	0,00%	1,578274	0,669611	2,0088322	**8.650.555,41**	**6.374.754,60**	**15.025.310,01**	**19.124.263,81**
0,78156	0,908663	1,64%	0,00%	1,611301	0,702638	2,1079147	**8.650.555,41**	**6.689.179,67**	**15.339.735,08**	**20.067.539,02**
0,78551	0,908663	0,50%	0,00%	1,621847	0,713184	2,1395509	**8.650.555,41**	**6.789.572,55**	**15.440.127,96**	**20.368.717,66**
0,78946	0,908663	0,73%	0,00%	1,637442	0,728779	2,1863369	**8.650.555,41**	**6.938.041,53**	**15.588.596,94**	**20.814.124,59**
0,7934	0,908663	-1,68%	0,00%	1,600698	0,692035	2,0761054	**8.650.555,41**	**6.588.237,18**	**15.238.792,59**	**19.764.711,55**
0,79735	0,908663	0,35%	0,00%	1,60798	0,699317	2,0979505	**8.650.555,41**	**6.657.559,55**	**15.308.114,96**	**19.972.678,65**
0,8013	0,908663	2,28%	0,00%	1,655784	0,747121	2,2413616	**8.650.555,41**	**7.112.655,13**	**15.763.210,53**	**21.337.965,38**
0,80525	0,908663	0,49%	0,00%	1,666781	0,758118	2,2743547	**8.650.555,41**	**7.217.354,12**	**15.867.909,53**	**21.652.062,37**

0,80919	0,908663	-0,72%	0,00%	1,650439	0,741776	2,2253285	**8.650.555,41**	**7.061.776,14**	**15.712.331,55**	**21.185.328,42**
0,81314	0,908663	0,58%	0,00%	1,663421	0,754758	2,2642735	**8.650.555,41**	**7.185.362,85**	**15.835.918,26**	**21.556.088,56**
0,81709	0,908663	0,39%	0,00%	1,672249	0,763586	2,290758	**8.650.555,41**	**7.269.407,83**	**15.919.963,24**	**21.808.223,50**
0,82103	0,908663	-0,08%	0,00%	1,67039	0,761727	2,2851803	**8.650.555,41**	**7.251.707,58**	**15.902.262,99**	**21.755.122,74**
0,82498	0,908663	0,32%	0,00%	1,677767	0,769103	2,3073103	**8.650.555,41**	**7.321.934,19**	**15.972.489,60**	**21.965.802,57**
0,82893	0,908663	-0,23%	0,00%	1,672526	0,763863	2,2915874	**8.650.555,41**	**7.272.039,71**	**15.922.595,12**	**21.816.119,14**
0,83288	0,908663	2,24%	0,00%	1,723823	0,81516	2,4454806	**8.650.555,41**	**7.760.398,88**	**16.410.954,29**	**23.281.196,63**

EK 4: % 90 Korunma Oranıyla Taban Değerin Sabit Tutulduğu Senaryoda CPPI Modeli

m=3										
t	***Taban Değer***	***Riskli Varlık Değer Değişimi***	***Risksiz Varlık Değer Değişimi***	***Portföy Değeri***	***Tampon Değer***	***Riskli Varlığa Yatırım***	***Taban Değer %90 Korunma***	***Tampon Değer***	***Toplam Değer***	***Riskli Varlığa Yatırım Tutarı***
0	0,817797			1	0,182203	0,5466095	**7.785.499,87**	**1.734.590,58**	**9.520.090,45**	**5.203.771,75**
0,00395	0,817797	-1,36%	0,00%	0,992568	0,174772	0,5243148	**7.785.499,87**	**1.663.841,30**	**9.449.341,16**	**4.991.523,89**
0,00789	0,817797	0,22%	0,00%	0,99372	0,175923	0,5277679	**7.785.499,87**	**1.674.799,51**	**9.460.299,38**	**5.024.398,54**
0,01184	0,817797	0,79%	0,00%	0,997912	0,180116	0,5403467	**7.785.499,87**	**1.714.716,39**	**9.500.216,26**	**5.144.149,17**
0,01579	0,817797	-3,78%	0,00%	0,977493	0,159696	0,4790881	**7.785.499,87**	**1.520.320,61**	**9.305.820,48**	**4.560.961,84**
0,01974	0,817797	0,80%	0,00%	0,981321	0,163524	0,4905726	**7.785.499,87**	**1.556.765,22**	**9.342.265,09**	**4.670.295,67**
0,02368	0,817797	-0,71%	0,00%	0,977834	0,160037	0,4801115	**7.785.499,87**	**1.523.568,34**	**9.309.068,21**	**4.570.705,02**
0,02763	0,817797	1,13%	0,00%	0,983258	0,165461	0,4963835	**7.785.499,87**	**1.575.205,18**	**9.360.705,05**	**4.725.615,55**
0,03158	0,817797	-0,14%	0,00%	0,982558	0,164762	0,4942847	**7.785.499,87**	**1.568.545,05**	**9.354.044,92**	**4.705.635,16**
0,03553	0,817797	1,10%	0,00%	0,988013	0,170216	0,5106478	**7.785.499,87**	**1.620.471,10**	**9.405.970,97**	**4.861.413,30**

0,03947	0,817797	0,32%	0,00%	0,989656	0,171859	0,5155782	**7.785.499,87**	**1.636.117,18**	**9.421.617,04**	**4.908.351,53**
0,04342	0,817797	0,02%	0,00%	0,989767	0,17197	0,5159097	**7.785.499,87**	**1.637.168,88**	**9.422.668,75**	**4.911.506,64**
0,04737	0,817797	-0,71%	0,00%	0,986107	0,16831	0,5049309	**7.785.499,87**	**1.602.329,25**	**9.387.829,12**	**4.806.987,74**
0,05131	0,817797	0,19%	0,00%	0,987063	0,169266	0,5077993	**7.785.499,87**	**1.611.431,73**	**9.396.931,60**	**4.834.295,19**
0,05526	0,817797	2,01%	0,00%	0,997256	0,17946	0,5383785	**7.785.499,87**	**1.708.470,81**	**9.493.970,67**	**5.125.412,42**
0,05921	0,817797	0,29%	0,00%	0,99883	0,181033	0,5430995	**7.785.499,87**	**1.723.452,20**	**9.508.952,06**	**5.170.356,59**
0,06316	0,817797	3,66%	0,00%	1,01872	0,200923	0,6027689	**7.785.499,87**	**1.912.804,82**	**9.698.304,68**	**5.738.414,45**
0,0671	0,817797	0,33%	0,00%	1,020711	0,202914	0,6087433	**7.785.499,87**	**1.931.763,79**	**9.717.263,66**	**5.795.291,38**
0,07105	0,817797	2,14%	0,00%	1,033733	0,215936	0,6478075	**7.785.499,87**	**2.055.728,78**	**9.841.228,65**	**6.167.186,35**
0,075	0,817797	-0,50%	0,00%	1,030522	0,212725	0,6381758	**7.785.499,87**	**2.025.163,81**	**9.810.663,68**	**6.075.491,43**
0,07895	0,817797	1,13%	0,00%	1,037741	0,219944	0,6598317	**7.785.499,87**	**2.093.885,94**	**9.879.385,81**	**6.281.657,83**
0,08289	0,817797	-2,15%	0,00%	1,023525	0,205728	0,6171841	**7.785.499,87**	**1.958.549,40**	**9.744.049,26**	**5.875.648,19**
0,08684	0,817797	2,47%	0,00%	1,038774	0,220977	0,6629301	**7.785.499,87**	**2.103.718,30**	**9.889.218,16**	**6.311.154,89**
0,09079	0,817797	0,69%	0,00%	1,043373	0,225576	0,6767271	**7.785.499,87**	**2.147.501,07**	**9.933.000,94**	**6.442.503,22**
0,09473	0,817797	3,19%	0,00%	1,06496	0,247163	0,7414899	**7.785.499,87**	**2.353.016,96**	**10.138.516,82**	**7.059.050,87**
0,09868	0,817797	-0,52%	0,00%	1,06108	0,243283	0,7298479	**7.785.499,87**	**2.316.072,60**	**10.101.572,47**	**6.948.217,80**
0,10263	0,817797	0,07%	0,00%	1,061617	0,24382	0,7314593	**7.785.499,87**	**2.321.186,37**	**10.106.686,24**	**6.963.559,11**
0,10658	0,817797	-1,02%	0,00%	1,054123	0,236326	0,7089784	**7.785.499,87**	**2.249.846,28**	**10.035.346,14**	**6.749.538,83**
0,11052	0,817797	4,84%	0,00%	1,088418	0,270621	0,8118635	**7.785.499,87**	**2.576.337,86**	**10.361.837,72**	**7.729.013,57**
0,11447	0,817797	3,23%	0,00%	1,114632	0,296835	0,8905039	**7.785.499,87**	**2.825.892,58**	**10.611.392,45**	**8.477.677,75**
0,11842	0,817797	1,02%	0,00%	1,123753	0,305956	0,9178681	**7.785.499,87**	**2.912.729,02**	**10.698.228,89**	**8.738.187,07**
0,12237	0,817797	-1,36%	0,00%	1,111281	0,293484	0,8804514	**7.785.499,87**	**2.793.992,24**	**10.579.492,11**	**8.381.976,73**
0,12631	0,817797	-1,01%	0,00%	1,102423	0,284626	0,853879	**7.785.499,87**	**2.709.668,59**	**10.495.168,46**	**8.129.005,77**
0,13026	0,817797	0,58%	0,00%	1,10738	0,289583	0,8687499	**7.785.499,87**	**2.756.859,35**	**10.542.359,21**	**8.270.578,04**

0,13421	0,817797	4,23%	0,00%	1,14415	0,326354	0,9790608	**7.785.499,87**	**3.106.915,77**	**10.892.415,64**	**9.320.747,32**
0,13815	0,817797	-0,26%	0,00%	1,141591	0,323794	0,9713833	**7.785.499,87**	**3.082.552,43**	**10.868.052,30**	**9.247.657,30**
0,1421	0,817797	-3,05%	0,00%	1,111983	0,294186	0,8825584	**7.785.499,87**	**2.800.678,46**	**10.586.178,32**	**8.402.035,37**
0,14605	0,817797	0,46%	0,00%	1,116006	0,298209	0,894628	**7.785.499,87**	**2.838.979,72**	**10.624.479,58**	**8.516.939,15**
0,15	0,817797	0,97%	0,00%	1,124687	0,30689	0,9206689	**7.785.499,87**	**2.921.617,15**	**10.707.117,02**	**8.764.851,46**
0,15394	0,817797	2,48%	0,00%	1,147538	0,329741	0,989223	**7.785.499,87**	**3.139.164,24**	**10.924.664,11**	**9.417.492,72**
0,15789	0,817797	-0,42%	0,00%	1,143428	0,325631	0,9768936	**7.785.499,87**	**3.100.038,34**	**10.885.538,21**	**9.300.115,01**
0,16184	0,817797	-1,23%	0,00%	1,13142	0,313623	0,9408703	**7.785.499,87**	**2.985.723,33**	**10.771.223,20**	**8.957.170,00**
0,16579	0,817797	5,34%	0,00%	1,18162	0,363824	1,0914707	**7.785.499,87**	**3.463.633,25**	**11.249.133,12**	**10.390.899,75**
0,16973	0,817797	2,94%	0,00%	1,213762	0,395965	1,1878956	**7.785.499,87**	**3.769.624,57**	**11.555.124,44**	**11.308.873,71**
0,17368	0,817797	1,64%	0,00%	1,233236	0,41544	1,2463187	**7.785.499,87**	**3.955.022,33**	**11.740.522,19**	**11.865.066,98**
0,17763	0,817797	2,62%	0,00%	1,265915	0,448118	1,3443546	**7.785.499,87**	**4.266.125,85**	**12.051.625,72**	**12.798.377,56**
0,18158	0,817797	2,13%	0,00%	1,294529	0,476732	1,4301962	**7.785.499,87**	**4.538.532,39**	**12.324.032,25**	**13.615.597,16**
0,18552	0,817797	-2,59%	0,00%	1,257443	0,439646	1,3189374	**7.785.499,87**	**4.185.467,73**	**11.970.967,60**	**12.556.403,19**
0,18947	0,817797	-0,11%	0,00%	1,255961	0,438164	1,314493	**7.785.499,87**	**4.171.363,93**	**11.956.863,79**	**12.514.091,78**
0,19342	0,817797	-1,84%	0,00%	1,231813	0,414016	1,242049	**7.785.499,87**	**3.941.472,84**	**11.726.972,71**	**11.824.418,53**
0,19736	0,817797	2,61%	0,00%	1,26422	0,446423	1,339269	**7.785.499,87**	**4.249.987,40**	**12.035.487,27**	**12.749.962,21**
0,20131	0,817797	-0,65%	0,00%	1,255531	0,437734	1,3132021	**7.785.499,87**	**4.167.267,50**	**11.952.767,37**	**12.501.802,50**
0,20526	0,817797	0,81%	0,00%	1,266172	0,448375	1,3451256	**7.785.499,87**	**4.268.572,43**	**12.054.072,30**	**12.805.717,30**
0,20921	0,817797	1,18%	0,00%	1,282007	0,46421	1,3926309	**7.785.499,87**	**4.419.323,89**	**12.204.823,76**	**13.257.971,68**
0,21315	0,817797	0,54%	0,00%	1,289558	0,471761	1,4152843	**7.785.499,87**	**4.491.211,36**	**12.276.711,23**	**13.473.634,08**
0,2171	0,817797	4,38%	0,00%	1,351508	0,533711	1,6011322	**7.785.499,87**	**5.080.974,61**	**12.866.474,47**	**15.242.923,82**
0,22105	0,817797	-1,19%	0,00%	1,332409	0,514612	1,5438368	**7.785.499,87**	**4.899.155,42**	**12.684.655,29**	**14.697.466,27**
0,225	0,817797	0,85%	0,00%	1,34548	0,527683	1,583048	**7.785.499,87**	**5.023.586,64**	**12.809.086,51**	**15.070.759,92**

0,22894	0,817797	1,12%	0,00%	1,363256	0,545459	1,6363764	**7.785.499,87**	**5.192.817,14**	**12.978.317,01**	**15.578.451,42**
0,23289	0,817797	-1,55%	0,00%	1,33797	0,520174	1,5605205	**7.785.499,87**	**4.952.098,68**	**12.737.598,54**	**14.856.296,03**
0,23684	0,817797	0,88%	0,00%	1,351765	0,533969	1,6019058	**7.785.499,87**	**5.083.429,46**	**12.868.929,33**	**15.250.288,39**
0,24078	0,817797	-0,42%	0,00%	1,345037	0,52724	1,5817203	**7.785.499,87**	**5.019.373,34**	**12.804.873,20**	**15.058.120,01**
0,24473	0,817797	-0,05%	0,00%	1,344223	0,526426	1,5792787	**7.785.499,87**	**5.011.625,21**	**12.797.125,07**	**15.034.875,62**
0,24868	0,817797	2,85%	0,00%	1,389281	0,571484	1,7144525	**7.785.499,87**	**5.440.580,82**	**13.226.080,68**	**16.321.742,45**
0,25263	0,817797	-0,78%	0,00%	1,375973	0,558176	1,674529	**7.785.499,87**	**5.313.889,10**	**13.099.388,96**	**15.941.667,29**
0,25657	0,817797	-2,21%	0,00%	1,338942	0,521145	1,5634361	**7.785.499,87**	**4.961.350,93**	**12.746.850,80**	**14.884.052,79**
0,26052	0,817797	-1,90%	0,00%	1,309254	0,491457	1,4743702	**7.785.499,87**	**4.678.712,59**	**12.464.212,45**	**14.036.137,76**
0,26447	0,817797	1,40%	0,00%	1,329961	0,512164	1,536492	**7.785.499,87**	**4.875.847,46**	**12.661.347,32**	**14.627.542,37**
0,26842	0,817797	-3,15%	0,00%	1,281563	0,463766	1,3912976	**7.785.499,87**	**4.415.092,91**	**12.200.592,78**	**13.245.278,74**
0,27236	0,817797	0,45%	0,00%	1,287807	0,470011	1,4100317	**7.785.499,87**	**4.474.543,12**	**12.260.042,99**	**13.423.629,36**
0,27631	0,817797	1,72%	0,00%	1,312111	0,494314	1,4829414	**7.785.499,87**	**4.705.912,23**	**12.491.412,10**	**14.117.736,70**
0,28026	0,817797	0,97%	0,00%	1,326535	0,508738	1,5262145	**7.785.499,87**	**4.843.233,36**	**12.628.733,23**	**14.529.700,08**
0,2842	0,817797	0,27%	0,00%	1,330617	0,51282	1,5384602	**7.785.499,87**	**4.882.093,50**	**12.667.593,37**	**14.646.280,50**
0,28815	0,817797	-0,36%	0,00%	1,325052	0,507255	1,5217653	**7.785.499,87**	**4.829.114,55**	**12.614.614,42**	**14.487.343,66**
0,2921	0,817797	-0,44%	0,00%	1,318308	0,500512	1,5015345	**7.785.499,87**	**4.764.914,79**	**12.550.414,65**	**14.294.744,36**
0,29605	0,817797	0,17%	0,00%	1,320845	0,503048	1,509145	**7.785.499,87**	**4.789.065,62**	**12.574.565,49**	**14.367.196,87**
0,29999	0,817797	3,24%	0,00%	1,36971	0,551913	1,6557396	**7.785.499,87**	**5.254.263,53**	**13.039.763,39**	**15.762.790,58**
0,30394	0,817797	0,29%	0,00%	1,374549	0,556752	1,6702551	**7.785.499,87**	**5.300.326,43**	**13.085.826,30**	**15.900.979,29**
0,30789	0,817797	-1,15%	0,00%	1,355304	0,537507	1,6125206	**7.785.499,87**	**5.117.114,12**	**12.902.613,99**	**15.351.342,36**
0,31184	0,817797	-1,41%	0,00%	1,332617	0,51482	1,5444602	**7.785.499,87**	**4.901.133,50**	**12.686.633,37**	**14.703.400,50**
0,31578	0,817797	2,43%	0,00%	1,370206	0,552409	1,6572265	**7.785.499,87**	**5.258.982,04**	**13.044.481,90**	**15.776.946,11**
0,31973	0,817797	1,59%	0,00%	1,396575	0,578778	1,7363342	**7.785.499,87**	**5.510.019,53**	**13.295.519,39**	**16.530.058,58**

0,32368	0,817797	1,18%	0,00%	1,417044	0,599247	1,7977407	**7.785.499,87**	**5.704.884,80**	**13.490.384,67**	**17.114.654,41**
0,32762	0,817797	0,23%	0,00%	1,421211	0,603415	1,8102437	**7.785.499,87**	**5.744.561,15**	**13.530.061,02**	**17.233.683,44**
0,33157	0,817797	0,29%	0,00%	1,426523	0,608726	1,8261772	**7.785.499,87**	**5.795.123,93**	**13.580.623,79**	**17.385.371,78**
0,33552	0,817797	0,80%	0,00%	1,441185	0,623388	1,8701635	**7.785.499,87**	**5.934.708,66**	**13.720.208,53**	**17.804.125,99**
0,33947	0,817797	-0,56%	0,00%	1,430758	0,612962	1,8388844	**7.785.499,87**	**5.835.448,59**	**13.620.948,46**	**17.506.345,77**
0,34341	0,817797	-0,65%	0,00%	1,41881	0,601013	1,8030393	**7.785.499,87**	**5.721.699,11**	**13.507.198,98**	**17.165.097,33**
0,34736	0,817797	-0,11%	0,00%	1,416912	0,599115	1,7973461	**7.785.499,87**	**5.703.632,57**	**13.489.132,44**	**17.110.897,72**
0,35131	0,817797	1,23%	0,00%	1,439093	0,621296	1,8638892	**7.785.499,87**	**5.914.797,89**	**13.700.297,75**	**17.744.393,66**
0,35526	0,817797	-0,15%	0,00%	1,436263	0,618466	1,8553978	**7.785.499,87**	**5.887.851,65**	**13.673.351,52**	**17.663.554,95**
0,3592	0,817797	-0,45%	0,00%	1,42786	0,610063	1,8301899	**7.785.499,87**	**5.807.857,83**	**13.593.357,70**	**17.423.573,49**
0,36315	0,817797	-0,56%	0,00%	1,417608	0,599811	1,799434	**7.785.499,87**	**5.710.258,03**	**13.495.757,90**	**17.130.774,09**
0,3671	0,817797	0,61%	0,00%	1,428554	0,610758	1,8322725	**7.785.499,87**	**5.814.466,52**	**13.599.966,39**	**17.443.399,56**
0,37104	0,817797	-0,82%	0,00%	1,41355	0,595753	1,7872587	**7.785.499,87**	**5.671.621,41**	**13.457.121,28**	**17.014.864,23**
0,37499	0,817797	3,30%	0,00%	1,472611	0,654814	1,9644428	**7.785.499,87**	**6.233.890,97**	**14.019.390,84**	**18.701.672,91**
0,37894	0,817797	0,64%	0,00%	1,485165	0,667369	2,0021057	**7.785.499,87**	**6.353.409,17**	**14.138.909,04**	**19.060.227,51**
0,38289	0,817797	-1,13%	0,00%	1,462622	0,644825	1,9344762	**7.785.499,87**	**6.138.796,08**	**13.924.295,95**	**18.416.388,25**
0,38683	0,817797	1,39%	0,00%	1,489465	0,671668	2,0150037	**7.785.499,87**	**6.394.339,18**	**14.179.839,05**	**19.183.017,53**
0,39078	0,817797	-0,63%	0,00%	1,476696	0,658899	1,9766967	**7.785.499,87**	**6.272.777,09**	**14.058.276,96**	**18.818.331,28**
0,39473	0,817797	0,48%	0,00%	1,486124	0,668327	2,0049821	**7.785.499,87**	**6.362.536,99**	**14.148.036,86**	**19.087.610,97**
0,39868	0,817797	1,87%	0,00%	1,523552	0,705755	2,1172654	**7.785.499,87**	**6.718.852,64**	**14.504.352,51**	**20.156.557,93**
0,40262	0,817797	1,27%	0,00%	1,550406	0,732609	2,1978279	**7.785.499,87**	**6.974.506,72**	**14.760.006,59**	**20.923.520,16**
0,40657	0,817797	1,13%	0,00%	1,57524	0,757443	2,2723296	**7.785.499,87**	**7.210.927,74**	**14.996.427,60**	**21.632.783,21**
0,41052	0,817797	0,40%	0,00%	1,58443	0,766633	2,2999	**7.785.499,87**	**7.298.418,82**	**15.083.918,69**	**21.895.256,47**
0,41446	0,817797	0,94%	0,00%	1,60599	0,788193	2,3645803	**7.785.499,87**	**7.503.672,91**	**15.289.172,78**	**22.511.018,73**

0,41841	0,817797	4,47%	0,00%	1,711724	0,893927	2,681782	**7.785.499,87**	**8.510.269,03**	**16.295.768,89**	**25.530.807,08**
0,42236	0,817797	1,09%	0,00%	1,740915	0,923118	2,7693551	**7.785.499,87**	**8.788.170,49**	**16.573.670,36**	**26.364.511,47**
0,42631	0,817797	4,63%	0,00%	1,869019	1,051222	3,1536659	**7.785.499,87**	**10.007.728,06**	**17.793.227,93**	**30.023.184,19**
0,43025	0,817797	0,19%	0,00%	1,87487	1,057073	3,1712184	**7.785.499,87**	**10.063.428,82**	**17.848.928,68**	**30.190.286,45**
0,4342	0,817797	-1,78%	0,00%	1,818318	1,000521	3,001562	**7.785.499,87**	**9.525.047,37**	**17.310.547,24**	**28.575.142,12**
0,43815	0,817797	-0,14%	0,00%	1,813982	0,996185	2,9885553	**7.785.499,87**	**9.483.772,36**	**17.269.272,23**	**28.451.317,09**
0,4421	0,817797	2,13%	0,00%	1,877491	1,059694	3,1790828	**7.785.499,87**	**10.088.385,15**	**17.873.885,02**	**30.265.155,46**
0,44604	0,817797	-0,18%	0,00%	1,871671	1,053874	3,1616221	**7.785.499,87**	**10.032.976,04**	**17.818.475,90**	**30.098.928,11**
0,44999	0,817797	-2,25%	0,00%	1,800449	0,982652	2,947955	**7.785.499,87**	**9.354.932,74**	**17.140.432,61**	**28.064.798,23**
0,45394	0,817797	0,48%	0,00%	1,814674	0,996877	2,9906305	**7.785.499,87**	**9.490.357,55**	**17.275.857,42**	**28.471.072,65**
0,45788	0,817797	1,35%	0,00%	1,855181	1,037385	3,1121534	**7.785.499,87**	**9.875.993,91**	**17.661.493,77**	**29.627.981,72**
0,46183	0,817797	-0,41%	0,00%	1,842497	1,0247	3,0740996	**7.785.499,87**	**9.755.235,40**	**17.540.735,26**	**29.265.706,19**
0,46578	0,817797	-0,03%	0,00%	1,841663	1,023866	3,0715975	**7.785.499,87**	**9.747.295,20**	**17.532.795,07**	**29.241.885,61**
0,46973	0,817797	-0,13%	0,00%	1,837672	1,019875	3,0596262	**7.785.499,87**	**9.709.305,95**	**17.494.805,82**	**29.127.917,86**
0,47367	0,817797	3,19%	0,00%	1,935316	1,117519	3,352556	**7.785.499,87**	**10.638.878,88**	**18.424.378,75**	**31.916.636,64**
0,47762	0,817797	2,00%	0,00%	2,002212	1,184415	3,5532445	**7.785.499,87**	**11.275.736,22**	**19.061.236,09**	**33.827.208,67**
0,48157	0,817797	1,32%	0,00%	2,049095	1,231298	3,6938942	**7.785.499,87**	**11.722.069,06**	**19.507.568,93**	**35.166.207,18**
0,48552	0,817797	1,28%	0,00%	2,09622	1,278424	3,8352706	**7.785.499,87**	**12.170.707,79**	**19.956.207,65**	**36.512.123,36**
0,48946	0,817797	0,63%	0,00%	2,120426	1,302629	3,9078867	**7.785.499,87**	**12.401.144,86**	**20.186.644,72**	**37.203.434,57**
0,49341	0,817797	-2,32%	0,00%	2,029907	1,21211	3,6363298	**7.785.499,87**	**11.539.396,29**	**19.324.896,16**	**34.618.188,87**
0,49736	0,817797	0,90%	0,00%	2,062735	1,244939	3,7348154	**7.785.499,87**	**11.851.926,90**	**19.637.426,77**	**35.555.780,70**
0,5013	0,817797	0,37%	0,00%	2,076601	1,258805	3,7764138	**7.785.499,87**	**11.983.933,55**	**19.769.433,42**	**35.951.800,66**
0,50525	0,817797	-2,12%	0,00%	1,996523	1,178726	3,536178	**7.785.499,87**	**11.221.578,06**	**19.007.077,93**	**33.664.734,18**
0,5092	0,817797	0,83%	0,00%	2,025725	1,207929	3,6237856	**7.785.499,87**	**11.499.588,86**	**19.285.088,73**	**34.498.766,59**

0,51315	0,817797	-2,50%	0,00%	1,935038	1,117241	3,3517238	**7.785.499,87**	**10.636.238,04**	**18.421.737,91**	**31.908.714,11**
0,51709	0,817797	0,84%	0,00%	1,963237	1,14544	3,4363207	**7.785.499,87**	**10.904.694,73**	**18.690.194,60**	**32.714.084,20**
0,52104	0,817797	-2,14%	0,00%	1,889849	1,072052	3,2161569	**7.785.499,87**	**10.206.034,76**	**17.991.534,62**	**30.618.104,27**
0,52499	0,817797	0,25%	0,00%	1,89793	1,080133	3,2403996	**7.785.499,87**	**10.282.965,60**	**18.068.465,47**	**30.848.896,81**
0,52894	0,817797	-0,95%	0,00%	1,8673	1,049504	3,1485104	**7.785.499,87**	**9.991.367,97**	**17.776.867,84**	**29.974.103,92**
0,53288	0,817797	-0,58%	0,00%	1,848984	1,031187	3,0935614	**7.785.499,87**	**9.816.994,81**	**17.602.494,68**	**29.450.984,44**
0,53683	0,817797	0,76%	0,00%	1,872504	1,054707	3,1641223	**7.785.499,87**	**10.040.910,11**	**17.826.409,97**	**30.122.730,32**
0,54078	0,817797	3,69%	0,00%	1,989379	1,171582	3,5147456	**7.785.499,87**	**11.153.565,32**	**18.939.065,18**	**33.460.695,95**
0,54473	0,817797	-0,20%	0,00%	1,982376	1,164579	3,4937379	**7.785.499,87**	**11.086.900,36**	**18.872.400,22**	**33.260.701,07**
0,54867	0,817797	-1,25%	0,00%	1,938848	1,121051	3,3631519	**7.785.499,87**	**10.672.503,50**	**18.458.003,36**	**32.017.510,49**
0,55262	0,817797	1,68%	0,00%	1,995194	1,177397	3,5321905	**7.785.499,87**	**11.208.924,45**	**18.994.424,32**	**33.626.773,35**
0,55657	0,817797	0,61%	0,00%	2,016751	1,198954	3,5968632	**7.785.499,87**	**11.414.154,36**	**19.199.654,23**	**34.242.463,08**
0,56051	0,817797	0,42%	0,00%	2,031736	1,213939	3,6418171	**7.785.499,87**	**11.556.809,54**	**19.342.309,41**	**34.670.428,62**
0,56446	0,817797	0,82%	0,00%	2,061704	1,243907	3,7317204	**7.785.499,87**	**11.842.105,38**	**19.627.605,25**	**35.526.316,14**
0,56841	0,817797	0,91%	0,00%	2,09553	1,277733	3,8331988	**7.785.499,87**	**12.164.133,20**	**19.949.633,07**	**36.492.399,61**
0,57236	0,817797	-0,74%	0,00%	2,067141	1,249344	3,7480333	**7.785.499,87**	**11.893.872,15**	**19.679.372,01**	**35.681.616,44**
0,5763	0,817797	0,40%	0,00%	2,08217	1,264373	3,7931184	**7.785.499,87**	**12.036.943,34**	**19.822.443,21**	**36.110.830,03**
0,58025	0,817797	1,15%	0,00%	2,125713	1,307916	3,923747	**7.785.499,87**	**12.451.475,37**	**20.236.975,24**	**37.354.426,12**
0,5842	0,817797	-0,94%	0,00%	2,088837	1,271041	3,8131215	**7.785.499,87**	**12.100.420,54**	**19.885.920,41**	**36.301.261,63**
0,58815	0,817797	-0,22%	0,00%	2,080408	1,262611	3,7878338	**7.785.499,87**	**12.020.173,36**	**19.805.673,23**	**36.060.520,08**
0,59209	0,817797	-1,98%	0,00%	2,005336	1,187539	3,562617	**7.785.499,87**	**11.305.478,75**	**19.090.978,62**	**33.916.436,25**
0,59604	0,817797	2,33%	0,00%	2,088322	1,270525	3,8115763	**7.785.499,87**	**12.095.516,95**	**19.881.016,82**	**36.286.550,86**
0,59999	0,817797	3,17%	0,00%	2,208964	1,391168	4,1735028	**7.785.499,87**	**13.244.041,40**	**21.029.541,27**	**39.732.124,20**
0,60393	0,817797	-0,87%	0,00%	2,172687	1,354891	4,0646717	**7.785.499,87**	**12.898.680,87**	**20.684.180,73**	**38.696.042,60**

0,60788	0,817797	1,76%	0,00%	2,244122	1,426325	4,2789743	**7.785.499,87**	**13.578.740,85**	**21.364.240,71**	**40.736.222,54**
0,61183	0,817797	0,64%	0,00%	2,271532	1,453735	4,3612062	**7.785.499,87**	**13.839.692,44**	**21.625.192,31**	**41.519.077,33**
0,61578	0,817797	1,56%	0,00%	2,339748	1,521952	4,5658544	**7.785.499,87**	**14.489.115,55**	**22.274.615,42**	**43.467.346,65**
0,61972	0,817797	-1,83%	0,00%	2,256365	1,438569	4,3157058	**7.785.499,87**	**13.695.303,29**	**21.480.803,16**	**41.085.909,87**
0,62367	0,817797	1,91%	0,00%	2,338637	1,52084	4,5625209	**7.785.499,87**	**14.478.537,15**	**22.264.037,02**	**43.435.611,46**
0,62762	0,817797	-0,02%	0,00%	2,337903	1,520106	4,5603186	**7.785.499,87**	**14.471.548,45**	**22.257.048,31**	**43.414.645,34**
0,63157	0,817797	-2,41%	0,00%	2,228214	1,410417	4,2312513	**7.785.499,87**	**13.427.298,39**	**21.212.798,26**	**40.281.895,16**
0,63551	0,817797	1,00%	0,00%	2,270373	1,452576	4,3577281	**7.785.499,87**	**13.828.655,11**	**21.614.154,98**	**41.485.965,33**
0,63946	0,817797	1,52%	0,00%	2,336582	1,518785	4,5563547	**7.785.499,87**	**14.458.969,56**	**22.244.469,43**	**43.376.908,69**
0,64341	0,817797	0,48%	0,00%	2,358388	1,540591	4,6217723	**7.785.499,87**	**14.666.563,41**	**22.452.063,28**	**43.999.690,22**
0,64735	0,817797	-0,54%	0,00%	2,333308	1,515511	4,5465331	**7.785.499,87**	**14.427.801,96**	**22.213.301,83**	**43.283.405,88**
0,6513	0,817797	0,71%	0,00%	2,36573	1,547933	4,6437994	**7.785.499,87**	**14.736.463,49**	**22.521.963,36**	**44.209.390,47**
0,65525	0,817797	-0,29%	0,00%	2,352122	1,534326	4,6029764	**7.785.499,87**	**14.606.917,33**	**22.392.417,20**	**43.820.752,00**
0,6592	0,817797	-1,62%	0,00%	2,277591	1,459794	4,3793816	**7.785.499,87**	**13.897.369,68**	**21.682.869,55**	**41.692.109,03**
0,66314	0,817797	-2,96%	0,00%	2,147808	1,330011	3,9900329	**7.785.499,87**	**12.661.824,76**	**20.447.324,63**	**37.985.474,29**
0,66709	0,817797	-3,52%	0,00%	2,0073	1,189504	3,5685104	**7.785.499,87**	**11.324.180,46**	**19.109.680,32**	**33.972.541,37**
0,67104	0,817797	0,58%	0,00%	2,027826	1,210029	3,6300871	**7.785.499,87**	**11.519.585,87**	**19.305.085,74**	**34.558.757,61**
0,67499	0,817797	-2,36%	0,00%	1,942072	1,124275	3,3728255	**7.785.499,87**	**10.703.201,20**	**18.488.701,07**	**32.109.603,59**
0,67893	0,817797	2,04%	0,00%	2,010962	1,193165	3,5794946	**7.785.499,87**	**11.359.037,50**	**19.144.537,37**	**34.077.112,49**
0,68288	0,817797	0,04%	0,00%	2,012218	1,194422	3,5832648	**7.785.499,87**	**11.371.001,60**	**19.156.501,47**	**34.113.004,81**
0,68683	0,817797	-0,69%	0,00%	1,987358	1,169561	3,5086836	**7.785.499,87**	**11.134.328,32**	**18.919.828,18**	**33.402.984,95**
0,69077	0,817797	1,71%	0,00%	2,047465	1,229668	3,6890028	**7.785.499,87**	**11.706.546,90**	**19.492.046,76**	**35.119.640,69**
0,69472	0,817797	0,75%	0,00%	2,075307	1,25751	3,7725292	**7.785.499,87**	**11.971.606,36**	**19.757.106,23**	**35.914.819,09**
0,69867	0,817797	1,51%	0,00%	2,132434	1,314637	3,9439115	**7.785.499,87**	**12.515.464,72**	**20.300.964,59**	**37.546.394,15**

0,70262	0,817797	-0,24%	0,00%	2,122912	1,305116	3,9153467	**7.785.499,87**	**12.424.818,27**	**20.210.318,14**	**37.274.454,81**
0,70656	0,817797	-0,62%	0,00%	2,098484	1,280687	3,8420623	**7.785.499,87**	**12.192.260,25**	**19.977.760,12**	**36.576.780,76**
0,71051	0,817797	0,69%	0,00%	2,124926	1,30713	3,9213886	**7.785.499,87**	**12.443.991,36**	**20.229.491,22**	**37.331.974,07**
0,71446	0,817797	-3,14%	0,00%	2,001753	1,183957	3,5518694	**7.785.499,87**	**11.271.372,51**	**19.056.872,38**	**33.814.117,54**
0,71841	0,817797	-1,74%	0,00%	1,939851	1,122054	3,3661623	**7.785.499,87**	**10.682.056,50**	**18.467.556,37**	**32.046.169,51**
0,72235	0,817797	-0,66%	0,00%	1,917713	1,099917	3,2997497	**7.785.499,87**	**10.471.305,06**	**18.256.804,93**	**31.413.915,18**
0,7263	0,817797	-1,92%	0,00%	1,854484	1,036687	3,1100619	**7.785.499,87**	**9.869.356,91**	**17.654.856,78**	**29.608.070,74**
0,73025	0,817797	1,26%	0,00%	1,893709	1,075913	3,2277378	**7.785.499,87**	**10.242.785,20**	**18.028.285,06**	**30.728.355,59**
0,73419	0,817797	-0,63%	0,00%	1,873419	1,055622	3,1668665	**7.785.499,87**	**10.049.618,52**	**17.835.118,39**	**30.148.855,56**
0,73814	0,817797	0,06%	0,00%	1,87517	1,057373	3,1721185	**7.785.499,87**	**10.066.284,90**	**17.851.784,76**	**30.198.854,69**
0,74209	0,817797	-0,41%	0,00%	1,86204	1,044243	3,1327291	**7.785.499,87**	**9.941.288,20**	**17.726.788,07**	**29.823.864,60**
0,74604	0,817797	1,62%	0,00%	1,912728	1,094932	3,2847947	**7.785.499,87**	**10.423.847,70**	**18.209.347,57**	**31.271.543,10**
0,74998	0,817797	3,94%	0,00%	2,042045	1,224248	3,6727437	**7.785.499,87**	**11.654.950,60**	**19.440.450,46**	**34.964.851,79**
0,75393	0,817797	3,71%	0,00%	2,178456	1,360659	4,0819771	**7.785.499,87**	**12.953.597,18**	**20.739.097,05**	**38.860.791,55**
0,75788	0,817797	0,86%	0,00%	2,21336	1,395563	4,1866897	**7.785.499,87**	**13.285.888,20**	**21.071.388,06**	**39.857.664,59**
0,76183	0,817797	-0,37%	0,00%	2,197799	1,380002	4,1400062	**7.785.499,87**	**13.137.744,46**	**20.923.244,33**	**39.413.233,39**
0,76577	0,817797	-0,65%	0,00%	2,170894	1,353097	4,0592916	**7.785.499,87**	**12.881.607,75**	**20.667.107,62**	**38.644.823,25**
0,76972	0,817797	-0,82%	0,00%	2,137627	1,31983	3,9594893	**7.785.499,87**	**12.564.898,83**	**20.350.398,70**	**37.694.696,50**
0,77367	0,817797	0,83%	0,00%	2,170596	1,352799	4,0583982	**7.785.499,87**	**12.878.772,55**	**20.664.272,41**	**38.636.317,64**
0,77761	0,817797	-0,42%	0,00%	2,153569	1,335772	4,0073156	**7.785.499,87**	**12.716.668,99**	**20.502.168,85**	**38.150.006,96**
0,78156	0,817797	1,64%	0,00%	2,219454	1,401657	4,2049703	**7.785.499,87**	**13.343.899,33**	**21.129.399,20**	**40.031.697,99**
0,78551	0,817797	0,50%	0,00%	2,24049	1,422693	4,2680796	**7.785.499,87**	**13.544.167,91**	**21.329.667,78**	**40.632.503,73**
0,78946	0,817797	0,73%	0,00%	2,2716	1,453804	4,3614106	**7.785.499,87**	**13.840.341,01**	**21.625.840,88**	**41.521.023,03**
0,7934	0,817797	-1,68%	0,00%	2,198302	1,380505	4,1415156	**7.785.499,87**	**13.142.534,37**	**20.928.034,24**	**39.427.603,10**

0,79735	0,817797	0,35%	0,00%	2,212828	1,395031	4,1850932	**7.785.499,87**	**13.280.821,98**	**21.066.321,85**	**39.842.465,95**
0,8013	0,817797	2,28%	0,00%	2,308189	1,490392	4,4711766	**7.785.499,87**	**14.188.668,66**	**21.974.168,53**	**42.566.005,98**
0,80525	0,817797	0,49%	0,00%	2,330128	1,512331	4,5369928	**7.785.499,87**	**14.397.527,29**	**22.183.027,16**	**43.192.581,87**
0,80919	0,817797	-0,72%	0,00%	2,297528	1,479731	4,4391929	**7.785.499,87**	**14.087.172,79**	**21.872.672,66**	**42.261.518,38**
0,81314	0,817797	0,58%	0,00%	2,323424	1,505628	4,5168824	**7.785.499,87**	**14.333.709,55**	**22.119.209,42**	**43.001.128,66**
0,81709	0,817797	0,39%	0,00%	2,341035	1,523238	4,5697149	**7.785.499,87**	**14.501.366,55**	**22.286.866,42**	**43.504.099,65**
0,82103	0,817797	-0,08%	0,00%	2,337326	1,519529	4,5585882	**7.785.499,87**	**14.466.057,23**	**22.251.557,09**	**43.398.171,68**
0,82498	0,817797	0,32%	0,00%	2,352042	1,534245	4,6027342	**7.785.499,87**	**14.606.148,66**	**22.391.648,53**	**43.818.445,99**
0,82893	0,817797	-0,23%	0,00%	2,341587	1,52379	4,5713694	**7.785.499,87**	**14.506.616,75**	**22.292.116,62**	**43.519.850,24**
0,83288	0,817797	2,24%	0,00%	2,443918	1,626121	4,8783631	**7.785.499,87**	**15.480.819,24**	**23.266.319,11**	**46.442.457,73**

EK 5: Portföy Değerleri ve Getiriler (Özet)

Taban Değer Sabit & %100 Korunma (%72,38)		***Taban DEğer Sabit & %90 Korunma (%144,39)***		***VARYO (%17,09)***		***% 100 Korunma (%67,41)***		***% 90 Korunma (%124,48)***		***İMKB 100 (%119.86)***	
m=3		***m=3***				***m=3***		***m=3***			
Toplam Değer	***Getiri (Kümüle)***	***Toplam Değer***	***Getiri (Kümüle)***	***Toplam Değer***	***Getiri (Kümüle)***	***Toplam Değer***	***Getiri (Kümüle)***	***Toplam Değer***	***Getiri (Kümüle)***	***Endeks Değeri***	***Getiri (Kümüle)***
9.520.090,45		9.520.090,45		9.520.090,45		9.520.090,45		9.520.090,45		24.026,59	
9.484.624,45	-0,37%	9.449.341,16	-0,74%	9.448.071,86	-0,76%	9.487.762,55	-0,34%	9.451.300,95	-0,72%	23.699,93	-1,36%
9.490.117,71	-0,31%	9.460.299,38	-0,63%	9.467.023,17	-0,56%	9.496.423,41	-0,25%	9.464.275,86	-0,59%	23.751,96	-1,14%
9.510.127,69	-0,10%	9.500.216,26	-0,21%	9.518.534,80	-0,02%	9.519.566,70	-0,01%	9.506.139,07	-0,15%	23.940,66	-0,36%
9.412.678,79	-1,13%	9.305.820,48	-2,25%	9.559.005,16	0,41%	9.425.538,78	-0,99%	9.314.261,53	-2,16%	23.035,95	-4,12%
9.430.948,16	-0,94%	9.342.265,09	-1,87%	9.543.191,20	0,24%	9.446.984,92	-0,77%	9.352.735,27	-1,76%	23.220,02	-3,36%

9.414.306,85	-1,11%	9.309.068,21	-2,22%	9.522.108,52	0,02%	9.433.652,06	-0,91%	9.321.828,21	-2,08%	23.054,97	-4,04%
9.440.191,95	-0,84%	9.360.705,05	-1,67%	9.533.074,15	0,14%	9.462.641,91	-0,60%	9.375.346,61	-1,52%	23.315,43	-2,96%
9.436.853,28	-0,87%	9.354.044,92	-1,74%	9.586.190,16	0,69%	9.462.552,50	-0,60%	9.370.854,32	-1,57%	23.282,57	-3,10%
9.462.883,35	-0,60%	9.405.970,97	-1,20%	9.582.865,06	0,66%	9.491.624,69	-0,30%	9.424.533,04	-1,00%	23.539,49	-2,03%
9.470.726,60	-0,52%	9.421.617,04	-1,03%	9.657.882,61	1,45%	9.502.615,69	-0,18%	9.442.140,58	-0,82%	23.615,25	-1,71%
9.471.253,81	-0,51%	9.422.668,75	-1,02%	9.754.944,89	2,47%	9.506.345,67	-0,14%	9.445.261,53	-0,79%	23.620,31	-1,69%
9.453.789,00	-0,70%	9.387.829,12	-1,39%	9.743.406,17	2,35%	9.492.265,16	-0,29%	9.412.851,28	-1,13%	23.452,76	-2,39%
9.458.352,00	-0,65%	9.396.931,60	-1,29%	9.765.737,94	2,58%	9.500.006,03	-0,21%	9.423.969,42	-1,01%	23.497,17	-2,20%
9.506.996,84	-0,14%	9.493.970,67	-0,27%	9.784.116,89	2,77%	9.551.302,13	0,33%	9.521.971,66	0,02%	23.968,83	-0,24%
9.514.506,87	-0,06%	9.508.952,06	-0,12%	9.736.512,27	2,27%	9.561.901,94	0,44%	9.538.789,03	0,20%	24.038,89	0,05%
9.609.427,68	0,94%	9.698.304,68	1,87%	9.787.766,32	2,81%	9.658.717,03	1,46%	9.727.590,84	2,18%	24.919,26	3,72%
9.618.931,65	1,04%	9.717.263,66	2,07%	9.787.644,03	2,81%	9.671.182,64	1,59%	9.748.126,24	2,40%	25.001,59	4,06%
9.681.074,21	1,69%	9.841.228,65	3,37%	9.750.470,67	2,42%	9.735.470,00	2,26%	9.872.036,23	3,70%	25.536,39	6,28%
9.665.752,26	1,53%	9.810.663,68	3,05%	9.738.772,89	2,30%	9.723.433,69	2,14%	9.843.690,10	3,40%	25.409,83	5,76%
9.700.202,06	1,89%	9.879.385,81	3,77%	9.721.047,10	2,11%	9.760.353,62	2,52%	9.913.002,27	4,13%	25.697,25	6,95%
9.632.359,04	1,18%	9.744.049,26	2,35%	9.706.786,99	1,96%	9.696.749,36	1,86%	9.781.781,97	2,75%	25.143,61	4,65%
9.705.130,93	1,94%	9.889.218,16	3,88%	9.740.399,44	2,31%	9.771.243,01	2,64%	9.926.044,06	4,26%	25.764,83	7,23%
9.727.078,86	2,17%	9.933.000,94	4,34%	9.773.075,29	2,66%	9.795.788,19	2,90%	9.970.664,58	4,73%	25.943,57	7,98%
9.830.102,17	3,26%	10.138.516,82	6,50%	9.838.816,15	3,35%	9.899.709,80	3,99%	10.173.627,07	6,86%	26.771,17	11,42%
9.811.582,28	3,06%	10.101.572,47	6,11%	9.862.915,58	3,60%	9.884.507,26	3,83%	10.138.952,96	6,50%	26.631,06	10,84%
9.814.145,77	3,09%	10.106.686,24	6,16%	9.901.741,28	4,01%	9.889.955,43	3,89%	10.145.471,91	6,57%	26.650,66	10,92%
9.778.383,61	2,71%	10.035.346,14	5,41%	9.924.795,38	4,25%	9.857.961,90	3,55%	10.077.298,38	5,85%	26.377,63	9,79%
9.942.050,97	4,43%	10.361.837,72	8,84%	9.943.677,21	4,45%	10.020.673,46	5,26%	10.397.530,01	9,22%	27.653,58	15,10%
10.067.150,57	5,75%	10.611.392,45	11,46%	9.984.162,67	4,87%	10.145.504,75	6,57%	10.642.194,26	11,79%	28.546,46	18,81%
10.110.680,91	6,20%	10.698.228,89	12,38%	10.020.226,51	5,25%	10.190.646,68	7,04%	10.727.888,34	12,69%	28.838,86	20,03%
10.051.159,21	5,58%	10.579.492,11	11,13%	10.014.469,22	5,19%	10.135.391,04	6,46%	10.613.302,51	11,48%	28.446,99	18,40%
10.008.888,50	5,13%	10.495.168,46	10,24%	10.023.010,83	5,28%	10.097.024,38	6,06%	10.532.405,67	10,63%	28.160,81	17,21%

10.032.544,81	5,38%	10.542.359,21	10,74%	10.109.902,22	6,20%	10.122.797,85	6,33%	10.579.456,67	11,13%	28.324,29	17,89%
10.208.025,03	7,23%	10.892.415,64	14,42%	10.080.672,05	5,89%	10.295.928,63	8,15%	10.920.461,17	14,71%	29.523,13	22,88%
10.195.811,90	7,10%	10.868.052,30	14,16%	10.120.125,53	6,30%	10.286.698,10	8,05%	10.897.680,55	14,47%	29.445,96	22,56%
10.054.510,95	5,61%	10.586.178,32	11,20%	10.129.240,17	6,40%	10.152.384,99	6,64%	10.625.377,15	11,61%	28.548,43	18,82%
10.073.711,03	5,82%	10.624.479,58	11,60%	10.114.551,30	6,24%	10.173.732,48	6,87%	10.663.591,06	12,01%	28.678,57	19,36%
10.115.136,46	6,25%	10.707.117,02	12,47%	10.119.843,00	6,30%	10.216.548,55	7,32%	10.744.629,56	12,86%	28.956,83	20,52%
10.224.190,90	7,40%	10.924.664,11	14,75%	10.133.271,63	6,44%	10.324.657,54	8,45%	10.955.915,54	15,08%	29.675,55	23,51%
10.204.577,43	7,19%	10.885.538,21	14,34%	10.158.420,20	6,71%	10.308.335,59	8,28%	10.918.978,67	14,69%	29.552,26	23,00%
10.147.272,32	6,59%	10.771.223,20	13,14%	10.157.264,22	6,69%	10.255.687,57	7,73%	10.809.574,84	13,54%	29.189,01	21,49%
10.386.844,37	9,10%	11.249.133,12	18,16%	10.171.868,84	6,85%	10.489.292,92	10,18%	11.271.201,07	18,39%	30.746,39	27,97%
10.540.235,14	10,72%	11.555.124,44	21,38%	10.189.060,56	7,03%	10.639.509,17	11,76%	11.566.476,70	21,50%	31.651,81	31,74%
10.633.173,40	11,69%	11.740.522,19	23,32%	10.206.870,08	7,21%	10.731.297,66	12,72%	11.745.195,82	23,37%	32.170,71	33,90%
10.789.126,87	13,33%	12.051.625,72	26,59%	10.281.168,95	7,99%	10.883.518,00	14,32%	12.044.465,33	26,52%	33.014,23	37,41%
10.925.681,88	14,76%	12.324.032,25	29,45%	10.301.922,51	8,21%	11.016.844,02	15,72%	12.306.041,54	29,26%	33.716,92	40,33%
10.748.693,66	12,91%	11.970.967,60	25,74%	10.342.894,78	8,64%	10.848.991,30	13,96%	11.966.809,83	25,70%	32.842,61	36,69%
10.741.623,55	12,83%	11.956.863,79	25,60%	10.309.789,77	8,30%	10.844.397,25	13,91%	11.953.252,42	25,56%	32.805,72	36,54%
10.626.381,17	11,62%	11.726.972,71	23,18%	10.297.253,54	8,16%	10.736.187,74	12,77%	11.732.995,90	23,24%	32.203,06	34,03%
10.781.036,81	13,25%	12.035.487,27	26,42%	10.295.609,37	8,15%	10.886.507,45	14,35%	12.028.463,98	26,35%	33.043,28	37,53%
10.739.570,05	12,81%	11.952.767,37	25,55%	10.318.067,77	8,38%	10.849.020,82	13,96%	11.949.284,86	25,52%	32.828,90	36,64%
10.790.353,32	13,34%	12.054.072,30	26,62%	10.309.508,93	8,29%	10.899.746,87	14,49%	12.046.074,69	26,53%	33.094,92	37,74%
10.865.923,71	14,14%	12.204.823,76	28,20%	10.307.375,77	8,27%	10.974.050,13	15,27%	12.189.895,47	28,04%	33.484,52	39,36%
10.901.960,26	14,52%	12.276.711,23	28,96%	10.270.267,06	7,88%	11.010.523,76	15,66%	12.258.249,89	28,76%	33.666,08	40,12%
11.197.603,40	17,62%	12.866.474,47	35,15%	10.287.203,12	8,06%	11.294.310,84	18,64%	12.819.955,14	34,66%	35.139,70	46,25%
11.106.459,04	16,66%	12.684.655,29	33,24%	10.256.580,80	7,74%	11.209.356,51	17,74%	12.646.075,17	32,84%	34.720,55	44,51%
11.168.835,32	17,32%	12.809.086,51	34,55%	10.252.022,09	7,69%	11.270.596,94	18,39%	12.763.829,59	34,07%	35.014,50	45,73%
11.253.669,09	18,21%	12.978.317,01	36,33%	10.235.575,85	7,52%	11.353.077,58	19,25%	12.923.953,01	35,75%	35.407,68	47,37%
11.132.999,03	16,94%	12.737.598,54	33,80%	10.239.848,09	7,56%	11.240.285,33	18,07%	12.694.534,60	33,34%	34.860,56	45,09%

11.198.834,00	17,63%	12.868.929,33	35,18%	10.220.062,71	7,35%	11.304.634,14	18,75%	12.818.483,76	34,65%	35.168,73	46,37%
11.166.723,23	17,30%	12.804.873,20	34,50%	10.216.029,39	7,31%	11.276.042,80	18,44%	12.757.029,40	34,00%	35.021,01	45,76%
11.162.839,16	17,26%	12.797.125,07	34,42%	10.226.586,00	7,42%	11.274.239,29	18,43%	12.749.010,69	33,92%	35.002,99	45,68%
11.377.870,84	19,51%	13.226.080,68	38,93%	10.234.935,43	7,51%	11.479.553,00	20,58%	13.154.157,43	38,17%	36.001,65	49,84%
11.314.361,39	18,85%	13.099.388,96	37,60%	10.203.346,75	7,18%	11.421.220,30	19,97%	13.033.367,54	36,90%	35.722,20	48,68%
11.137.637,10	16,99%	12.746.850,80	33,89%	10.188.348,18	7,02%	11.256.083,30	18,24%	12.699.517,27	33,40%	34.932,23	45,39%
10.995.952,98	15,50%	12.464.212,45	30,93%	10.187.467,24	7,01%	11.124.323,38	16,85%	12.432.247,18	30,59%	34.268,89	42,63%
11.094.774,96	16,54%	12.661.347,32	33,00%	10.153.519,32	6,65%	11.219.508,67	17,85%	12.617.696,38	32,54%	34.750,19	44,63%
10.863.802,75	14,11%	12.200.592,78	28,16%	10.137.396,82	6,48%	11.003.952,06	15,59%	12.183.260,58	27,97%	33.655,59	40,08%
10.893.604,62	14,43%	12.260.042,99	28,78%	10.117.462,24	6,27%	11.034.149,49	15,90%	12.239.064,83	28,56%	33.806,65	40,71%
11.009.587,93	15,65%	12.491.412,10	31,21%	10.126.156,20	6,37%	11.145.306,21	17,07%	12.456.368,59	30,84%	34.389,34	43,13%
11.078.425,80	16,37%	12.628.733,23	32,65%	10.130.863,38	6,42%	11.211.997,26	17,77%	12.584.968,05	32,19%	34.723,84	44,52%
11.097.906,05	16,57%	12.667.593,37	33,06%	10.148.335,39	6,60%	11.232.263,44	17,98%	12.620.954,91	32,57%	34.816,71	44,91%
11.071.348,17	16,29%	12.614.614,42	32,51%	10.150.867,32	6,63%	11.209.341,13	17,74%	12.570.785,26	32,04%	34.690,77	44,38%
11.039.165,39	15,96%	12.550.414,65	31,83%	10.157.304,66	6,69%	11.181.199,71	17,45%	12.510.202,26	31,41%	34.537,04	43,75%
11.051.271,99	16,08%	12.574.565,49	32,08%	10.199.602,70	7,14%	11.194.560,58	17,59%	12.532.408,03	31,64%	34.595,39	43,99%
11.284.471,62	18,53%	13.039.763,39	36,97%	10.230.876,14	7,47%	11.414.603,90	19,90%	12.966.911,93	36,21%	35.715,56	48,65%
11.307.562,55	18,78%	13.085.826,30	37,45%	10.259.614,25	7,77%	11.438.005,00	20,15%	13.009.142,40	36,65%	35.819,93	49,08%
11.215.719,82	17,81%	12.902.613,99	35,53%	10.275.632,66	7,94%	11.354.105,39	19,26%	12.837.322,20	34,84%	35.407,21	47,37%
11.107.450,63	16,67%	12.686.633,37	33,26%	10.289.929,41	8,09%	11.255.052,02	18,22%	12.635.270,51	32,72%	34.909,06	45,29%
11.286.836,97	18,56%	13.044.481,90	37,02%	10.266.210,68	7,84%	11.424.146,95	20,00%	12.968.132,01	36,22%	35.758,67	48,83%
11.412.679,86	19,88%	13.295.519,39	39,66%	10.292.447,75	8,11%	11.543.117,84	21,25%	13.201.001,63	38,66%	36.327,65	51,20%
11.510.364,11	20,91%	13.490.384,67	41,70%	10.309.183,34	8,29%	11.635.699,29	22,22%	13.381.226,28	40,56%	36.755,90	52,98%
11.530.253,52	21,11%	13.530.061,02	42,12%	10.344.818,37	8,66%	11.655.842,55	22,43%	13.416.945,71	40,93%	36.841,11	53,33%
11.555.600,19	21,38%	13.580.623,79	42,65%	10.333.315,37	8,54%	11.681.022,25	22,70%	13.462.710,04	41,41%	36.949,20	53,78%
11.625.572,80	22,12%	13.720.208,53	44,12%	10.324.560,48	8,45%	11.747.551,18	23,40%	13.590.957,79	42,76%	37.245,86	55,02%
11.575.814,59	21,59%	13.620.948,46	43,08%	10.373.616,10	8,97%	11.703.023,42	22,93%	13.497.662,27	41,78%	37.038,21	54,16%

11.518.792,98	20,99%	13.507.198,98	41,88%	10.395.495,94	9,20%	11.651.860,08	22,39%	13.391.127,72	40,66%	36.797,55	53,15%
11.509.736,38	20,90%	13.489.132,44	41,69%	10.385.429,85	9,09%	11.645.160,56	22,32%	13.373.289,72	40,47%	36.758,82	52,99%
11.615.591,70	22,01%	13.700.297,75	43,91%	10.390.485,06	9,14%	11.744.665,66	23,37%	13.567.311,82	42,51%	37.212,46	54,88%
11.602.083,79	21,87%	13.673.351,52	43,63%	10.395.818,12	9,20%	11.733.798,28	23,25%	13.541.155,51	42,24%	37.155,95	54,65%
11.561.983,59	21,45%	13.593.357,70	42,79%	10.419.492,17	9,45%	11.698.428,79	22,88%	13.466.119,18	41,45%	36.987,68	53,94%
11.513.057,66	20,93%	13.495.757,90	41,76%	10.406.782,48	9,31%	11.654.997,63	22,43%	13.374.999,00	40,49%	36.780,49	53,08%
11.565.296,47	21,48%	13.599.966,39	42,86%	10.399.407,47	9,24%	11.704.796,19	22,95%	13.469.855,96	41,49%	37.004,23	54,01%
11.493.689,46	20,73%	13.457.121,28	41,35%	10.418.309,39	9,43%	11.640.588,22	22,27%	13.337.285,12	40,10%	36.701,20	52,75%
11.775.550,26	23,69%	14.019.390,84	47,26%	10.399.959,83	9,24%	11.901.352,78	25,01%	13.852.983,19	45,51%	37.914,02	57,80%
11.835.463,69	24,32%	14.138.909,04	48,52%	10.402.576,25	9,27%	11.957.864,46	25,61%	13.961.225,68	46,65%	38.156,32	58,81%
11.727.880,03	23,19%	13.924.295,95	46,26%	10.404.420,42	9,29%	11.860.610,85	24,59%	13.762.727,70	44,57%	37.726,69	57,02%
11.855.981,54	24,54%	14.179.839,05	48,95%	10.439.031,98	9,65%	11.979.570,53	25,83%	13.995.540,40	47,01%	38.250,18	59,20%
11.795.043,54	23,90%	14.058.276,96	47,67%	10.438.049,91	9,64%	11.925.204,77	25,26%	13.882.593,09	45,82%	38.007,79	58,19%
11.840.039,38	24,37%	14.148.036,86	48,61%	10.458.740,65	9,86%	11.967.869,07	25,71%	13.963.204,01	46,67%	38.189,08	58,95%
12.018.657,29	26,25%	14.504.352,51	52,36%	10.473.057,11	10,01%	12.132.610,49	27,44%	14.287.338,21	50,08%	38.901,97	61,91%
12.146.814,44	27,59%	14.760.006,59	55,04%	10.482.929,93	10,11%	12.250.979,77	28,69%	14.518.965,00	52,51%	39.395,38	63,97%
12.265.330,22	28,84%	14.996.427,60	57,52%	10.492.834,95	10,22%	12.360.346,65	29,83%	14.732.631,32	54,75%	39.840,52	65,82%
12.309.188,74	29,30%	15.083.918,69	58,44%	10.541.714,13	10,73%	12.401.457,01	30,27%	14.810.134,19	55,57%	40.001,65	66,49%
12.412.080,81	30,38%	15.289.172,78	60,60%	10.578.857,91	11,12%	12.496.274,59	31,26%	14.994.772,75	57,51%	40.376,64	68,05%
12.916.678,61	35,68%	16.295.768,89	71,17%	10.722.267,99	12,63%	12.956.527,19	36,10%	15.908.396,75	67,10%	42.182,11	75,56%
13.055.988,18	37,14%	16.573.670,36	74,09%	10.707.405,34	12,47%	13.083.811,73	37,43%	16.157.797,90	69,72%	42.641,26	77,48%
13.667.341,69	43,56%	17.793.227,93	86,90%	10.703.367,89	12,43%	13.639.767,59	43,27%	17.262.331,29	81,33%	44.613,74	85,68%
13.695.263,99	43,86%	17.848.928,68	87,49%	10.743.539,42	12,85%	13.665.106,34	43,54%	17.308.361,94	81,81%	44.696,51	86,03%
13.425.378,09	41,02%	17.310.547,24	81,83%	10.774.089,05	13,17%	13.420.280,27	40,97%	16.815.452,68	76,63%	43.899,44	82,71%
13.404.687,30	40,80%	17.269.272,23	81,40%	10.767.390,60	13,10%	13.401.730,56	40,77%	16.773.928,41	76,20%	43.836,03	82,45%
13.707.774,38	43,99%	17.873.885,02	87,75%	10.744.506,02	12,86%	13.676.351,21	43,66%	17.317.232,51	81,90%	44.767,58	86,33%
13.679.998,28	43,70%	17.818.475,90	87,17%	10.758.480,07	13,01%	13.651.204,14	43,39%	17.262.543,39	81,33%	44.685,62	85,98%

13.340.101,12	40,13%	17.140.432,61	80,04%	10.751.616,91	12,94%	13.344.030,17	40,17%	16.645.251,32	74,84%	43.678,98	81,79%
13.407.988,39	40,84%	17.275.857,42	81,47%	10.715.318,81	12,55%	13.405.614,76	40,81%	16.763.574,61	76,09%	43.889,75	82,67%
13.601.304,51	42,87%	17.661.493,77	85,52%	10.734.778,11	12,76%	13.580.238,32	42,65%	17.107.391,45	79,70%	44.484,23	85,15%
13.540.769,33	42,23%	17.540.735,26	84,25%	10.765.353,41	13,08%	13.525.767,96	42,08%	16.994.198,58	78,51%	44.302,92	84,39%
13.536.788,98	42,19%	17.532.795,07	84,17%	10.756.747,55	12,99%	13.522.327,22	42,04%	16.982.800,03	78,39%	44.290,90	84,34%
13.517.745,30	41,99%	17.494.805,82	83,77%	10.828.848,90	13,75%	13.505.347,18	41,86%	16.944.390,56	77,99%	44.233,36	84,10%
13.983.732,06	46,89%	18.424.378,75	93,53%	10.821.423,58	13,67%	13.924.351,09	46,26%	17.775.700,92	86,72%	45.645,00	89,98%
14.302.983,06	50,24%	19.061.236,09	100,22%	10.890.459,59	14,39%	14.210.855,68	49,27%	18.342.693,17	92,67%	46.555,79	93,77%
14.526.725,79	52,59%	19.507.568,93	104,91%	10.904.781,97	14,54%	14.411.161,53	51,38%	18.737.729,92	96,82%	47.170,07	96,32%
14.751.624,45	54,95%	19.956.207,65	109,62%	10.907.811,42	14,58%	14.612.152,06	53,49%	19.134.130,46	100,99%	47.771,85	98,83%
14.867.140,53	56,17%	20.186.644,72	112,04%	10.904.266,24	14,54%	14.714.813,04	54,57%	19.334.376,37	103,09%	48.073,35	100,08%
14.435.153,54	51,63%	19.324.896,16	102,99%	10.881.432,90	14,30%	14.327.320,86	50,50%	18.556.838,99	94,92%	46.959,82	95,45%
14.591.822,39	53,27%	19.637.426,77	106,27%	10.880.469,39	14,29%	14.466.851,34	51,96%	18.830.629,84	97,80%	47.383,77	97,21%
14.657.996,17	53,97%	19.769.433,42	107,66%	10.891.452,29	14,40%	14.525.301,34	52,58%	18.942.675,36	98,98%	47.559,69	97,95%
14.275.834,04	49,95%	19.007.077,93	99,65%	10.872.161,37	14,20%	14.183.530,12	48,99%	18.256.338,15	91,77%	46.551,19	93,75%
14.415.198,42	51,42%	19.285.088,73	102,57%	10.853.032,22	14,00%	14.307.394,52	50,29%	18.498.871,35	94,31%	46.935,62	95,35%
13.982.408,23	46,87%	18.421.737,91	93,50%	10.824.040,74	13,70%	13.921.365,61	46,23%	17.724.242,64	86,18%	45.761,03	90,46%
14.116.983,21	48,29%	18.690.194,60	96,32%	10.838.417,32	13,85%	14.040.985,22	47,49%	17.958.303,98	88,64%	46.146,03	92,06%
13.766.751,10	44,61%	17.991.534,62	88,98%	10.908.565,41	14,58%	13.729.334,85	44,21%	17.332.045,03	82,06%	45.160,51	87,96%
13.805.315,86	45,01%	18.068.465,47	89,79%	10.918.300,88	14,69%	13.763.634,40	44,57%	17.395.901,64	82,73%	45.273,98	88,43%
13.659.140,52	43,48%	17.776.867,84	86,73%	10.939.991,31	14,91%	13.633.925,24	43,21%	17.132.583,67	79,96%	44.846,03	86,65%
13.571.728,79	42,56%	17.602.494,68	84,90%	10.969.912,41	15,23%	13.556.563,32	42,40%	16.973.688,44	78,29%	44.585,14	85,57%
13.683.975,56	43,74%	17.826.409,97	87,25%	10.939.877,91	14,91%	13.656.211,86	43,45%	17.167.900,16	80,33%	44.924,12	86,98%
14.241.739,85	49,60%	18.939.065,18	98,94%	10.947.855,67	15,00%	14.149.988,37	48,63%	18.148.335,36	90,63%	46.583,50	93,88%
14.208.321,29	49,25%	18.872.400,22	98,24%	10.966.161,56	15,19%	14.120.125,60	48,32%	18.084.187,49	89,96%	46.490,69	93,50%
14.000.587,78	47,06%	18.458.003,36	93,88%	11.008.606,70	15,64%	13.936.313,78	46,39%	17.712.932,54	86,06%	45.911,46	91,09%
14.269.490,90	49,89%	18.994.424,32	99,52%	11.048.430,75	16,05%	14.173.563,26	48,88%	18.181.628,98	90,98%	46.680,66	94,29%

14.372.370,86	50,97%	19.199.654,23	101,68%	11.050.010,93	16,07%	14.263.979,88	49,83%	18.357.414,03	92,83%	46.965,56	95,47%
14.443.882,64	51,72%	19.342.309,41	103,17%	11.071.139,53	16,29%	14.326.599,88	50,49%	18.477.746,96	94,09%	47.161,22	96,29%
14.586.898,95	53,22%	19.627.605,25	106,17%	11.101.464,95	16,61%	14.452.060,19	51,81%	18.723.434,69	96,67%	47.549,30	97,90%
14.748.328,67	54,92%	19.949.633,07	109,55%	11.122.753,19	16,83%	14.593.496,32	53,29%	19.000.989,70	99,59%	47.980,31	99,70%
14.612.849,17	53,49%	19.679.372,01	106,71%	11.124.372,84	16,85%	14.473.766,90	52,03%	18.757.556,93	97,03%	47.624,97	98,22%
14.684.569,51	54,25%	19.822.443,21	108,22%	11.127.725,32	16,89%	14.536.176,05	52,69%	18.877.460,91	98,29%	47.815,93	99,01%
14.892.370,78	56,43%	20.236.975,24	112,57%	11.135.861,65	16,97%	14.717.844,42	54,60%	19.235.266,87	102,05%	48.364,83	101,30%
14.716.390,07	54,58%	19.885.920,41	108,88%	11.144.441,92	17,06%	14.562.845,41	52,97%	18.921.470,37	98,75%	47.910,30	99,41%
14.676.162,86	54,16%	19.805.673,23	108,04%	11.139.354,54	17,01%	14.527.000,75	52,59%	18.845.366,63	97,95%	47.804,39	98,96%
14.317.892,73	50,40%	19.090.978,62	100,53%	11.162.198,01	17,25%	14.213.007,44	49,29%	18.214.396,43	91,33%	46.856,94	95,02%
14.713.931,95	54,56%	19.881.016,82	108,83%	11.235.882,92	18,02%	14.558.828,84	52,93%	18.899.654,45	98,52%	47.948,41	99,56%
15.289.677,18	60,60%	21.029.541,27	120,90%	11.327.338,25	18,98%	15.060.967,16	58,20%	19.896.738,94	109,00%	49.466,05	105,88%
15.116.550,97	58,79%	20.684.180,73	117,27%	11.292.624,75	18,62%	14.908.867,26	56,60%	19.588.715,27	105,76%	49.036,08	104,09%
15.457.459,07	62,37%	21.364.240,71	124,41%	11.325.822,59	18,97%	15.205.115,57	59,72%	20.175.076,22	111,92%	49.897,86	107,68%
15.588.271,82	63,74%	21.625.192,31	127,15%	11.342.195,64	19,14%	15.317.870,37	60,90%	20.395.393,34	114,24%	50.217,50	109,01%
15.913.821,92	67,16%	22.274.615,42	133,97%	11.321.340,40	18,92%	15.599.874,39	63,86%	20.953.334,91	120,10%	51.002,98	112,28%
15.515.890,80	62,98%	21.480.803,16	125,64%	11.344.497,96	19,16%	15.252.403,59	60,21%	20.255.567,53	112,77%	50.071,55	108,40%
15.908.519,07	67,10%	22.264.037,02	133,86%	11.387.951,71	19,62%	15.592.221,20	63,78%	20.928.834,25	119,84%	51.026,08	112,37%
15.905.015,69	67,07%	22.257.048,31	133,79%	11.423.253,60	19,99%	15.587.681,24	63,73%	20.915.157,73	119,69%	51.017,87	112,34%
15.381.542,30	61,57%	21.212.798,26	122,82%	11.306.833,50	18,77%	15.132.335,49	58,95%	20.002.189,91	110,11%	49.790,74	107,23%
15.582.738,90	63,68%	21.614.154,98	127,04%	11.364.073,83	19,37%	15.305.533,30	60,77%	20.343.069,10	113,69%	50.286,84	109,30%
15.898.710,01	67,00%	22.244.469,43	133,66%	11.366.036,42	19,39%	15.577.751,36	63,63%	20.881.476,56	119,34%	51.050,87	112,48%
16.002.774,98	68,09%	22.452.063,28	135,84%	11.408.467,86	19,84%	15.666.266,99	64,56%	21.053.423,43	121,15%	51.295,19	113,49%
15.883.085,96	66,84%	22.213.301,83	133,33%	11.371.248,50	19,44%	15.561.332,95	63,46%	20.839.465,45	118,90%	51.016,84	112,33%
16.037.815,28	68,46%	22.521.963,36	136,57%	11.347.656,70	19,20%	15.693.438,50	64,85%	21.098.363,41	121,62%	51.380,65	113,85%
15.972.874,92	67,78%	22.392.417,20	135,21%	11.179.618,00	17,43%	15.635.888,70	64,24%	20.978.925,57	120,36%	51.230,09	113,22%
15.617.184,91	64,04%	21.682.869,55	127,76%	11.194.733,30	17,59%	15.327.962,78	61,01%	20.360.023,26	113,86%	50.400,57	109,77%

14.997.817,08	57,54%	20.447.324,63	114,78%	11.194.840,39	17,59%	14.793.668,94	55,39%	19.289.549,13	102,62%	48.906,95	103,55%
14.327.267,73	50,50%	19.109.680,32	100,73%	11.180.091,90	17,44%	14.216.389,66	49,33%	18.133.323,48	90,47%	47.184,71	96,39%
14.425.222,75	51,52%	19.305.085,74	102,78%	11.153.415,99	17,16%	14.300.342,36	50,21%	18.296.153,28	92,18%	47.456,11	97,51%
14.015.976,27	47,23%	18.488.701,07	94,21%	11.129.944,69	16,91%	13.948.871,25	46,52%	17.590.376,47	84,77%	46.335,05	92,85%
14.344.741,26	50,68%	19.144.537,37	101,10%	11.134.616,54	16,96%	14.230.807,75	49,48%	18.148.149,70	90,63%	47.281,44	96,79%
14.350.738,76	50,74%	19.156.501,47	101,22%	11.127.538,78	16,88%	14.235.762,59	49,53%	18.153.384,41	90,68%	47.298,04	96,86%
14.232.096,51	49,50%	18.919.828,18	98,74%	11.163.705,84	17,26%	14.134.041,57	48,47%	17.945.814,84	88,50%	46.969,89	95,49%
14.518.944,67	52,51%	19.492.046,76	104,75%	11.172.099,15	17,35%	14.379.228,57	51,04%	18.430.272,07	93,59%	47.774,52	98,84%
14.651.816,65	53,90%	19.757.106,23	107,53%	11.206.176,21	17,71%	14.492.442,83	52,23%	18.651.461,58	95,92%	48.135,09	100,34%
14.924.448,08	56,77%	20.300.964,59	113,24%	11.203.239,68	17,68%	14.724.751,74	54,67%	19.110.224,73	100,74%	48.864,00	103,37%
14.879.007,81	56,29%	20.210.318,14	112,29%	11.203.877,17	17,69%	14.685.397,28	54,26%	19.027.058,54	99,86%	48.746,03	102,88%
14.762.428,51	55,07%	19.977.760,12	109,85%	11.203.877,17	17,69%	14.585.506,92	53,21%	18.823.130,29	97,72%	48.441,90	101,62%
14.888.619,11	56,39%	20.229.491,22	112,49%	11.210.254,50	17,75%	14.692.461,82	54,33%	19.031.824,85	99,91%	48.775,29	103,01%
14.300.795,57	50,22%	19.056.872,38	100,18%	11.208.495,74	17,74%	14.191.969,12	49,07%	18.028.751,43	89,38%	47.243,23	96,63%
14.005.376,62	47,11%	18.467.556,37	93,99%	11.216.577,86	17,82%	13.940.875,30	46,44%	17.523.188,86	84,07%	46.419,87	93,20%
13.899.728,77	46,00%	18.256.804,93	91,77%	11.218.477,86	17,84%	13.851.337,62	45,50%	17.339.904,15	82,14%	46.114,59	91,93%
13.597.977,45	42,83%	17.654.856,78	85,45%	11.212.443,95	17,78%	13.595.667,46	42,81%	16.825.208,22	76,73%	45.230,95	88,25%
13.785.173,77	44,80%	18.028.285,06	89,37%	11.213.050,37	17,78%	13.754.727,18	44,48%	17.137.833,41	80,02%	45.801,42	90,63%
13.688.341,01	43,78%	17.835.118,39	87,34%	11.211.679,89	17,77%	13.673.085,45	43,62%	16.970.293,57	78,26%	45.513,50	89,43%
13.696.695,72	43,87%	17.851.784,76	87,52%	11.197.637,06	17,62%	13.680.555,89	43,70%	16.980.516,89	78,37%	45.538,66	89,53%
13.634.035,97	43,21%	17.726.788,07	86,20%	11.205.510,01	17,70%	13.628.016,95	43,15%	16.871.028,46	77,22%	45.350,17	88,75%
13.875.938,81	45,75%	18.209.347,57	91,27%	11.195.311,30	17,60%	13.832.676,70	45,30%	17.274.610,29	81,45%	46.083,95	91,80%
14.493.079,90	52,24%	19.440.450,46	104,20%	11.194.624,92	17,59%	14.353.462,57	50,77%	18.308.813,69	92,32%	47.898,19	99,35%
15.144.080,04	59,07%	20.739.097,05	117,85%	11.201.590,85	17,66%	14.901.892,80	56,53%	19.398.161,25	103,76%	49.677,20	106,76%
15.310.654,61	60,82%	21.071.388,06	121,34%	11.200.341,30	17,65%	15.041.474,32	58,00%	19.671.915,51	106,64%	50.101,98	108,53%
15.236.391,45	60,04%	20.923.244,33	119,78%	11.180.510,28	17,44%	14.978.194,03	57,33%	19.540.989,08	105,26%	49.915,76	107,75%
15.107.992,37	58,70%	20.667.107,62	117,09%	11.174.230,76	17,38%	14.869.531,69	56,19%	19.319.530,20	102,93%	49.591,37	106,40%

14.949.228,96	57,03%	20.350.398,70	113,76%	11.170.781,57	17,34%	14.735.575,42	54,78%	19.047.611,65	100,08%	49.184,95	104,71%
15.106.571,10	58,68%	20.664.272,41	117,06%	11.170.080,07	17,33%	14.867.072,86	56,17%	19.305.230,85	102,78%	49.594,50	106,42%
15.025.310,01	57,83%	20.502.168,85	115,36%	11.175.078,49	17,38%	14.798.336,91	55,44%	19.163.412,67	101,29%	49.386,42	105,55%
15.339.735,08	61,13%	21.129.399,20	121,95%	11.159.148,49	17,22%	15.061.100,34	58,20%	19.682.883,37	106,75%	50.198,39	108,93%
15.440.127,96	62,18%	21.329.667,78	124,05%	11.145.972,19	17,08%	15.144.316,40	59,08%	19.844.182,15	108,45%	50.449,52	109,97%
15.588.596,94	63,74%	21.625.840,88	127,16%	11.156.917,75	17,19%	15.267.578,23	60,37%	20.085.364,02	110,98%	50.817,25	111,50%
15.238.792,59	60,07%	20.928.034,24	119,83%	11.153.905,95	17,16%	14.974.447,57	57,29%	19.495.903,89	104,79%	49.963,21	107,95%
15.308.114,96	60,80%	21.066.321,85	121,28%	11.149.449,43	17,11%	15.031.603,56	57,89%	19.605.210,36	105,94%	50.138,45	108,68%
15.763.210,53	65,58%	21.974.168,53	130,82%	11.149.210,33	17,11%	15.410.276,01	61,87%	20.355.891,30	113,82%	51.280,90	113,43%
15.867.909,53	66,68%	22.183.027,16	133,01%	11.151.550,19	17,14%	15.496.414,85	62,78%	20.523.009,90	115,58%	51.532,52	114,48%
15.712.331,55	65,04%	21.872.672,66	129,75%	11.154.287,27	17,17%	15.365.791,95	61,40%	20.257.719,54	112,79%	51.162,24	112,94%
15.835.918,26	66,34%	22.119.209,42	132,34%	11.157.047,80	17,19%	15.467.528,42	62,47%	20.455.948,75	114,87%	51.460,70	114,18%
15.919.963,24	67,22%	22.286.866,42	134,10%	11.161.340,95	17,24%	15.536.238,58	63,19%	20.588.293,33	116,26%	51.661,34	115,02%
15.902.262,99	67,04%	22.251.557,09	133,73%	11.136.121,48	16,97%	15.520.383,66	63,03%	20.551.941,28	115,88%	51.619,41	114,84%
15.972.489,60	67,78%	22.391.648,53	135,20%	11.141.242,88	17,03%	15.577.472,96	63,63%	20.661.099,72	117,03%	51.786,04	115,54%
15.922.595,12	67,25%	22.292.116,62	134,16%	11.147.256,17	17,09%	15.534.946,90	63,18%	20.571.538,48	116,09%	51.668,41	115,05%
16.410.954,29	72,38%	23.266.319,11	144,39%	11.147.256,17	17,09%	15.938.023,80	67,41%	21.370.885,44	124,48%	52.825,02	119,86%