



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı, Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler Bilim Dalı

**ÇEŞİTLİ RİSK ÖLÇÜTLERİ VE VADE YAPILARI ALTINDA
ORTALAMA - VARYANS PORTFÖY SEÇİM MODELİNİN
AVRUPA BİRLİĞİ'NE ÜYE ÜLKE PİYASALARINDA
KARŞILAŞTIRMALI UYGULAMALARI**

Volkan HASKILIÇ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2007

ÇEŞİTLİ RİSK ÖLÇÜTLERİ VE VADE YAPILARI ALTINDA ORTALAMA-
VARYANS PORTFÖY SEÇİM MODELİNİN AVRUPA BİRLİĞİ'NE ÜYE ÜLKE
PİYASALARINDA KARŞILAŞTIRMALI UYGULAMALARI

Volkan Haskılıç

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı, Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2007

KABUL VE ONAY

Volkan HASKILIÇ tarafından hazırlanan “Çeşitli Risk Ölçütleri ve Vade Yapıları Altında Ortalama-Varyans Portföy Seçim Modelinin Avrupa Birliği’ne Üye Ülke Piyasalarında Karşılaştırmalı Uygulamaları” başlıklı bu çalışma, 23.01.2007 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Ülkü ŞİŞİK (Başkan)

Doç.Dr. Aydın ULUCAN (Danışman)

Doç.Dr. Mustafa KILIÇ

Doç.Dr. Semra KARACAER

Öğr.Gör.Dr. Güldal GÜLERYÜZ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. İrfan Çakın
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- ☒ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Hacettepe Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

23.01.2007

Volkan HASKILIÇ

Babama...

TEŞEKKÜR

Öncelikle, gerek bu çalışmanın hazırlanmasında gerekse tüm yüksek lisans eğitimim boyunca her türlü katkı ve desteğini esirgemeyen değerli hocam sayın Doç.Dr. Aydın ULUCAN'a en içten sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu çalışmaya yaptıkları katkılarından dolayı değerli hocalarım Prof.Dr. Ülkü ŞİŞİK'e, Doç.Dr. Mustafa KILIÇ'a, Doç.Dr. Semra KARACAER'e ve Öğr.Gör.Dr. Güldal GÜLERYÜZ'e de teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan ve beni destekleyen sevgili annem Muzaffere HASKILIÇ'a ve kardeşim Hakan HASKILIÇ'a en içten sevgilerimi sunar teşekkür ederim.

Bu çalışmamı, sevgili babam Yusuf HASKILIÇ'ın aziz hatırasına adıyorum.

ÖZET

HASKILIÇ, Volkan. Çeşitli Risk Ölçütleri ve Vade Yapıları Altında Ortalama-Varyans Portföy Seçim Modelinin Avrupa Birliği'ne Üye Ülke Piyasalarında Karşılaştırmalı Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2007.

Günümüzde finansal piyasalar bulundukları ülkelerin sınırlarını aşmıştır, dünyanın herhangi bir yerindeki yatırımcı farklı ülkelerde farklı yatırım araçlarına elindeki kaynakları aktarabilmektedir. Milyonlarca yatırımcı ve binlerce yatırım aracının olduğu bu piyasalarda her gün oluşan fiyatlar doğrultusunda her yatırımcı en iyi yatırımı yapma çabasıdadır.

Bu tez çalışmasında Ortalama-Varyans Portföy Seçim Modeli 3 farklı risk ölçütü (Varyans, Yarı-Varyans, Alt Bölge Riski) ve 2 farklı periyot yapısı (haftalık, aylık) kullanarak ilk olarak İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda uygulanmıştır.

Çalışma daha sonra Avrupa Birliği'ne üye 8 ülke (Fransa, Almanya, Yunanistan, İngiltere, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya, Litvanya) piyasasına uygulanarak genişletilmiş ve farklı elde tutma sürelerine göre portföylerin performansı karşılaştırılmıştır. Bu çalışma yapılırken piyasalar gelişmekte olan (Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya, Litvanya) ve gelişmiş piyasalar (Fransa, Almanya, Yunanistan, İngiltere) olarak ikiye ayrılmıştır.

Modellerin oluşturulması, çözümü ve elde edilen çözümlerin uygun bir biçime dönüştürülmesi amacıyla Microsoft Visual Basic 6.0. kullanılarak bir uygulama yazılımı geliştirilmiştir. Ortaya çıkan yazılımın bu tez çalışmasında modellerin oluşturulması, çözümü ve analizinde yardımcı olmasının yanı sıra daha sonra bu tip çok büyük miktarda Ortalama-Varyans modeli kurulması ve çözülmesini gerektirecek çalışmalar yapacak araştırmacılara yardımcı olması da amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Portföy Optimizasyonu, Kuadratik Programlama, Ortalama-Varyans, Markowitz, Portföy Seçim Modelleri

ABSTRACT

HASKILIÇ, Volkan. Application of Mean-Variance Portfolio Selection Model To Stock Markets of European Union Member Countries Under Various Risk Measures and Time Frames, M.A. Thesis, Ankara, 2007.

Nowadays financial markets have crossed the borders of the countries they are established in, any investor in any part of the world is able to direct the resources he has to diverse investment instruments in diverse countries. In these markets, composed of millions of investors and thousands of investment instruments, each investor tries to achieve the best possible investment according to the prices formed each and every day.

In this thesis study Mean-Variance Portfolio Selection Model is first applied to the İstanbul Stock Exchange with 3 different risk measures (Variance, Semi-Variance, Downside Risk) and 2 different time frames (weekly, monthly).

Later on, the study is extended by applying the model to 8 European Union member countries (France, Germany, Greece, England, Czech Republic, Hungary, Poland, Lithuania) and performance of the resulting portfolios are compared with respect to different holding periods. In this study, markets are grouped into two: emerging markets (Czech Republic, Hungary, Poland, Lithuania) and developed markets (France, Germany, Greece, England).

In order to create and solve the models and convert the results to a more suitable form, an application software is developed using Microsoft Visual Basic 6.0. Developed software is aimed at not only helping to create, solve and analyze the models in this study but also helping other prospective researchers who will be conducting studies involving creation and solution of huge amounts of Mean-Variance models.

Keywords: Portfolio Optimization, Quadratic Programming, Mean-Variance, Markowitz, Portfolio Selection Models

İÇİNDEKİLER

1. BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
2. BÖLÜM: TEK DÖNEMLİ ORTALAMA-VARYANS PORTFÖY SEÇİM PROBLEMİ.....	4
2.1. FİNANSAL PİYASALAR.....	4
2.2. RİSK VE GETİRİ.....	6
2.2.1. Geçmiş Getirilerin Hesaplanması.....	6
2.2.2. Beklenen Getiri ve Risk.....	8
2.2.3. Portföy Beklenen Getirisi ve Riski.....	10
2.3. PORTFÖY OLUŞTURMA YÖNTEMLERİ.....	11
2.4. PORTFÖY SEÇİM PROBLEMİ.....	12
2.5. MARKOWITZ ORTALAMA-VARYANS MODELİ.....	14
2.6. SENARYO TABANLI PORTFÖY OPTİMİZASYONU VE ÇEŞİTLİ RİSK ÖLÇÜTLERİ.....	16
2.7. ETKİN SINIR.....	19
3. BÖLÜM: PORTFÖY SEÇİM YAZILIMI.....	20
3.1. ANA EKRAN.....	25
3.2. ENDEKS/HİSSE SENEDİ AKTARMA EKRANI.....	25
3.2.1. Endeks Aktarma Ekranı	25
3.2.2. Hisse Senedi Aktarma Ekranı.....	26
3.3. MODEL ÇÖZÜM EKRANI.....	27
3.4. ÇÖZÜM GÖRÜNTÜLEME EKRANI.....	29
3.5. ENDEKS/HİSSE SENEDİ BAKIM EKRANI.....	30
4. BÖLÜM: UYGULAMA.....	31
4.1. İSTANBUL MENKUL KIYMETLER BORSASI.....	33
4.1.1. Endekse Göre Getiriler.....	33
4.1.1.1. Aylık Periyot Yapısı.....	33
4.1.1.2. Haftalık Periyot Yapısı.....	39
4.1.2. Risk Getiri Uzayı.....	46
4.1.2.1. Aylık Periyot Yapısı.....	46
4.1.2.2. Haftalık Periyot Yapısı.....	50
4.1.3. Etkin Sınır.....	53
4.1.4. Performans.....	56
4.1.4.1. Aylık Performans.....	56
4.1.4.2. Haftalık Performans.....	59
4.2. AB ÜYESİ ÜLKE KARŞILAŞTIRMALARI.....	62
4.2.1. Gelişmekte Olan Piyasaya Sahip Ülkeler.....	63
4.2.1.1. Çek Cumhuriyeti Aylık Performans.....	63
4.2.1.2. Macaristan Aylık Performans.....	67
4.2.1.3. Polonya Aylık Performans.....	70
4.2.1.4. Litvanya Aylık Performans.....	73
4.2.1.5. Çek Cumhuriyeti Haftalık Performans.....	76
4.2.1.6. Macaristan Haftalık Performans.....	79
4.2.1.7. Polonya Haftalık Performans.....	83
4.2.1.8. Litvanya Haftalık Performans.....	87
4.2.2. Gelişmiş Piyasaya Sahip Ülkeler.....	90
4.2.2.1. Fransa Aylık Performans.....	90

4.2.2.2. Almanya Aylık Performans.....	94
4.2.2.3. Yunanistan Aylık Performans.....	98
4.2.2.4. İngiltere Aylık Performans.....	102
4.2.2.5. Fransa haftalık Performans.....	105
4.2.2.6. Almanya Haftalık Performans.....	109
4.2.2.7. Yunanistan Haftalık Performans.....	113
4.2.2.8. İngiltere Haftalık Performans.....	117
5. BÖLÜM: SONUÇ.....	121
KAYNAKLAR.....	124

TABLolar

Tablo 1 - Kullanılan Haftalık Beklenen Getiriler.....	32
Tablo 2 - Kullanılan Aylık Beklenen Getiriler.....	32
Tablo 3 - Aylık Varyans Getiri.....	34
Tablo 4 – Aylık Yarı Varyans Getiri.....	36
Tablo 5 - Aylık Alt Taraf Getiri.....	38
Tablo 6 - Haftalık Varyans Getiri.....	40
Tablo 7 - Haftalık Yarı-Varyans Getiri.....	43
Tablo 8 - Haftalık Alt-Taraf Riski Getiri.....	45
Tablo 9 - Aylık Risk Getiri Varyans.....	47
Tablo 10 - Aylık Risk Getiri Yarı-Varyans.....	48
Tablo 11 - Aylık Risk Getiri Alt-Bölge.....	49
Tablo 12 - Haftalık Risk Getiri Varyans.....	50
Tablo 13 - Haftalık Risk Getiri Yarı-Varyans.....	51
Tablo 14 - Haftalık Risk Getiri Alt-Bölge.....	52

ŞEKİLLER

Şekil 1 - Portföy Seçim Modelleri.....	11
Şekil 2 - Etkin Sınır.....	19
Şekil 3 - Portföy Seçim Kullanım Durumları.....	21
Şekil 4 - Endeks / Hisse Senedi Aktarma İş Akış Şeması.....	22
Şekil 5 - Model Oluşturma / Çözme İş Akış Şeması.....	23
Şekil 6 - Çözüm Listesi Oluştur İş Akış Şeması.....	24
Şekil 7 - Ana Ekran.....	25
Şekil 8 - Endeks Aktarma Ekranı.....	26
Şekil 9 - Hisse Senedi Aktarma Ekranı.....	27
Şekil 10 - Model Çözüm Ekranı.....	28
Şekil 11 - Model Çözüm Yardımcı Ekranı.....	29
Şekil 12 - Çözüm Görüntüleme ve Kaydetme Ekranı.....	30
Şekil 13 - Endeks/Hisse Bakım Ekranı.....	30
Şekil 14- Aylık Varyans Getiri.....	35
Şekil 15 - Aylık Yarı Varyans Getiri.....	37
Şekil 16 - Aylık Alt Taraf Riski Getiri.....	39
Şekil 17 - Haftalık Varyans Getiri.....	42
Şekil 18 - Haftalık Yarı-Varyans Getiri.....	44
Şekil 19 - Haftalık Alt-Bölge Getiri.....	46
Şekil 20 - Aylık Risk Getiri Varyans.....	47
Şekil 21 - Aylık Risk Getiri Yarı-Varyans.....	48
Şekil 22 - Aylık Risk Getiri Alt-Bölge.....	49
Şekil 23 – Haftalık Risk Getiri Varyans.....	51
Şekil 24 – Haftalık Risk Getiri Yarı-Varyans.....	52
Şekil 25 – Haftalık Risk Getiri Alt-Bölge.....	53
Şekil 26 - Etkin Sınır Varyans Aylık.....	53
Şekil 27 - Etkin Sınır Yarı-Varyans Aylık.....	54
Şekil 28 - Etkin Sınır Alt-Taraf Riski Aylık.....	54
Şekil 29 - Etkin Sınır Varyans Haftalık.....	55
Şekil 30 - Etkin Sınır Yarı-Varyans Haftalık.....	55
Şekil 31 - Etkin Sınır Alt-Taraf Riski Haftalık.....	56
Şekil 32 - İMKB Aylık Getiri.....	56
Şekil 33 – İMKB Varyans Aylık.....	57
Şekil 34 – İMKB Yarı Varyans Aylık.....	58
Şekil 35 – İMKB Alt Taraf Aylık.....	59
Şekil 36 - İMKB Haftalık Getiri.....	59
Şekil 37 – İMKB Varyans Haftalık.....	60
Şekil 38 – İMKB Yarı Varyans Haftalık.....	61
Şekil 39 – İMKB Alt Taraf Haftalık.....	62
Şekil 40 - Çek Cumhuriyeti Aylık Endeks Getirisi.....	63
Şekil 41 – Çek Cumhuriyeti Aylık Varyans.....	64
Şekil 42 - Çek Cumhuriyeti Aylık Yarı Varyans.....	65
Şekil 43 – Çek Cumhuriyeti Aylık Alt Taraf.....	66
Şekil 44 - Macaristan Aylık Endeks Getirisi.....	67
Şekil 45 – Macaristan Varyans Aylık.....	68
Şekil 46 – Macaristan Yarı Varyans Aylık.....	69

Şekil 47 - Macaristan Alt Bölge Aylık.....	70
Şekil 48 - Polonya Aylık Endeks Getirisi.....	70
Şekil 49 - Polonya Varyans Aylık.....	71
Şekil 50 - Polonya Yarı Varyans Aylık.....	72
Şekil 51 - Polonya Alt Taraf Aylık.....	73
Şekil 52 - Litvanya Aylık Endeks Getirisi.....	73
Şekil 53 - Litvanya Varyans Aylık.....	74
Şekil 54 - Litvanya Yarı Varyans Aylık.....	75
Şekil 55 - Litvanya Alt Taraf Aylık.....	76
Şekil 56 - Çek Cumhuriyeti Haftalık Endeks Getirisi.....	76
Şekil 57 - Çek Cumhuriyeti Varyans Haftalık.....	77
Şekil 58 - Çek Cumhuriyeti Yarı Varyans Haftalık.....	78
Şekil 59 - Çek Cumhuriyeti Alt Taraf Haftalık.....	79
Şekil 60 - Macaristan Haftalık Endeks Getirisi.....	79
Şekil 61 - Macaristan Varyans Haftalık.....	80
Şekil 62 - Macaristan Yarı Varyans Haftalık.....	81
Şekil 63 - Macaristan Alt Taraf Haftalık.....	82
Şekil 64 - Polonya Haftalık Endeks Getirisi.....	83
Şekil 65 - Polonya Varyans Haftalık.....	84
Şekil 66 - Polonya Yarı Varyans Haftalık.....	85
Şekil 67 - Polonya Alt Taraf Haftalık.....	86
Şekil 68 - Litvanya Haftalık Endeks Getirisi.....	87
Şekil 69 - Litvanya Varyans Haftalık.....	88
Şekil 70 - Litvanya Yarı Varyans Haftalık.....	89
Şekil 71 - Litvanya Alt Taraf Haftalık.....	89
Şekil 72 - Fransa Aylık Endeks Getirisi.....	90
Şekil 73 - Fransa Varyans Aylık.....	91
Şekil 74 - Fransa Yarı Varyans Aylık.....	92
Şekil 75 - Fransa Alt Taraf Aylık.....	93
Şekil 76 - Almanya Aylık Endeks Getirisi.....	94
Şekil 77 - Almanya Varyans Aylık.....	95
Şekil 78 - Almanya Yarı Varyans Aylık.....	96
Şekil 79 - Almanya Alt Taraf Aylık.....	97
Şekil 80 - Yunanistan Aylık Endeks Getirisi.....	98
Şekil 81 - Yunanistan Varyans Aylık.....	99
Şekil 82 - Yunanistan Yarı Varyans Aylık.....	100
Şekil 83 - Yunanistan Alt Taraf Aylık.....	101
Şekil 84 - İngiltere Aylık Endeks Getirisi.....	102
Şekil 85 - İngiltere Varyans Aylık.....	103
Şekil 86 - İngiltere Yarı Varyans Aylık.....	104
Şekil 87 - İngiltere Alt Taraf Aylık.....	105
Şekil 88 - Fransa Haftalık Endeks Getirisi.....	105
Şekil 89 - Fransa Varyans Haftalık.....	106
Şekil 90 - Fransa Yarı Varyans Haftalık.....	107
Şekil 91 - Fransa Alt Taraf Haftalık.....	108
Şekil 92 - Almanya Haftalık Endeks Getirisi.....	109
Şekil 93 - Almanya Varyans Haftalık.....	110
Şekil 94 - Almanya Yarı Varyans Haftalık.....	111

Şekil 95 – Almanya Alt Taraf Haftalık.....	112
Şekil 96 - Yunanistan Haftalık Endeks Getirisi.....	113
Şekil 97 – Yunanistan Varyans Haftalık.....	114
Şekil 98 – Yunanistan Yarı Varyans Haftalık.....	115
Şekil 99 – Yunanistan Alt Taraf Haftalık.....	116
Şekil 100 - İngiltere Haftalık Endeks Getirisi.....	117
Şekil 101 – İngiltere Varyans Haftalık.....	118
Şekil 102 – İngiltere Yarı Varyans Haftalık.....	119
Şekil 103 – İngiltere Alt Taraf Haftalık.....	119

1. BÖLÜM: GİRİŞ

En iyi yatırım portföyüne sahip olabilmek için yatırım araçlarının risk ve getirilerine bakarak portföy seçimi yapma çalışmaları 1950'li yıllarda Markowitz (1952) ile başlamıştır. Modern portföy teorisini ortaya koyan Markowitz, belirli bir parayı menkul değerlere yatıran yatırımcının dönem sonunda elde edebileceği parayı bilmesi mümkün değildir diyerek, yatırımcının hisse senedinin geçmişteki performansından yararlanarak bazı tahminlerde bulunabileceğini belirtmiştir. Markowitz'e göre portföy seçimi süreci iki aşamaya ayrılabilir. İlk aşama gözlem ve tecrübe ile başlayıp yatırım araçlarının gelecekteki performansları hakkındaki inançlarla biter. İkinci aşama ise portföyün gelecekteki getirisi hakkındaki inançlarla başlayıp portföy seçimi ile son bulur. İşte bu ikinci aşamada yatırımcının dayanabileceği iki boyut söz konusudur. Bunlardan birincisi, menkul değer beklenen getirisi, diğeri ise menkul değer riskidir. Yatırımcılar beklenen getirilerini yükseltmek isterken, elde edebilecekleri getiri ile ilgili belirsizlikleri azaltmak isterler. Diğer bir ifade ile bir taraftan getirilerini maksimize etmek isterken diğer taraftan risklerini de minimize etmek isterler. Yatırım kararlarının verilmesinde beklenen getiri ve risk iki temel boyutu oluşturmaktadır. Getiri kısaca belirli bir dönem içinde yapılan yatırıma karşılık elde edilen geliri göstermektedir. Risk ise beklenilmeyen bir olayın olma şansı ile ilgilidir.

Getiri hesaplamalarındaki temel zorluk yatırım kararlarının geleceğe ilişkin verilmesindedir. Gelecek söz konusu olduğunda belirsizlik ve risk öne çıkmakta, yatırım kararları sübjektif kararlara dayanmaktadır.

Portföy bulunduran yatırımcılar açısından herhangi bir menkul kıymetin fiyatının azalması ya da artması çok fazla önemli olmamaktadır. Yatırımcı açısından önemli olan elindeki portföyün riski ve getirisidir. Aslında portföy tutmanın temel amacı geleneksel portföy kuramına göre tüm yumurtaları aynı sepete koymamaktır. Markowitz çeşitlemesi varlıkların birbirleri ile korelasyonlarını dikkate alarak yapılan analitik bir yöntemdir. Varlıklar arasındaki korelasyon azaldıkça portföy riski de azalabilecektir.

Küreselleşen dünyada finansal piyasaların bulundukları ülkelerin sınırlarını aşmasıyla birlikte dünyanın herhangi bir yerindeki yatırımcı elindeki kaynakları farklı ülkelerdeki

farklı yatırım araçlarına aktarabilmektedir. Milyonlarca yatırımcı ve binlerce yatırım aracının bulunduğu bu piyasalarda her gün oluşan fiyatlar doğrultusunda yatırımcının amacı en iyi yatırımı yapmaktır. (Ulucan, 2002)

Bu tez çalışmasının üç alanda katkısı olması beklenmektedir:

- Çalışmanın ilk katkısı geliştirilecek ortalama-varyans modelleme ve çözüm yazılımıdır. Yazılım kullanıcının Datastream yazılımından elde ettiği günlük hisse senedi ve endeks verilerini veya farklı şekillerde elde edebileceği hisse senedi ve endeks verilerinin Datastream çıktıları ile aynı biçime getirilmiş hallerinin yazılıma beslemesi ile hem bir veri tabanı olarak çalışacak hem de kullanıcının seçtiği kriterler doğrultusunda veritabanındaki verilerden ortalama-varyans modelleri oluşturacak ve çözümüne imkan sağlayacaktır. Elde edilen çözümler Microsoft Excel dosya biçiminde analiz yapılmasına uygun bir şekilde kaydedilebilecektir. Bu yazılım sayesinde elde edilen hisse senedi ve endeks ham verilerinin işlenerek uygun bir biçime getirilmesi, modellerin oluşturulması ve çözülmesi, aynı zamanda çözümlerin analizi birkaç kısa adımla yapılabilecektir.
- Çalışmanın ikinci katkısı İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Markowitz Ortalama-Varyans portföy seçim modelinin uygulanması olacaktır. Çeşitli risk ölçütleri ve vade yapıları altında ortalama-varyans seçim modelinin uygulanması ile elde edilen sonuçlar incelenecektir.
- Çalışmanın üçüncü katkısı ise Avrupa Birliği'ne üye ülke piyasalarında Markowitz Ortalama-Varyans portföy seçim modelinin uygulanması olacaktır. Çeşitli risk ölçütleri, vade yapıları ve elde tutma süreleri altında modelin farklı ülkelerdeki performansı incelenecektir.

Çalışma kapsamında 9 ülke piyasasında 3 farklı risk ölçütü, 7 farklı getiri oranı ve 2 farklı periyot yapısı kullanarak modeller oluşturulmuştur. Aylık periyot yapısında modeller oluşturulurken geçmişe dönük 3 yılın verisi kullanılmış, haftalık periyot yapısında ise geçmişe dönük 1 yılın verisi kullanılmıştır. Bütün bunlar göz önüne alındığında çalışmada aylık periyot yapısı için: 9 ülke x 3 risk ölçütü x 7 getiri oranı x

36 dönem = 6.804 , haftalık periyot yapısı için: 9 ülke x 3 risk ölçütü x 7 getiri oranı x 52 dönem = 9.828 model oluşturulmuş ve çözülmüştür. Toplamda oluşturulan 16.632 modelin çözümleri analiz için uygun bir biçime getirilip bu verilerden grafikler oluşturulmuştur.

Ortalama-Varyans portföy seçim modelinin çeşitli risk ölçütleri ve vade yapılarında oluşturulması ve çözümünü kolaylaştıracak bir yazılımın geliştirilmesi, bu yazılım kullanılarak İMKB 100 endeksinin incelenmesi ve Avrupa Birliği'ne üye ülke piyasalarında uygulanması ile portföy performanslarının karşılaştırılmasını konu alacak bu çalışmanın bölümleri aşağıdaki şekilde olacaktır:

Çalışmanın ikinci bölümünde sermaye piyasaları, risk ve getiri kavramları tanımlanacak, yatırım ortamı ve portföy oluşturma yöntemleri hakkında bilgi verilecektir.

Üçüncü bölümde portföy seçim problemi tartışıldıktan sonra Markowitz Portföy seçim modeli hakkında bilgi verilecektir. Eşit olasılıklar kullanıldığında Markowitz'in Ortalama-Varyans modeli ile aynı çözüme ulaşması beklenen senaryo tabanlı modeller hakkında bilgi verildikten sonra senaryo tabanlı modellere çeşitli risk ölçütlerinin nasıl eklenebileceği açıklanacaktır. Daha sonra minimum riskli portföyler kümesi ve maksimum getirili portföyler kümesinin kesişiminden oluşan etkin sınır tanımlanacaktır.

Dördüncü bölümde çalışma kapsamında geliştirilen yazılım tanıtılacaktır.

Beşinci bölümde Markowitz Ortalama-Varyans modeli için karşılaştırmalı, parametrik yapıda modeller kurulup çözülecektir. Bu doğrultuda İMKB ve Avrupa Birliği'ne üye bazı ülke borsalarının verileri toplanacak, standart modelin yanı sıra çeşitli risk ölçütleriyle modeller kurulup çözülecektir. Elde edilen sonuçların ex-post olarak performansı ölçülecektir. Bunlara ek olarak çalışmada kullanılan veri setinin büyüklüğü ve periyot yapısı değiştirilerek aynı çalışma tekrarlanacaktır.

2. BÖLÜM: TEK DÖNEMLİ ORTALAMA-VARYANS PORTFÖY SEÇİM PROBLEMİ

2.1. FİNANSAL PİYASALAR

Finansal piyasa alıcı ve satıcıların finansal ürünlerin ticaretini yapmak için bir araya geldiği mekanizmadır. Genel olarak, eğer piyasadaki alıcıların amacı emtianın hemen tüketilmesi değil tüketimin ertelenmesi veya zaman içerisinde arttırılması ise herhangi bir emtia piyasası da finansal piyasa olarak düşünülebilir.

Finansal piyasalar arz ve talep tarafından etkilenir ve faiz oranı gibi fiyat mekanizmaları sayesinde kaynakları zamana dağıtır. Tipik olarak finansal piyasalar piyasa oluşturma veya teklif verme ve talep etme yöntemlerini kullanırlar.

Çok sayıda emtianın ticaretinin yapıldığı genel piyasaların yanı sıra sadece tek bir emtianın ticaretinin yapıldığı özelleşmiş piyasalar da vardır. Piyasalar ilgili satıcıları tek bir yerde toplayarak satıcıların olası alıcıları daha kolay bulmasını sağlarlar.

Finansal piyasalar:

- Sermaye arttırımını kolaylaştırırlar (sermaye piyasalarında)
- Risk aktarmayı kolaylaştırırlar (türev piyasalarında)
- Uluslar arası ticareti kolaylaştırırlar (döviz piyasalarında)

Tipik olarak borç alan borç verene anaparayı ödeyeceğine dair bir belge verir. Bu belgeler serbest olarak alınıp satılabilen menkul kıymetlerdir. Borç veren, borç verdiği para karşılığında borç alandan faiz veya temettü gibi bir karşılık bekler.

Finansal piyasalar aşağıdaki alt piyasa tiplerine ayrılabilir:

- i. Sermaye Piyasaları
 - i.i. Hisse Senedi Piyasaları
 - i.ii. Tahvil Piyasaları
- ii. Emtia Piyasaları
- iii. Para Piyasaları
- iv. Türev Piyasaları
- v. Sigorta Piyasaları
- vi. Döviz Piyasaları

Sermaye Piyasaları

Sermaye piyasaları şirketlerin ve devletlerin uzun dönemli fon toplayabildikleri menkul kıymet piyasalarıdır. Sermaye piyasası hisse senedi piyasası ve tahvil piyasasından oluşur. Sermaye piyasaları Türkiye'de Sermaye Piyasası Kurulu, İngiltere'de Financial Services Authority gibi finansal düzenleyici kuruluşlar tarafından denetlenir, bu kuruluşların amacı yatırımcıların korunmasıdır. Sermaye piyasaları yeni menkul kıymet ihraçlarının yapıldığı birincil piyasa ve var olan menkul kıymetlerin alış verişinin yapıldığı ikincil piyasadan oluşur.

Birincil Piyasa: Yeni menkul kıymet ihraçlarının yapıldığı piyasalardır. Şirketler, devletler veya kamu kuruluşları yeni hisse senedi veya tahvil satışı yoluyla kendilerine bu piyasalarda fon sağlayabilirler.

İkincil Piyasa: İkincil piyasalar daha önce halka arz ile ihracı yapılmış menkul kıymetlerin alınıp satıldığı piyasalardır. İkincil piyasalarda menkul kıymetler bir yatırımcıdan diğerine satılır veya aktarılır. Bu nedenle ikincil piyasaların likit ve şeffaf olması önemlidir. Elektronik iletişim yollarının olmadığı dönemlerde bu likiditeyi sağlamanın tek yolu tüm yatırımcıların tek bir çatı altında toplanarak işlemlerini yapmasıydı, bu şekilde menkul kıymet borsaları ortaya çıkmıştır.

İkincil piyasalar modern ve verimli bir sermaye piyasası için vazgeçilmezdir. Temel olarak ikincil piyasalar yatırımcının likidite tercihi ile sermaye kullanıcısının sermayeyi daha uzun süre kullanabilme isteği arasında bir denge oluşturmaya çalışır.

Geleneksel borçlanma ve ortaklık anlaşmalarında, yatırımcılar paralarını uzun süreli yatırımlara bağlamaya istekli değildirler ve daha yüksek faiz oranı isteme eğilimindedirler. Bunun nedeni de yatırımcı açısından öngörülemeyen acil durumlarda yatırımın çabuk bir şekilde likide dönüştürülmesi ihtiyacıdır. İkincil piyasalar sayesinde yatırımcılar kendi durumlarında değişiklik olması halinde yatırımlarının bir kısmını istedikleri zaman likide çevirebileceklerini bilirler.

2.2. RİSK VE GETİRİ

2.2.1. Geçmiş Getirilerin Hesaplanması

Herhangi bir zaman aralığında yatırımcının portföyünden elde ettiği getiri şu şekilde ifade edilebilir:

$$G_d = \frac{(D_1 - D_0 + N_1)}{D_0}$$

G_d = portföyün d dönemindeki getirisi

D_1 = portföyün dönem sonundaki piyasa değeri

D_0 = portföyün dönem başındaki piyasa değeri

N_1 = dönem içerisinde yatırımdan sağlanan nakit akışı

Yukarıdaki hesaplama, dönem içerisinde portföyün elde ettiği fakat yatırımcıya dağıtılmayan faiz temettü gibi herhangi bir gelirin portföye tekrar yatırıldığını ve dolayısıyla portföyün dönem sonundaki değeri D_1 'e yansıtılacağını varsaymaktadır. Yatırımcıya yapılacak herhangi bir ödemenin veya nakit akışının da dönem sonunda olacağı hesaplamanın diğer bir varsayımdır.

Yukarıda portföyün tek bir dönemde elde edeceği getiri üzerinde durulmuştur. Birden fazla dönem için portföy getirisi hesaplamak istersek 3 şekilde yapabiliriz:

- Aritmetik ortalama

$$G_a = \frac{(G_{d1} + G_{d2} + \dots + G_{dn})}{n}$$

G_a = Aritmetik ortalama getiri

G_{dk} = k dönemindeki portföy getirisi, $k=1..n$

n = getirilerin hesaplandığı dönem sayısı.

- Zaman ağırlıklı (geometrik) ortalama

$$G_z = \frac{(1 + G_{d1})(1 + G_{d2}) \dots (1 + G_{dn})}{n - 1}$$

G_z = Zaman ağırlıklı ortalama getiri

G_{dk} = k dönemindeki portföy getirisi, $k=1..n$

n = getirilerin hesaplandığı dönem sayısı.

- Para ağırlıklı ortalama.

$$D_0 = \frac{A_1}{(1 + G_p)} + \frac{A_2}{(1 + G_p)^2} + \dots + \frac{A_n}{(1 + G_p)^n} + \frac{D_n}{(1 + G_p)^n}$$

D_0 = portföyün ilk değeri

A_k = k dönemindeki akış (pozitif veya negatif), $k=1..n$

D_n = n dönemin sonundaki portföy değeri

G_p = Para ağırlıklı ortalama getiri

2.2.2. Beklenen Getiri ve Risk

Bir hisse senedi veya portföyün geçmiş getirisini basit bir şekilde hesaplayabiliriz fakat gelecekteki getiriyi kesin bir şekilde tahmin etmek çok farklı etkenlerin devreye girmesi nedeniyle mümkün değildir. Bu etkenlerin bazıları şirkete özel (tesisin verimliliği, yönetimin etkinliği vb.) bazıları ise şirketin içinde bulunduğu endüstriye bağlıdır. Diğer daha genel etkenler ise ekonominin durumu, sosyopolitik durum vb. ile ilişkilidir.

Beklenen getiriyi aşağıdaki şekilde hesaplayabiliriz:

$$E(G) = \sum_{s=1}^{s=n} O_s G_s$$

$E(G)$ = getirilerin olasılık ağırlıklı ortalaması

G_s = s durumundaki getiri

O_s = s durumunun olasılığı

Risk ölçütü olarak getirilerin ortalamaya göre dağılımını kullanabiliriz. Varyans, getiriler ile beklenen getirinin farklarının kareleri toplamı ile hesaplanan bir risk ölçütüdür. Standart sapma ise varyansın kareköküdür. Portföy optimizasyonu modellerinde risk ölçütü olarak genellikle varyans kullanılır.

$$Var(G) = \sigma^2 = \sum_{s=1}^{s=n} O_s (G_s - E(G))^2$$

$Var(G)$ = varyans

σ = standart sapma

G_s = s durumundaki getiri

O_s = s durumunun olasılığı

$E(G)$ = getirilerin beklenen değeri

Yukarıdaki formülden de anlaşılabileceği gibi varyans ortalamadan pozitif ve negatif yöndeki sapmaların bir ölçütüdür, fakat portföy optimizasyonu modellerinde yatırımcının amacı negatif yöndeki sapmaları minimize etmektir, pozitif yöndeki sapmalar yatırımcı için istenen bir durumdur. Bu nedenle sadece negatif yöndeki sapmaların dikkate alındığı risk ölçütleri ortaya konulmuştur. Bunlardan ikisi yarı-varyans ve alt-taraf riskidir.

$$Y_Var(G) = \sum_{s=1}^{s=n} O_s (\min(0, G_s - E(G)))^2$$

$Y_Var(G)$ = yarı varyans varyans

G_s = s durumundaki getiri

O_s = s durumunun olasılığı

$E(G)$ = getirilerin beklenen değeri

$$ATR(G) = \sum_{s=1}^{s=n} O_s (\min(0, G_s - E(G)))$$

$ATR(G)$ = alt taraf riski

G_s = s durumundaki getiri

O_s = s durumunun olasılığı

$E(G)$ = getirilerin beklenen değeri

2.2.3. Portföy Beklenen Getirisi ve Riski

n varlıktan oluşan bir portföyün beklenen getirisi, varlıkların beklenen getirileri ile ağırlıklarının çarpımları toplamına eşittir.

$$E[G_p] = E\left[\sum_{i=1}^{i=n} x_i G_i\right] = \sum_{i=1}^{i=n} E[x_i G_i] = \sum_{i=1}^{i=n} x_i E[G_i]$$

$E[G_p]$ = portföyün beklenen getirisi

x_i = i varlığının portföy içerisindeki ağırlığı

$E[G_i]$ = i varlığının beklenen getirisi

n varlıktan oluşan bir portföyün varyansı ise aşağıdaki gibi hesaplanabilir

$$Var(G_p) = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^{i=n} \sum_{j=1}^{j=n} x_i x_j \sigma_i \sigma_j = \sum_{i=1}^{i=n} x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^{i=n} \sum_{j=1, j \neq i}^{j=n} x_i x_j \sigma_{ij}$$

$Var(G_p)$ = portföy varyansı

σ_p = portföy standart sapması

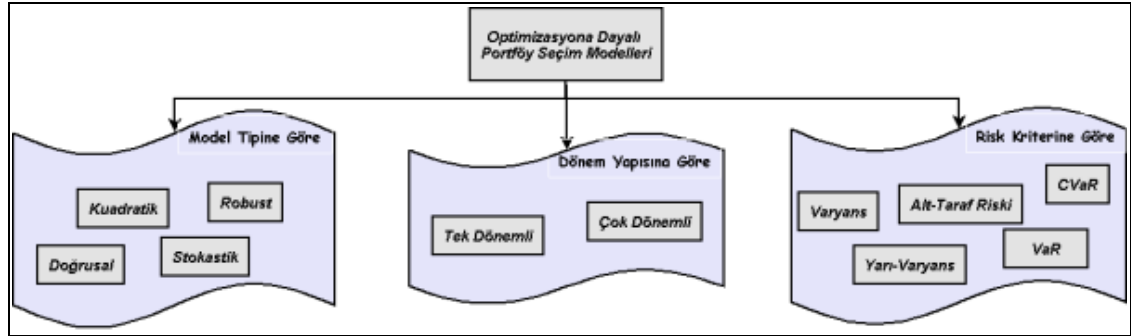
x_i = i varlığının portföydeki ağırlığı

σ_i = i varlığının standart sapması

σ_{ij} = i ve j varlıklarının arasındaki kovaryans

2.3. PORTFÖY OLUŞTURMA YÖNTEMLERİ

Optimizasyona dayalı portföy seçim modelleri Şekil 1'de görüldüğü gibi model tipine, dönem yapısına ve risk kriterine göre olmak üzere 3 grupta sınıflandırılabilir.



Şekil 1 - Portföy Seçim Modelleri

Model Tipine Göre Portföy Seçim Modelleri:

Oluşturulan optimizasyon modelinin yapısına göre portföy seçim modelleri Doğrusal Modeller, Kuadratik Modeller, Robust Modeller ve Stokastik Modeller olarak gruplandırılabilir.

Dönem Yapısına Göre Portföy Seçim Modelleri:

Oluşturulan optimizasyon modelinin sadece bir dönem için optimum portföyü oluşturması veya bir planlama ufkunda birçok dönem için optimum portföyleri oluşturmasına göre portföy seçim modelleri Tek Dönemli Modeller, Çok Dönemli Modeller olarak gruplandırılabilir.

Risk Kriterine Göre Portföy Seçim Modelleri:

Optimizasyon modelini oluştururken kullanılan risk ölçütüne göre portföy seçim modelleri Varyans Risk Ölçütü, Yarı-Varyans Risk Ölçütü, Alt-Taraf Risk Ölçütü, VaR (Value At Risk), CvaR (Conditional Value At Risk) olarak gruplandırılabilir.

Portföy teorisi, 1990 yılında ekonomi alanında nobel ödülü alan Chicago Üniversitesi ekonomistlerinden Harry M. Markowitz'in geliştirdiği bir yatırım yaklaşımıdır.

Portföy teorisi, yatırımcıların portföyleri için istatistiksel olarak ölçülen beklenen getiri ve beklenen risklerini tahmin etmelerini sağlar.

Markowitz varlıkların nasıl etkin bir şekilde çeşitlendirilmiş portföy oluşturacak şekilde bir araya getirilebileceğini açıklamaya çalışmıştır. Birbirinden farklı fiyat hareketleri gösteren yatırımlar bir araya getirilirse portföyün riskinin düşebileceği ve beklenen getirinin artabileceği Markowitz'in ortaya koyduğu temel düşüncelerden biridir.

Başka bir deyişle, Markowitz çeşitlendirilmiş bir portföyün en iyi şekilde nasıl oluşturulabileceğini açıklamış ve böyle bir portföyün daha iyi bir performans gösterebileceğini kanıtlamıştır.

2.4. PORTFÖY SEÇİM PROBLEMİ

Bireyler kendilerini sınırlayan ekonomik koşullar altında gelecekteki hayatlarını daha iyi sürdürebilme amacıyla ellerindeki varlıklardan elde edecekleri getiriye maksimize etmeye çalışırlar, bunu yaparken de risk faktörünü göz önünde bulundururlar. Birçok yatırım seçeneğiyle karşı karşıya olan bu bireyler varlıklarına en iyi getiriye elde edebilmek için en iyi yolu bulmaya çalışırlar.

Sahip olunan hisse senedi, tahvil ve diğer değerli varlıklar portföyü oluşturur. Portföy yönetimi ise portföy oluşturmak için yapılan faaliyetlerin bütünüdür.

Portföy yönetimine büyük katkıları olan Sharpe (1964), portföy yönetimini paranın yönetim süreci olarak tanımlar. Portföy yönetiminin ana konusu varlıklar olduğu için bireylerin zenginliği arttıkça iyi bir portföy oluşturmanın önemi de artar. Bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki özellikle son dönemlerde yaşanan gelişmeler, finansal marketlerin küreselleşmesi, yeni finansal enstrümanlardan oluşan piyasalar ve ortaya konulan yeni teoriler portföy yönetiminde yeni yaklaşımlara yol açmıştır.

En iyi yatırım portföyünü oluşturabilmek amacıyla, portföyü oluşturan yatırım araçlarının getiri ve risklerine göre seçilmesi çalışmaları 1950'li yıllarda Markowitz ile

başlamıştır. Markowitz'in 1952 yılında ortaya koyduğu ortalama-varyans modeli (Markowitz, 1952) ve Wolfe'un 1959 yılında bu model için oluşturduğu etkin çözüm (Wolfe, 1959), modern portföy teorisinin temelini oluşturur. Önceleri portföy yönetiminin ana ilgi alanı tek tek portföydeki varlıkların seçimi iken Markowitz'in çalışmalarından sonra çeşitlendirme ve portföyün tümünden değerlendirilmesi ana ilgi alanı haline gelmiştir.

Modern portföy teorisini ortaya koyan Markowitz, menkul değerlere yatırım yapan bir yatırımcının dönem sonunda elde edeceği getiriyi bilmesinin mümkün olmadığını, fakat yatırım aracının geçmişteki performansından yararlanarak bazı tahminlerde bulunulabileceğini belirtmiştir (Markowitz, 1991). Markowitz portföy seçim sürecini iki aşamaya ayırır; ilk aşama gözlem ve tecrübe ile yani yatırım araçlarının geçmiş performanslarının incelenmesiyle başlar ve bu yatırım araçlarının gelecekteki performansı hakkında tahminlerle son bulur, ikinci aşama ise ilk aşamanın sonunda ortaya konulan tahminlerle başlayıp uygun portföyün seçilmesiyle son bulur, bu aşamada yatırımcının dayanabileceği iki faktör vardır: bunlardan birincisi, menkul değer beklenen getirisi, diğeri ise menkul değer riskidir (Markowitz, 1952). Yatırımcılar beklenen getirilerini yükseltmek isterken, elde edebilecekleri getiri ile ilgili belirsizlikleri azaltmak isterler. Diğeri bir ifade ile bir taraftan getirilerini maksimize etmek isterken risklerini de minimize etmek isterler. Yatırım kararlarının verilmesinde beklenen getiri ve risk iki temel boyutu oluşturmaktadır. Portföy yönetiminin ana hedefi alternatif yatırım araçları arasından hangilerinin, hangi oranda portföye dahil edileceği ve değişen piyasa koşulları altında portföyün ne zaman güncelleneceğini belirlemektir.

Portföy oluşturmadaki temel problem; çok fazla yatırım enstrümanı arasından seçim yaparak bir portföy oluşturmaya çalışırken, oluşturulan matematiksel modelin makul bir zamanda çözüme ulaştırılamamasıdır.

2.5. MARKOWITZ ORTALAMA-VARYANS MODELİ

Portföy bulunduran yatırımcılar açısından herhangi bir menkul kıymetin fiyatının azalması ya da artması çok fazla önemli olmamaktadır. Yatırımcı açısından önemli olan onun portföy riski ve getirisidir. Aslında portföy tutmanın temel amacı geleneksel portföy kuramına göre tüm yumurtaları aynı sepete koymamaktır. Markowitz çeşitlemesi varlıkların birbirleri ile korelasyonlarını dikkate alarak yapılan analitik bir yöntemdir. Varlıklar arasındaki korelasyon azaldıkça portföy riski de azalabilecektir.

Markowitz ortalama-varyans modelinin temel varsayımları aşağıda sunulmuştur.

- Sermaye piyasaları etkindir. Piyasa etkinliği, fiyatları etkileyebilecek tüm bilgilerin, hızlı ve doğru bir biçimde, fiyatlara yansiyacak olması, diğer bir ifadeyle herhangi bir anda piyasanın dengede bulunması anlamına gelir. Örneğin, etkin bir piyasada geçmiş fiyatlara bakarak geleceğe yönelik fiyat tahmini yapmak mümkün olmamalıdır. Ancak, hiçbir piyasanın tam anlamıyla etkin olmadığı unutulmamalıdır.
- Yatırımcıların temel amacı her dönemde beklenen faydalarını maksimize etmektir. Fayda refahın bir fonksiyonudur. Refah arttıkça, fayda da artar. Ancak, artış hızı, diğer bir deyişle marjinal fayda, azalır.
- Yatırımcılar, portföy riskinin tahmininde, beklenen getirilerin değişkenliğini baz alırlar. Riskin ölçütü beklenen getirinin standart sapması, ya da standart sapmanın karesi, varyansıdır.
- Yatırımcılar, yatırım kararlarını verirken, yalnızca yatırımın beklenen getirisi ve riskini göz önünde bulundururlar.
- Yatırımcılar riskten kaçınırlar. Diğer bir ifadeyle, yatırımcılar aynı risk düzeyindeki iki farklı yatırım alternatifinden beklenen getirisi daha yüksek olanını tercih ederler; ya da, beklenen getirisi aynı düzeyde olan iki farklı yatırım alternatifinden riski daha düşük olanını tercih ederler.

Genel bir bakış açısından baktığımızda Markowitz'in ortalama-varyans modelinde risk ölçütü olarak kullanılan varyansın yatırımcının tercih yapısı veya portföyün getirisi ile bağlantısını kaybedebileceği görülmektedir. Getiri dağılımları asimetrik bir yapı veya normal dağılımdan farklı özellikler gösterdiği durumlarda ortalama ve varyans hakkındaki bilgi farklı getiri dağılımları arasından seçim yapabilmek için yeterli olmayacaktır. Bu gibi durumlar için Markowitz portföy seçim modeli alt taraf riski, yarı varyans, riske maruz değer gibi çeşitli risk ölçütleri kullanılarak geliştirilebilir.

Markowitz ortalama-varyans modeli beklenen getiri düzeyi için minimum varyansa (riske) sahip portföyü bulmaya çalışır. Modelin iki temel kısıtı vardır. Bunlardan birincisi, hedeflenen beklenen getiri düzeyinin karşılanması, ikincisi ise portföydeki varlıkların ağırlıklarının toplamının 1'e eşit olmasıdır. Bu bilgiler doğrultusunda standart Markowitz modeli aşağıdaki şekilde gösterilir (Sharpe, 1971):

$$\text{Min.} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij}$$

s.t.

$$\sum_{i=1}^N x_i \mu_i \geq R$$

$$\sum_{i=1}^N x_i = 1$$

$$0 \leq x_i \leq 1$$

$$i = 1, \dots, N$$

N = mevcut varlık sayısı

μ_i = i varlığının beklenen getirisi

σ_{ij} = i ve j varlıklarının arasındaki kovaryans

R = hedeflenen beklenen getiri

x_i = i varlığının portföy içindeki oranı

2.6. SENARYO TABANLI PORTFÖY OPTİMİZASYONU VE ÇEŞİTLİ RİSK ÖLÇÜTLERİ

Gelecekte karşılaşılabilecek olası senaryolar gözününde bulundurularak da portföy seçimi modelleri oluşturulabilir (Markowitz ve Perold, 1981). Burada yatırımcı gelecekte karşılaşılabilecek olası senaryoları ortaya koyar ve her bir senaryo için bir gerçekleşme olasılığı tanımlar. Bir senaryo portföye dahil edilecek n adet yatırım enstrümanının bir dönem sonraki getirisini belirtir (Ulucan, 2004).

Senaryo tabanlı portföy optimizasyonu modelini kurmak için öncelikle her bir senaryonun gerçekleşmesi durumunda portföy getirisinin ne olacağı tanımlanmalıdır. Bir senaryonun gerçekleşmesi sonucu elde edilecek portföy getirisi, o senaryo altında varlıkların getirilerinin portföy ağırlıkları ile çarpımlarının toplamı sonucu elde edilir.

$$r_j = \sum_{i=1}^N r_{ij} x_i$$

$s_j = j$ senaryo ($j=1,...,M$)

$r_j = j$ senaryosunun gerçekleşmesi sonucu elde edilecek portföy getirisi.

$x_i = i$ varlığının portföydeki ağırlığı. ($i=1,...,N$)

$r_{ij} = i$ varlığının j senaryosuna göre getirisi.

Gerçekleşen senaryo sonucu elde edilen getiri ile hedeflenen getiri arasındaki fark:

$$d_j = r_j - R$$

$d_j = j$ senaryosunun gerçekleşmesi sonucunda elde edilen getiri ile hedeflenen getiri arasındaki fark.

$r_j = j$ senaryosunun gerçekleşmesi sonucu elde edilecek portföy getirisi.

$R =$ hedeflenen getiri

Modelimizdeki hedeflenen getiriden sapmayı yani riski gösteren sapma değişkeni d_j hedeften pozitif ve negatif sapmayı gösteren iki değişkene ayrılabilir:

$$d_j = d_j^+ + d_j^-$$

d_j^+ = hedeflenen getiriden pozitif sapma

d_j^- = hedeflenen getiriden negatif sapma

Hedeflenen getiriden sapma değişkenin pozitif ve negatif sapmayı gösteren iki değişkene ayrılması, bize 2. bölümde tanımlanan yarı-varyans ve alt-taraf riski ölçütlerini oluşturmamızda yardımcı olur.

Oluşturacağımız modelde risk ölçütü olarak varyans kullanmak istiyorsak negatif ve pozitif sapmanın karesini $(d_j^+ + d_j^-)^2$, yarı-varyans kullanmak istiyorsak sadece negatif sapmanın karesini $(d_j^-)^2$, alt-taraf riski kullanmak istiyorsak sadece negatif sapmayı kare ifadesi olmadan d_j^- kullanırız.

Beklenen getirinin hedeflenen getirinin altında kalmaması kısıtı:

$$\sum_{j=1}^M p_j r_j \geq R$$

p_j = j senaryosunun gerçekleşme olasılığı

r_j = j senaryosunun gerçekleşmesi sonucu elde edilecek portföy getirisi.

R = hedeflenen getiri

Portföyde yer alan varlıkların ağırlıkları toplamının 1'e eşit olması kısıtı:

$$\sum_{i=1}^N x_i = 1$$

x_i = i varlığının portföydeki ağırlığı.

Modelin amaç fonksiyonu toplam beklenen sapmanın minimize edilmesidir. Toplam beklenen sapma her bir senaryonun hedeflenen getiriden sapması (riski) ve senaryonun

gerçekleşme olasılığının çarpımları toplamına eşittir. Bu durumda amaç fonksiyonu, risk ölçütü olarak varyans kullanılırsa:

$$\text{Min} \sum_{j=1}^M p_j (d_j^+ + d_j^-)^2$$

risk ölçütü olarak yarı-varyans kullanılırsa:

$$\text{Min} \sum_{j=1}^M p_j (d_j^-)^2$$

risk ölçütü olarak alt-taraf riski kullanılırsa:

$$\text{Min} \sum_{j=1}^M p_j d_j^-$$

Yukarıda anlatılanlar birleştirilerek bir model oluşturulursa:

$$\text{Min} \sum_{j=1}^M p_j (d_j^+ + d_j^-)^2 \text{ veya } \text{Min} \sum_{j=1}^M p_j (d_j^-)^2 \text{ veya } \text{Min} \sum_{j=1}^M p_j d_j^-$$

s.t.

$$r_j = \sum_{i=1}^N r_{ij} x_i$$

$$d_j^+ + d_j^- = r_j - R$$

$$\sum_{i=1}^N x_i = 1$$

$$\sum_{j=1}^M p_j r_j \geq R$$

$$x_i \geq 0, d_j^+ \geq 0, d_j^- \geq 0$$

$$i = 1, \dots, N$$

$$j = 1, \dots, M$$

N = mevcut varlık sayısı

M = senaryo sayısı

p_j = j senaryosunun gerçekleşme olasılığı

r_j = r senaryosunun beklenen getirisi

r_{ij} = i varlığının j senaryosundaki getirisi

R = hedeflenen beklenen getiri düzeyi

x_i = i varlığının portföy içindeki oranı

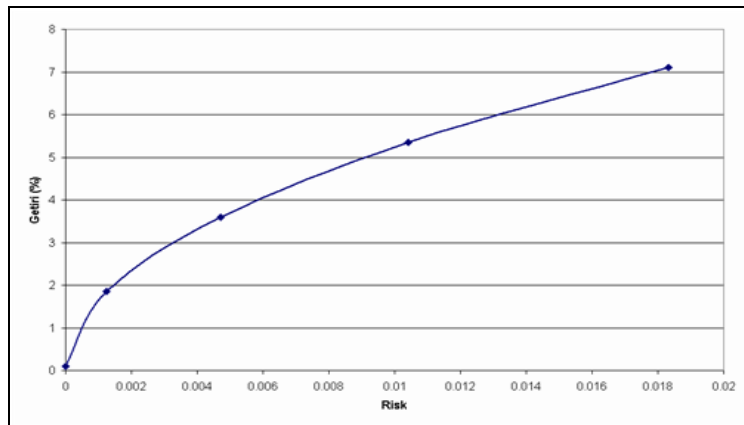
d_j^+ = senaryo getirisinin beklenen getiriden pozitif yönde sapma miktarı

d_j^- = senaryo getirisinin beklenen getiriden negatif yönde sapma miktarı

Geçmiş dönem getirilerinin her biri eşit olasılığa sahip portföyler şeklinde alınırsa, senaryo tabanlı portföy seçim modeli ortalama-varyans portföy seçim modeli ile aynı sonucu verir. Senaryo tabanlı portföy seçim modeli, ortalama-varyans portföy seçim modelinin alternatif bir gösterimidir de denilebilir (Ulucan, 2004).

2.7. ETKİN SINIR

Risk-getiri uzayında olası bütün varlık kombinasyonları gösterilebilir, bu şekilde olası portföylerin toplamı bu uzayda bir alanı tanımlar. Bu alanın üst sınırından geçen hat ise etkin sınır olarak adlandırılır. Bu sınırın üzerindeki kombinasyonlardan her biri belirli bir getiri seviyesindeki en düşük riskli portföyü belirtir. Tam tersinden bakıldığında ise belirli bir risk düzeyinde en yüksek getirili portföyü belirtir. Matematiksel olarak etkin sınır minimum riskli portföyler kümesi ve maksimum getirili portföyler kümesinin kesişimidir (Ulucan, 2004).



Şekil 2 - Etkin Sınır

3. BÖLÜM: PORTFÖY SEÇİM YAZILIMI

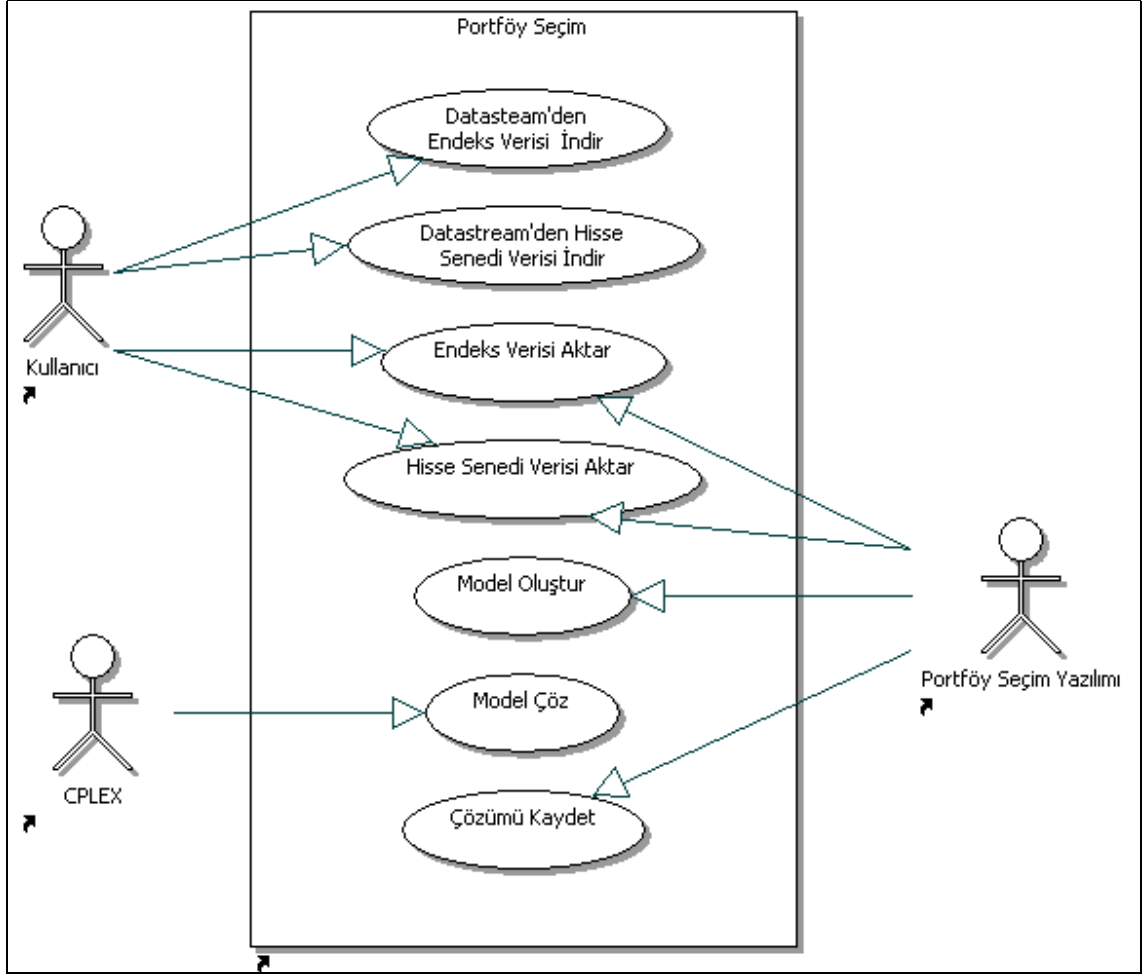
Çalışma kapsamında oluşturulan yazılımın ana amacı giriş bölümünde anlatılan 16.632 modelin oluşturması ve çözülmesinde yardımcı olmasıdır. Bu amaçla yazılım:

- Datastream¹ programından elde edilen Excel biçimindeki endeks ve hisse senedi verilerinin bir veritabanında saklanarak üzerinde çalışmasına imkan sağlar.
- Model çözüm ekranında belirlenen kriterler doğrultusunda LP ve MPS biçiminde modelleri oluşturur.
- Oluşturulan modelleri Cplex² ve/veya Lingo³ optimizasyon motorlarını kullanarak optimum sonuçlara ulaşır.
- Cplex ve/veya Lingo tarafından oluşturulan sonuçları alarak kolay anlaşılabilir bir formda kullanıcıya sunar.
- Kullanıcının çözümleri daha sonra kolay analiz edebilmesi için Excel dosya biçiminde kaydedebilmesini sağlar.

¹ <http://www.datastream.com>

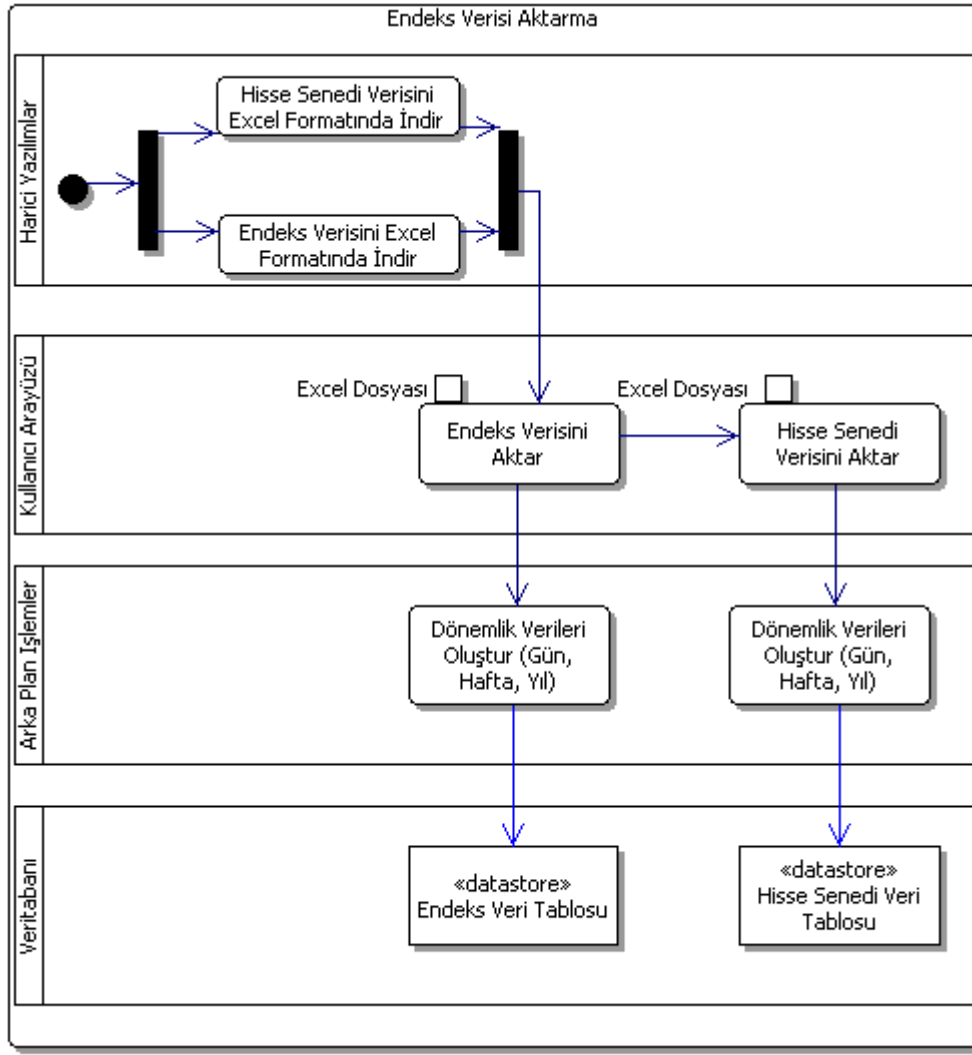
² <http://www.ilog.com>

³ <http://www.lindo.com>



Şekil 3 - Portföy Seçim Kullanım Durumları

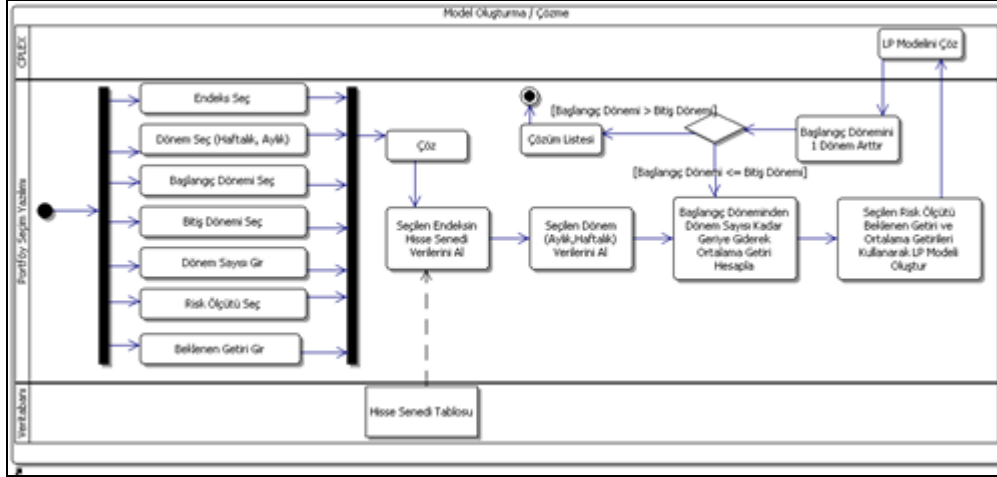
Şekil 3 Portföy Seçim Yazılımının kullanım durumlarını göstermektedir. Kullanıcı, Portföy Seçim Yazılımı ve Cplex yazılımının aktör olarak yer aldığı kullanım durumlarını göstermektedir.



Şekil 4 - Endeks / Hisse Senedi Aktarma İş Akış Şeması

Şekil 4 Endeks / Hisse Senedi aktarma iş akış şemasını göstermektedir:

- i. Datastream ve benzeri yazılımlarda indirilen günlük endeks ve hisse senedi verileri kullanıcı tarafından Excel biçiminde kaydedilir.
- ii. Excel biçimindeki endeks verisi Portföy Seçim Yazılımına aktarılır.
- iii. Excel biçimindeki hisse senedi verileri, hangi endekse aktarılacağı seçilerek Portföy Seçim Yazılımına aktarılır.
- iv. Portföy Seçim Yazılımı aktarılan verileri haftalık ve aylık olarak gruplayarak saklar.



Şekil 5 - Model Oluşturma / Çözme İş Akış Şeması

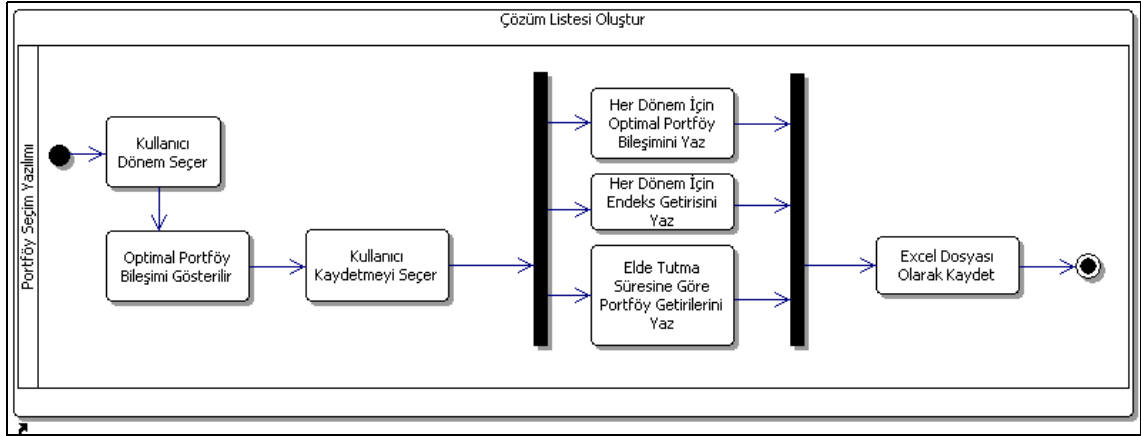
Şekil 5 Model Oluşturma / Çözme iş akış şemasını göstermektedir:

- i. Kullanıcı model oluşturmak ve çözmek istediği endeksi seçer
- ii. Kullanıcı hangi periyot yapısı ile çalışacağını seçer (haftalık veya aylık).
- iii. Kullanıcı portföylerin oluşturulacağı başlangıç dönemini seçer.
- iv. Kullanıcı başlangıç döneminden geriye doğru kaç dönemin verilerinin model oluşturmak amacıyla kullanılacağını seçer.
- v. Kullanıcı modelde kullanmak istediği risk ölçütünü seçer (Varyans, Yarı-Varyans veya Alt-Taraf riski)
- vi. Kullanıcı hedeflenen beklenen getiri düzeyini girer.
- vii. Kullanıcı “Çöz” işlemini seçer.
- viii. Seçilen endeksin hisse senedi verileri veritabanından okunur.
- ix. Seçilen periyot yapısına göre hisse senedi verileri alınır.
- x. Başlangıç döneminden kullanıcının belirlediği dönem sayısı kadar geriye giderek hisse senedi ortalama getirileri hesaplanır.
- xi. Kullanıcının seçtiği risk ölçütü, hedeflenen beklenen getiri ve hisse senedi ortalama getirileri kullanılarak model oluşturulur.

xii. Model Cplex optimizasyon yazılımına gönderilir ve çözüm alınır.

xiii. Başlangıç dönemi 1 dönem arttırılır.

xiv. Başlangıç dönemi bitiş döneminden küçükse işlem 10. adımdan devam eder. Eğer bitiş döneminden büyükse çözüm listesi oluşturulur.



Şekil 6 - Çözüm Listesi Oluştur İş Akış Şeması

Şekil 6 Çözüm Listesi Oluştur iş akış şemasını göstermektedir:

- i. Kullanıcı çözümü görüntülemek istediği dönemi seçer.
- ii. Optimum portföy bileşimi görüntülenir.
- iii. Kullanıcı çözümü kaydetmeyi seçer.
- iv. Her dönem için bulunan optimum portföy Excel dosyasına yazılır.
- v. Her dönem için hesaplanan endeks getirisi Excel dosyasına yazılır.
- vi. 1 dönemden başlayarak kullanıcının girdiği dönem sayısına kadar elde tutma sürelerinde hisse senedi getirileri hesaplanarak, optimum portföylerin elde tutma sürelerine göre getirileri Excel dosyasına yazılır.

Yazılımın ekranları ve yaptıkları işlevler aşağıdaki bölümlerde anlatılmıştır. Aynı zamanda yazılım içerisindeki “Yardım” menüsü aracılığıyla da kullanım bilgilerine ulaşılabilir.

3.1. ANA EKRAN

Yazılım Çoklu Doküman Arayüzü yapısı kullanarak geliştirilmiştir, açılan tüm ekranlar Ana Ekran içinde açılmaktadır. Yapılabilecek tüm işlemler menü adımları altında ve kolay erişim için araç çubuğunda toplanmıştır. Menü yapısı şu şekildedir:

- İşlemler
 - Aktar
 - Çöz
 - Endeks/Hisse Bakımı
- Yardım
 - İçindekiler
 - Hakkında



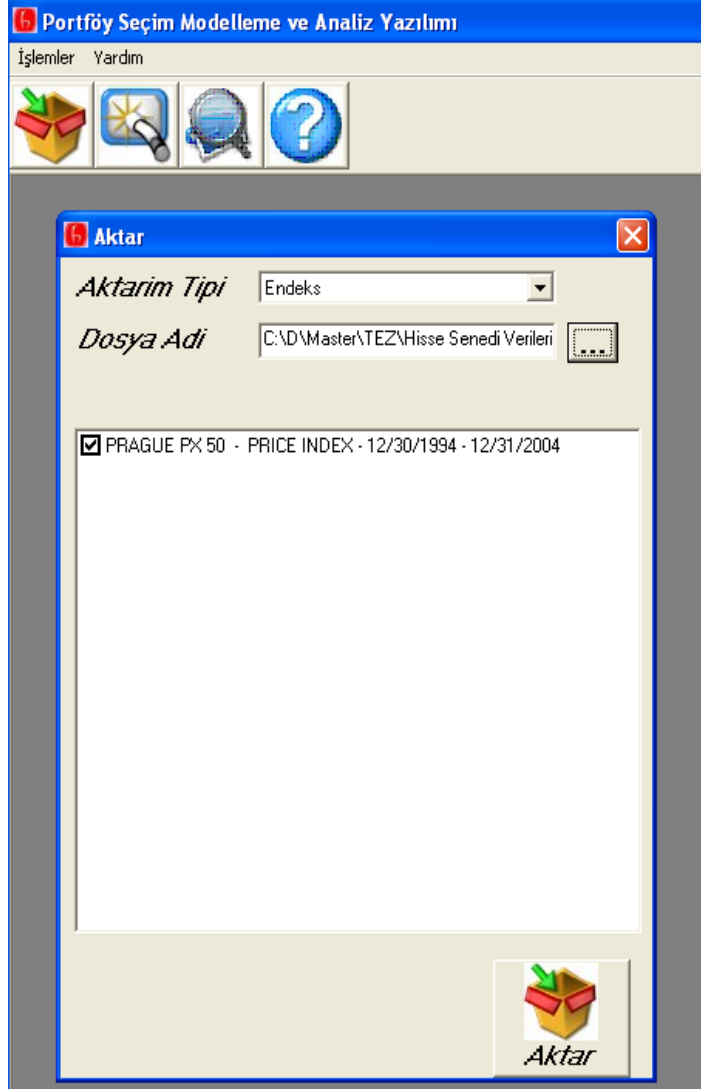
Şekil 7 - Ana Ekran

3.2. ENDEKS/HİSSE SENEDİ AKTARMA EKRANI

3.2.1. Endeks Aktarma Ekranı

Datastream yazılımı kullanarak elde edilen endeks verilerinin aktarıldığı ekrandır. Ekranda aktarım tipi olarak “Endeks” seçilir, “Dosya Adı” alanının yanındaki buton yardımıyla ise Datastream'den elde edilen endeks verisinin bulunduğu MS Excel

dosyası seçilir. Dosya seçimi yapıldıktan sonra seçilen dosyadaki endeks isimleri listede görüntülenir. Aktarılmak istenen endeksler işaretlenerek “Aktar” butonuna basılır.

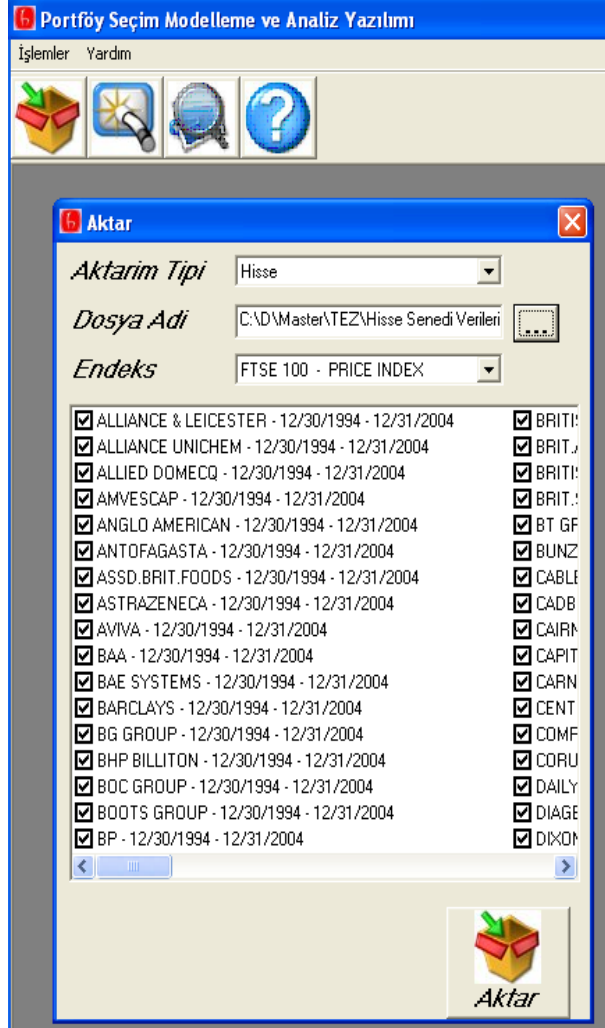


Şekil 8 - Endeks Aktarma Ekranı

3.2.2. Hisse Senedi Aktarma Ekranı

Datastream yazılımı kullanarak elde edilen hisse senedi verilerinin aktarıldığı ekrandır. Ekranda aktarım tipi olarak “Hisse” seçilir, “Dosya Adı” alanının yanındaki buton yardımıyla ise Datastream'den elde edilen hisse senedi verisinin bulunduğu MS Excel dosyası seçilir. Dosya seçimi yapıldıktan sonra seçilen dosyadaki hisse senedi isimleri listede görüntülenir. Hisse senedi verileri bir endekse bağlı olacağı için “Endeks”

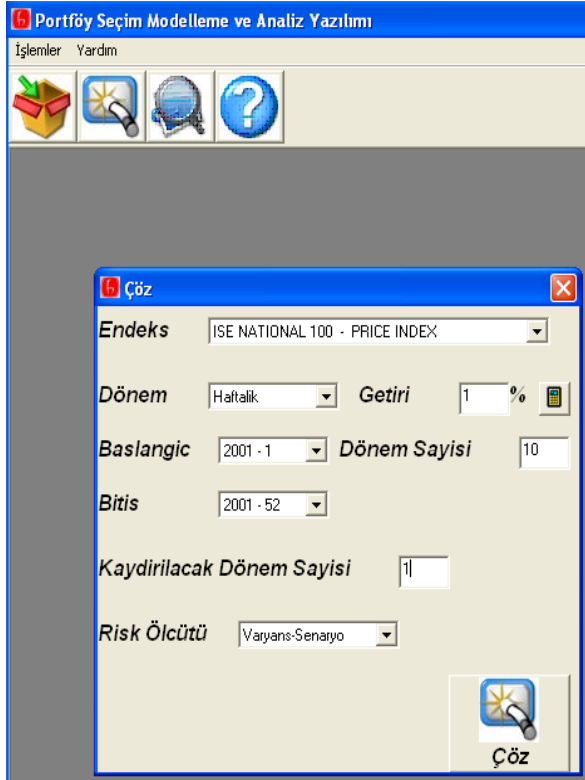
alanından daha önce aktarılmış olan bir endeks seçilir. Aktarılmak istenen hisse senetleri işaretlenerek “Aktar” butonuna basılır.



Şekil 9 - Hisse Senedi Aktarma Ekranı

3.3. MODEL ÇÖZÜM EKRANI

Model oluşturulmak istenen endeksin adı seçilir. Haftalık veya aylık olarak periyot yapıları seçilir. Risk ölçütü seçimi yapılır. Beklenen getiri belirlenir. Başlangıç tarihinden ileriye dönük kaç dönem modele dahil edilmek isteniyorsa “Dönem Sayısı” alanına girilir. Modeller başlangıç tarihinden “Dönem Sayısı” kadar ileriye giderek oluşturulur. Her model oluşturulduktan sonra “Başlangıç” dönemi “Kaydırılacak Dönem Sayısı” alanına girilen dönem sayısı kadar kaydırılır. Bu şekilde “Bitiş” tarihine kadar modeller oluşturulur ve çözülür.



Şekil 10 - Model Çözüm Ekranı

Başlangıç ve Bitiş dönemleri arasında çok sayıda model oluşturulup çözüleceği için beklenen getiri düzeyini feasible sonuç verecek şekilde bulmak zorlaşmaktadır. Bu amaçla “Getiri” alanının yanındaki butonla ulaşılabilen yardımcı ekran yazılım içerisinde yer almaktadır. Bu ekranda endeks, periyot yapısı, başlangıç dönemi, bitiş dönemi ve dönem sayısı bilgileri girilir.

“Hesapla (Tek)” butonuna basıldığında sadece başlangıç döneminden dönem sayısı kadar ileriye yönelik hesaplamalar yaparak endeksteeki hisselerim minimum, maximum ve ortalama getirilerini hesaplar.

“Hesapla (Tüm)” butonuna basıldığında ise bitiş dönemine kadar başlangıç dönemi 1 dönem kaydırılarak hisselerin minimum, maksimum ve ortalama getirileri bulunur. Burada birden fazla dönem ele alındığı için bu dönemler arasında maksimum getirilerin maksimumu da ekranda gösterilir.

Hesaplanan minimum, maksimum veya ortalama getirinin karşısındaki “Aktar” butonuna basıldığında ilgili değer Model Çözüm Ekranındaki “Getiri” alanına yazılır.

Şekil 11 - Model Çözüm Yardımcı Ekranı

3.4. ÇÖZÜM GÖRÜNTÜLEME EKRANI

Bu ekranda Model Çözüm ekranında girilen parametrelerle oluşturulan tüm modellerin çözümleri görüntülenir.”Çözüm Listesi“nden dönem seçildikten sonra endeks adı, model oluşturulurken kullanılan risk ölçütü, periyot, getiri, başlangıç ve bitiş dönemleri ve çözüm durumu görüntülenir. Alttaki tabloda ise optimum portföydeki hisse senedi ağırlıkları görüntülenir.

Kaydet butonu yardımıyla oluşturulan modelleri çözümleri daha sonra analiz etmeye uygun bir biçimde Excel dosyasına kaydedilir.

Çözüm

Çözüm Listesi 2001 - 25 - 2001 - 34 - %1

Endeks ISE NATIONAL 100 - PRICE IN **Risk Ölçütü** Varyans - Senaryo

Periyot Haftelik **Getiri** 0.01

Başlangıç 2001 - 25 **Bitiş** 2001 - 34

Çözüm Durumu Optimal (0.0001)

Hisse	Optimum
ADANA CIMENTO C	0.00
AK ENERJİ	0.00
AKBANK	0.00
AKCANS	0.00
AKSA AKRİLİK KİMYA	0.00
AKSİGORTA	0.00
ALARKO	0.00
ALARKO GAYRİMENKUL	0.07
ALCATEL TELETAS	0.00
ALKİM KAGİT	0.00
ALKİM KİMYA	0.00
ANADOLU CAM SANAYİİ	0.00
ANADOLU EFES	0.03
ANADOLU HAYAT	0.00
ANADOLU SİGORTA	0.00
ARCELİK	0.00
ASFİ SAN	0.00

Kaydet

Şekil 12 - Çözüm Görüntüleme ve Kaydetme Ekranı

3.5. ENDEKS/HİSSE SENEDİ BAKIM EKRANI

Bu ekran daha önce Endeks/Hisse Senedi Aktarma ekranı ile aktarılmış endekslerin veya hisse senetlerinin veritabanından silinmesi işlevini sunar. Var olan endeks veya hisse senedine yeni bilgi aktarmak için “Aktarma” ekranı kullanılır, bu ekran artık kullanılmayacak olan veya tüm verilerinin tekrar aktarılması istenen endeks veya hisse senetlerini veritabanından silmek amacıyla kullanılır.

Markowitz

İslemler Yardım

Endeks/Hisse Bakım

Endeks ISE NATIONAL 100 - PRICE INDEX **Endeks Sil**

Hisse

- ADANA CIMENTO C
- AK ENERJİ
- AKBANK
- AKCANS
- AKSA AKRİLİK KİMYA
- AKSİGORTA
- ALARKO
- ALARKO GAYRİMENKUL
- ALCATEL TELETAS
- ALKİM KAGİT
- ALKİM KİMYA
- ANADOLU CAM SANAYİİ
- ANADOLU EFES
- ANADOLU HAYAT
- ANADOLU SİGORTA
- ARCELİK
- ASELSAN
- ATAKÜLE GMYO

Hisse Sil

Şekil 13 - Endeks/Hisse Bakım Ekranı

4. BÖLÜM: UYGULAMA

Türkiye ve Avrupa Birliği'ne üye 8 ülkenin seçilen hisse senedi endekslerinin ve bu endekslerde bulunan hisse senetlerinin 1 Ocak 1995 – 31 Aralık 2004 tarihleri arasındaki günlük kapanış fiyatları Datastream aracılığıyla elde edilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen yazılıma girdi olarak verilen bu veriler yazılım tarafından haftalık ve aylık getiri verilerine dönüştürülmüş ve endeks, hisse senedi bazında saklanmıştır.

Çalışma kapsamında 2 farklı periyot yapısı kullanılmıştır, aylık periyot yapısı için Ocak 1999 – Aralık 2004 arasındaki 72 aylık veri ikiye bölünerek Ocak 1999 – Aralık 2001 tarihleri arasındaki 36 aylık veriden oluşturulan modeller sonucu oluşan portföylerin elde ettikleri getiriler, Ocak 2002 – Aralık 2004 tarihleri arasındaki 36 aylık gerçekleşen getirilerle karşılaştırılmıştır. Aynı şekilde haftalık periyot yapısı için 2002 52. hafta – 2004 52. hafta arasındaki 104 haftalık veri ikiye bölünerek 2002 52. hafta – 2003 52. hafta arasındaki 52 haftalık veriden oluşturulan modeller sonucu oluşan portföylerin elde ettikleri getiriler, 2003 52. hafta – 2004 52. hafta arasındaki 52 haftalık gerçekleşen getirilerle karşılaştırılmıştır.

9 ülkenin hisse senedi endeksleri ile oluşturulacak portföylerin performansları birbirleri ile karşılaştırılacağı için modelde kullanılacak farklı beklenen getiri düzeylerinin belirlenmesi için bir yöntem oluşturulmuştur; aylık periyot yapısı için Ocak 1999 – Aralık 2001 dönem aralığında, haftalık periyot yapısı için 2002 52. hafta – 2003 52. hafta dönem aralığında tüm ülke endeksleri için 4.3. Model Çözüm Ekranı bölümünde anlatılan ve Şekil 6'da gösterilen ekran aracılığıyla minimum getiri, ortalama getiri, maksimum getiri ve maksimum getirilerin minimumu bulunmuştur. Bütün endekslerde minimum getiri oranı negatif değerler olduğu için modellerde kullanılacak en düşük getiri oranı %0.1 olarak alınmıştır. Her modelin 7 farklı beklenen getiri değeri ile çalıştırılması düşünülmüştür, bu 7 farklı beklenen getiri değeri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

1.Beklenen Getiri = Minimum getiri oranı (%0.1)

2.Beklenen Getiri = Minimum Getiri + (Ortalama Getiri - Minimum Getiri)/2

3.Beklenen Getiri = Ortalama Getiri

4.Beklenen Getiri = Ortalama Getiri + (Maksimum Getirilerin Minimumu – Ortalama Getiri)/2

5.Beklenen Getiri = Maksimum Getirilerin Minimumu

6.Beklenen Getiri = Maksimum Getirilerin Minimumu + (Maksimum Getiri – Maksimum Getirilerin Minimumu)/2

7.Beklenen Getiri = Maksimum Getiri

Bu şekilde oluşturulan beklenen getiri değerleri Tablo 1 ve Tablo 2'de görülebilir.

Endeks	Min	Avg	Max	MinMax	1	2	3	4	5	6	7
Athens	-3.360468	0.337553	4.660822	0.792562	0.10	0.20	0.30	0.55	0.80	2.70	4.60
Budapest	-0.789763	0.518018	2.488776	1.237759	0.10	0.30	0.50	0.85	1.20	1.80	2.40
DAX30	-0.920269	0.499168	2.282947	0.769866	0.10	0.30	0.50	0.65	0.80	1.50	2.20
France	-1.603784	0.385856	2.028449	0.602663	0.10	0.25	0.40	0.50	0.60	1.30	2.00
FTSE	-1.178837	0.432524	5.315522	1.966573	0.10	0.25	0.40	1.15	1.90	3.60	5.30
ISE	-1.679996	1.122596	17.16592	2.574594	0.10	0.60	1.10	1.80	2.50	9.80	17.10
Lithuania	-1.319106	1.02101	4.99966	2.242425	0.10	0.55	1.00	1.60	2.20	3.55	4.90
Prague	-0.179428	0.871025	2.967609	1.298426	0.10	0.50	0.90	1.10	1.30	2.10	2.90
Warsaw	-1.993087	1.001054	18.30615	3.885076	0.10	0.55	1.00	2.40	3.80	11.05	18.30

Tablo 1 - Kullanılan Haftalık Beklenen Getiriler

Endeks	Min	Avg	Max	MinMax	1	2	3	4	5	6	7
Athens	-8.276182	-0.802467	10.83918	1.852951	0.10	0.53	0.95	1.38	1.80	6.30	10.80
Budapest	-4.419038	0.4921	5.601643	1.509214	0.10	0.30	0.50	1.00	1.50	3.55	5.60
DAX30	-5.341139	-0.286339	4.465058	1.315748	0.10	0.40	0.70	1.00	1.30	2.85	4.40
France	-5.045639	-7.32E-02	5.276088	1.099671	0.10	0.35	0.60	0.85	1.10	3.15	5.20
FTSE	-7.70475	0.21247	6.370232	2.885166	0.10	0.15	0.20	1.50	2.80	4.55	6.30
ISE	-3.349872	3.578351	21.28398	7.174389	0.10	1.85	3.60	5.35	7.10	14.15	20.50
Lithuania	-5.315864	2.679474	14.49683	8.96887	0.10	1.40	2.70	5.80	8.90	11.65	14.40
Prague	-5.585872	1.548188	7.150017	2.63156	0.10	0.80	1.50	2.05	2.60	4.85	7.10
Warsaw	-7.759913	0.911638	31.27257	3.695243	0.10	0.50	0.90	2.25	3.60	17.40	31.20

Tablo 2 - Kullanılan Aylık Beklenen Getiriler

Uygulamanın ilk kısmında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören İMKB 100 endeksindeki hisse senetleri kullanılarak oluşturulan portföylerin davranışı incelenmiştir. İkinci kısımda ise Avrupa Birliği'ne üye 8 ülkenin hisse senedi endeksleri kullanılarak oluşturulan portföylerin performansı incelenmiştir.

4.1. İSTANBUL MENKUL KIYMETLER BORSASI

Çalışmanın bu kısmında İMKB 100 endeksi üzerinde çeşitli risk ölçütleri, vade yapıları altında portföy seçim modelleri oluşturulmuş ve elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir.

4.1.1. Endekse Göre Getiriler

4.1.1.1. Aylık Periyot Yapısı

İMKB 100 endeksi ve endekste hisse senetlerinin Ocak 1999 – Aralık 2001 tarihleri arasındaki aylık getiri verileri kullanılarak 3 farklı risk ölçütü altında 7 farklı beklenen getiri için portföy seçim modelleri oluşturulmuş ve çözülmüştür. Her ay için oluşturulan portföy sadece 1 ay elde tutulmuş, bir sonraki ay yeni bir portföy oluşturulmuştur. Çözümler sonucu elde edilen portföylerin aylık getirileri Ocak 2002 – Aralık 2004 tarihleri arasındaki gerçekleşen getiriler kullanılarak hesaplanmıştır. Endeksin ve portföylerin 2002 Ocak ayı başındaki değeri 1 kabul edilmiş, sonraki dönemlerin getiri değerleri kümülatif olarak hesaplanmıştır.

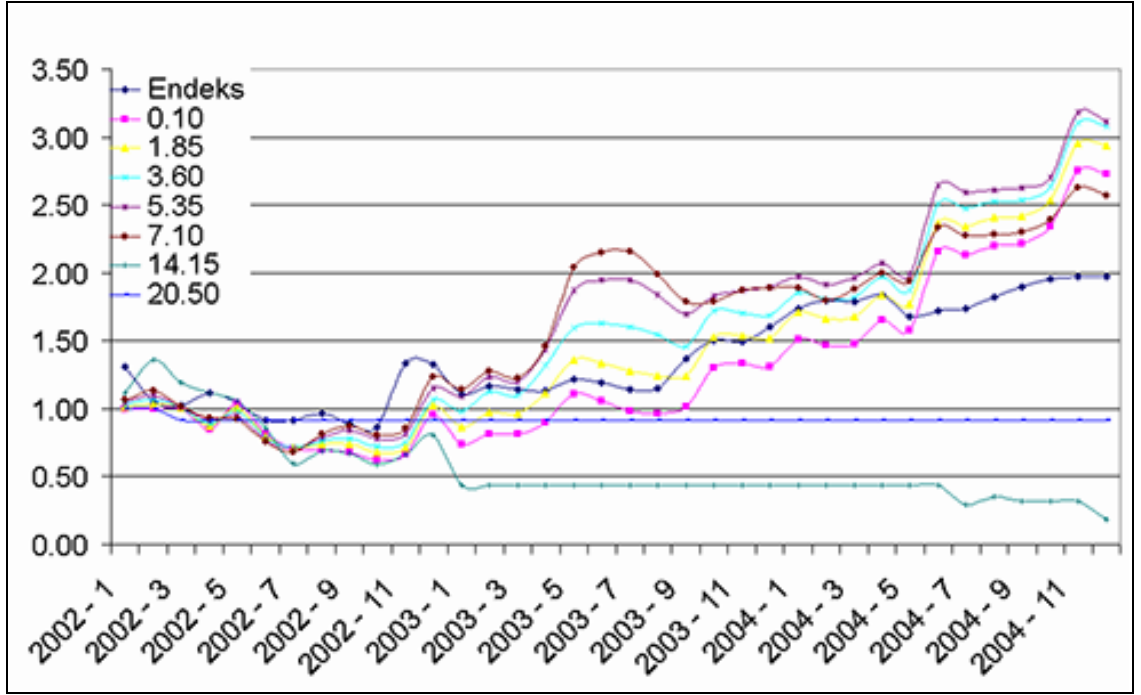
Varyans Risk Ölçütü:

Endeksin ve farklı beklenen getiriler kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirileri Tablo 3'de görülebilir.

	Endeks	%0,10	%1,85	%3,60	%5,35	%7,10	%14,15	%20,50
2002 - 1	1,31	1,00	1,02	1,03	1,05	1,07	1,12	1,00
2002 - 2	1,05	1,00	1,03	1,07	1,10	1,13	1,36	1,00
2002 - 3	1,03	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01	1,19	0,91
2002 - 4	1,11	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	1,12	0,91
2002 - 5	1,04	1,04	1,01	0,98	0,95	0,93	1,06	0,91
2002 - 6	0,92	0,81	0,79	0,79	0,77	0,76	0,86	0,91
2002 - 7	0,92	0,71	0,72	0,71	0,70	0,68	0,60	0,91
2002 - 8	0,96	0,70	0,74	0,76	0,79	0,81	0,69	0,91
2002 - 9	0,89	0,68	0,74	0,78	0,84	0,87	0,67	0,91
2002 - 10	0,87	0,62	0,68	0,73	0,78	0,80	0,59	0,91
2002 - 11	1,33	0,66	0,71	0,76	0,81	0,85	0,67	0,91
2002 - 12	1,33	0,96	1,02	1,07	1,15	1,23	0,80	0,91
2003 - 1	1,11	0,74	0,86	0,98	1,09	1,14	0,43	0,91
2003 - 2	1,17	0,81	0,97	1,12	1,23	1,27	0,43	0,91
2003 - 3	1,14	0,81	0,96	1,10	1,20	1,22	0,43	0,91
2003 - 4	1,13	0,90	1,12	1,32	1,44	1,46	0,43	0,91
2003 - 5	1,22	1,11	1,36	1,60	1,87	2,04	0,43	0,91
2003 - 6	1,19	1,06	1,34	1,63	1,94	2,15	0,43	0,91
2003 - 7	1,14	0,98	1,28	1,61	1,95	2,16	0,43	0,91
2003 - 8	1,15	0,97	1,25	1,54	1,84	1,99	0,43	0,91
2003 - 9	1,37	1,02	1,24	1,46	1,69	1,79	0,43	0,91
2003 - 10	1,50	1,30	1,53	1,72	1,83	1,79	0,43	0,91
2003 - 11	1,49	1,33	1,54	1,70	1,87	1,87	0,43	0,91
2003 - 12	1,61	1,31	1,52	1,69	1,90	1,89	0,43	0,91
2004 - 1	1,74	1,51	1,71	1,86	1,98	1,89	0,43	0,91
2004 - 2	1,80	1,47	1,67	1,80	1,92	1,79	0,43	0,91
2004 - 3	1,79	1,48	1,68	1,82	1,97	1,88	0,43	0,91
2004 - 4	1,84	1,65	1,84	1,97	2,07	2,00	0,43	0,91
2004 - 5	1,68	1,58	1,77	1,87	1,99	1,94	0,43	0,91
2004 - 6	1,72	2,15	2,37	2,51	2,64	2,33	0,43	0,91
2004 - 7	1,74	2,13	2,34	2,47	2,59	2,28	0,29	0,91
2004 - 8	1,82	2,20	2,41	2,53	2,61	2,28	0,36	0,91
2004 - 9	1,90	2,22	2,42	2,54	2,63	2,30	0,32	0,91
2004 - 10	1,96	2,34	2,54	2,64	2,71	2,40	0,32	0,91
2004 - 11	1,97	2,75	2,96	3,10	3,18	2,63	0,32	0,91
2004 - 12	1,97	2,73	2,94	3,08	3,12	2,57	0,18	0,91

Tablo 3 - Aylık Varyans Getiri

Tablo 3'de gösterilen aylık endeks ve portföy değerlerinin grafiği Şekil 14'da görülebilir. Şekil 14 incelendiğinde yüksek beklenen getiri oranlarının, dolayısıyla riskin daha yüksek olduğu portföylerin getirisi daha düşük riskli portföylerin getirisine oranla daha iyidir. Mayıs 2005 tarihinden sonra tüm portföylerin kümülatif getirilerinin endeksten daha iyi olduğu da gözlemlenmektedir. %14.15 ve %20.50 beklenen getiri seviyesindeki portföylerin çözümleri bazı dönemlerde çözümsüz olduğu için sağlıklı bir yorum yapmaya imkan vermemektedir.



Şekil 14- Aylık Varyans Getiri

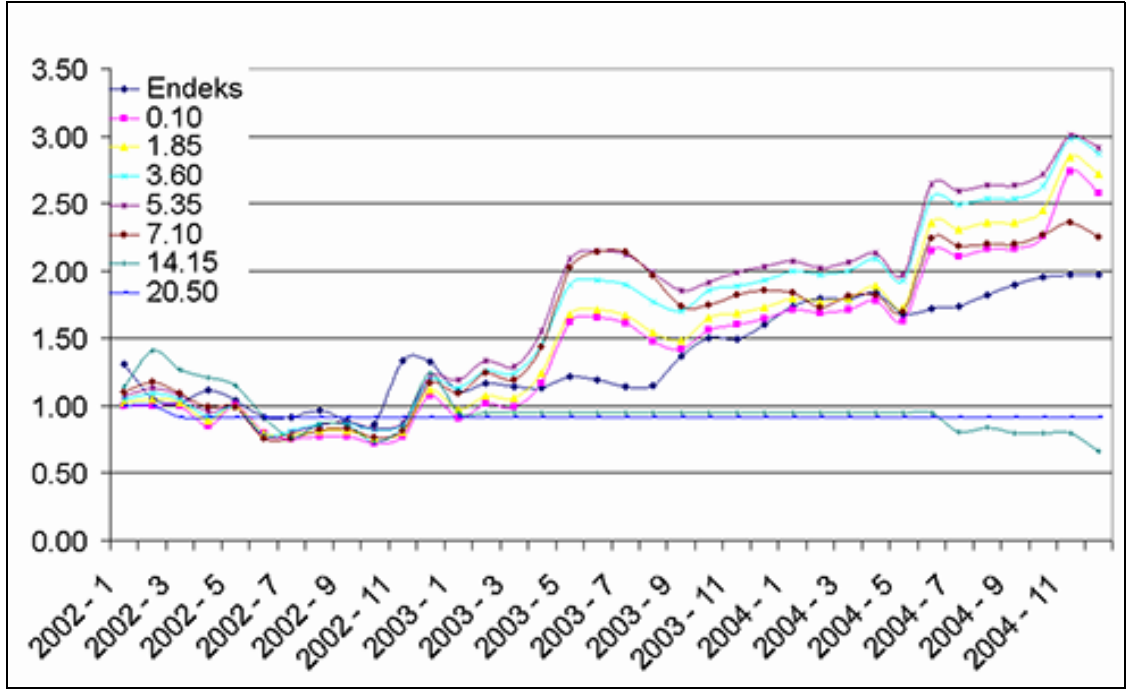
Yarı-Varyans Risk Ölçütü:

Endeksin ve farklı beklenen getiriler kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirileri Tablo 4'de görülebilir.

	Endeks	%0,10	%1,85	%3,60	%5,35	%7,10	%14,15	%20,50
2002 - 1	1,31	1,00	1,03	1,05	1,07	1,10	1,14	1,00
2002 - 2	1,05	1,00	1,05	1,09	1,13	1,18	1,41	1,00
2002 - 3	1,03	1,00	1,02	1,05	1,07	1,09	1,27	0,91
2002 - 4	1,11	0,85	0,89	0,92	0,95	0,99	1,21	0,91
2002 - 5	1,04	1,01	1,00	0,99	0,99	0,99	1,15	0,91
2002 - 6	0,92	0,79	0,79	0,78	0,78	0,76	0,92	0,91
2002 - 7	0,92	0,76	0,79	0,82	0,80	0,75	0,76	0,91
2002 - 8	0,96	0,77	0,81	0,86	0,86	0,82	0,86	0,91
2002 - 9	0,89	0,78	0,81	0,87	0,88	0,83	0,86	0,91
2002 - 10	0,87	0,72	0,77	0,83	0,83	0,76	0,73	0,91
2002 - 11	1,33	0,77	0,81	0,86	0,87	0,81	0,85	0,91
2002 - 12	1,33	1,07	1,12	1,19	1,22	1,17	1,24	0,91
2003 - 1	1,11	0,91	0,97	1,14	1,19	1,09	0,95	0,91
2003 - 2	1,17	1,02	1,08	1,26	1,33	1,24	0,95	0,91
2003 - 3	1,14	0,99	1,06	1,24	1,29	1,19	0,95	0,91
2003 - 4	1,13	1,17	1,24	1,45	1,55	1,44	0,95	0,91
2003 - 5	1,22	1,62	1,68	1,90	2,09	2,03	0,95	0,91
2003 - 6	1,19	1,65	1,71	1,93	2,15	2,14	0,95	0,91
2003 - 7	1,14	1,61	1,67	1,90	2,13	2,14	0,95	0,91
2003 - 8	1,15	1,48	1,55	1,77	1,99	1,96	0,95	0,91
2003 - 9	1,37	1,42	1,48	1,70	1,86	1,74	0,95	0,91
2003 - 10	1,50	1,56	1,65	1,85	1,91	1,74	0,95	0,91
2003 - 11	1,49	1,60	1,69	1,89	1,99	1,82	0,95	0,91
2003 - 12	1,61	1,65	1,73	1,93	2,03	1,85	0,95	0,91
2004 - 1	1,74	1,71	1,80	2,00	2,07	1,84	0,95	0,91
2004 - 2	1,80	1,69	1,77	1,97	2,02	1,73	0,95	0,91
2004 - 3	1,79	1,71	1,80	2,00	2,07	1,81	0,95	0,91
2004 - 4	1,84	1,78	1,89	2,09	2,13	1,82	0,95	0,91
2004 - 5	1,68	1,62	1,73	1,93	1,97	1,69	0,95	0,91
2004 - 6	1,72	2,15	2,36	2,55	2,65	2,24	0,95	0,91
2004 - 7	1,74	2,10	2,31	2,49	2,59	2,18	0,80	0,91
2004 - 8	1,82	2,16	2,36	2,54	2,63	2,20	0,84	0,91
2004 - 9	1,90	2,16	2,36	2,54	2,63	2,20	0,80	0,91
2004 - 10	1,96	2,26	2,45	2,63	2,72	2,27	0,80	0,91
2004 - 11	1,97	2,74	2,85	2,98	3,01	2,36	0,80	0,91
2004 - 12	1,97	2,58	2,72	2,87	2,92	2,25	0,66	0,91

Tablo 4 – Aylık Yarı Varyans Getiri

Tablo 4'de gösterilen aylık endeks ve portföy değerlerinin grafiği Şekil 15'da görülebilir. Şekil 15 incelendiğinde yarı-varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirilerinin varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirileri ile aynı trendi izledikleri gözlemlenebilmektedir. Fakat bu sefer portföylerin genel olarak varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylere göre daha düşük performans gösterdiği gözlenmektedir. Buna karşılık düşük riskli portföyler varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler yarı-varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylere oranla endekse göre daha iyi getiri elde etmektedir, daha iyi performans göstermektedirler.



Şekil 15 - Aylık Yarı Varyans Getiri

Alt-Taraf Risk Ölçütü:

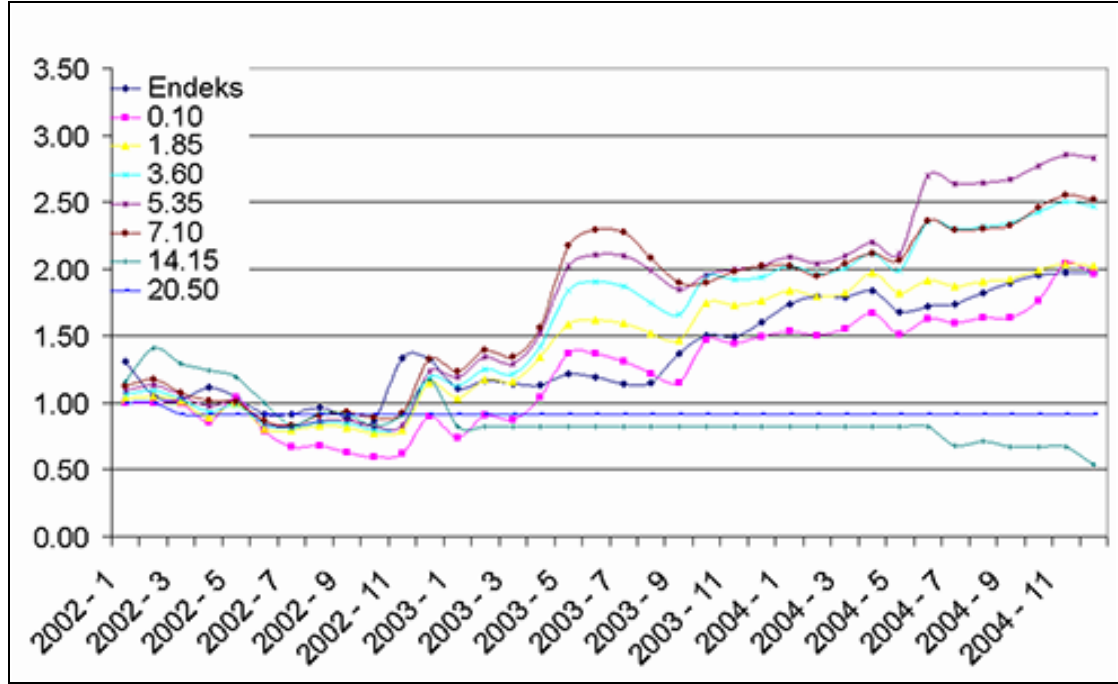
Endeksin ve farklı beklenen getiriler kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirileri Tablo 5'de görülebilir.

	Endeks	%0,10	%1,85	%3,60	%5,35	%7,10	%14,15	%20,50
2002 - 1	1,31	1,00	1,03	1,06	1,09	1,12	1,16	1,00
2002 - 2	1,05	1,00	1,05	1,09	1,13	1,17	1,41	1,00
2002 - 3	1,03	1,00	1,02	1,04	1,05	1,07	1,30	0,91
2002 - 4	1,11	0,85	0,89	0,93	0,98	1,02	1,24	0,91
2002 - 5	1,04	1,04	1,00	0,98	1,01	1,01	1,19	0,91
2002 - 6	0,92	0,79	0,81	0,84	0,85	0,87	1,00	0,91
2002 - 7	0,92	0,67	0,80	0,82	0,82	0,83	0,83	0,91
2002 - 8	0,96	0,68	0,83	0,86	0,86	0,90	0,93	0,91
2002 - 9	0,89	0,63	0,81	0,84	0,87	0,93	0,92	0,91
2002 - 10	0,87	0,59	0,77	0,80	0,83	0,89	0,83	0,91
2002 - 11	1,33	0,62	0,80	0,83	0,83	0,92	0,91	0,91
2002 - 12	1,33	0,90	1,15	1,19	1,23	1,33	1,18	0,91
2003 - 1	1,11	0,74	1,03	1,12	1,19	1,23	0,82	0,91
2003 - 2	1,17	0,91	1,18	1,25	1,34	1,39	0,82	0,91
2003 - 3	1,14	0,87	1,16	1,22	1,30	1,34	0,82	0,91
2003 - 4	1,13	1,04	1,34	1,42	1,52	1,56	0,82	0,91
2003 - 5	1,22	1,37	1,59	1,84	2,02	2,17	0,82	0,91
2003 - 6	1,19	1,37	1,62	1,90	2,11	2,29	0,82	0,91
2003 - 7	1,14	1,31	1,60	1,87	2,10	2,28	0,82	0,91
2003 - 8	1,15	1,21	1,52	1,75	1,99	2,09	0,82	0,91
2003 - 9	1,37	1,15	1,47	1,66	1,85	1,89	0,82	0,91
2003 - 10	1,50	1,47	1,75	1,94	1,96	1,90	0,82	0,91
2003 - 11	1,49	1,44	1,73	1,92	2,00	1,98	0,82	0,91
2003 - 12	1,61	1,49	1,76	1,94	2,02	2,02	0,82	0,91
2004 - 1	1,74	1,54	1,84	2,02	2,09	2,02	0,82	0,91
2004 - 2	1,80	1,51	1,80	1,96	2,04	1,95	0,82	0,91
2004 - 3	1,79	1,55	1,83	2,00	2,09	2,04	0,82	0,91
2004 - 4	1,84	1,67	1,98	2,11	2,20	2,11	0,82	0,91
2004 - 5	1,68	1,51	1,82	1,99	2,11	2,07	0,82	0,91
2004 - 6	1,72	1,63	1,91	2,35	2,70	2,36	0,82	0,91
2004 - 7	1,74	1,60	1,88	2,30	2,64	2,29	0,68	0,91
2004 - 8	1,82	1,63	1,90	2,32	2,65	2,30	0,71	0,91
2004 - 9	1,90	1,64	1,92	2,34	2,67	2,33	0,67	0,91
2004 - 10	1,96	1,76	1,99	2,43	2,77	2,46	0,67	0,91
2004 - 11	1,97	2,04	2,04	2,50	2,86	2,55	0,67	0,91
2004 - 12	1,97	1,97	2,02	2,47	2,83	2,52	0,54	0,91

Tablo 5 - Aylık Alt Taraf Getiri

Tablo 5'de gösterilen aylık endeks ve portföy değerlerinin grafiği Şekil 16'de görülebilir. Şekil 16 incelendiğinde alt-taraf risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirilerinin varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirileri ile aynı trendi izledikleri gözlemlenebilmektedir. Fakat bu sefer portföylerin genel olarak varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylere göre daha düşük performans gösterdiği gözlenmektedir. Aynı zamanda varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan tüm portföyler Mayıs 2004'ten sonra, yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler Nisan 2003'ten sonra endeksten daha iyi bir performans göstermesine karşın

alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler endekse göre daha kötü bir performans göstermektedir.



Şekil 16 - Aylık Alt Taraf Riski Getiri

4.1.1.2. Haftalık Periyot Yapısı

İMKB 100 endeksi ve endeksteki hisse senetlerinin 2002 52. hafta – 2003 52. haftaları arasındaki aylık getiri verileri kullanılarak 3 farklı risk ölçütü altında 7 farklı beklenen getiri için portföy seçim modelleri oluşturulmuş ve çözülmüştür. Her hafta için oluşturulan portföy sadece 1 hafta elde tutulmuş, bir sonraki hafta yeni bir portföy oluşturulmuştur. Çözümler sonucu elde edilen portföylerin haftalık getirileri 2003 52. hafta – 2004 52. haftaları arasındaki gerçekleşen getiriler kullanılarak hesaplanmıştır. Endeksin ve portföylerin 2002 52. hafta başındaki değeri 1 kabul edilmiş, sonraki dönemlerin getiri değerleri kümülatif olarak hesaplanmıştır.

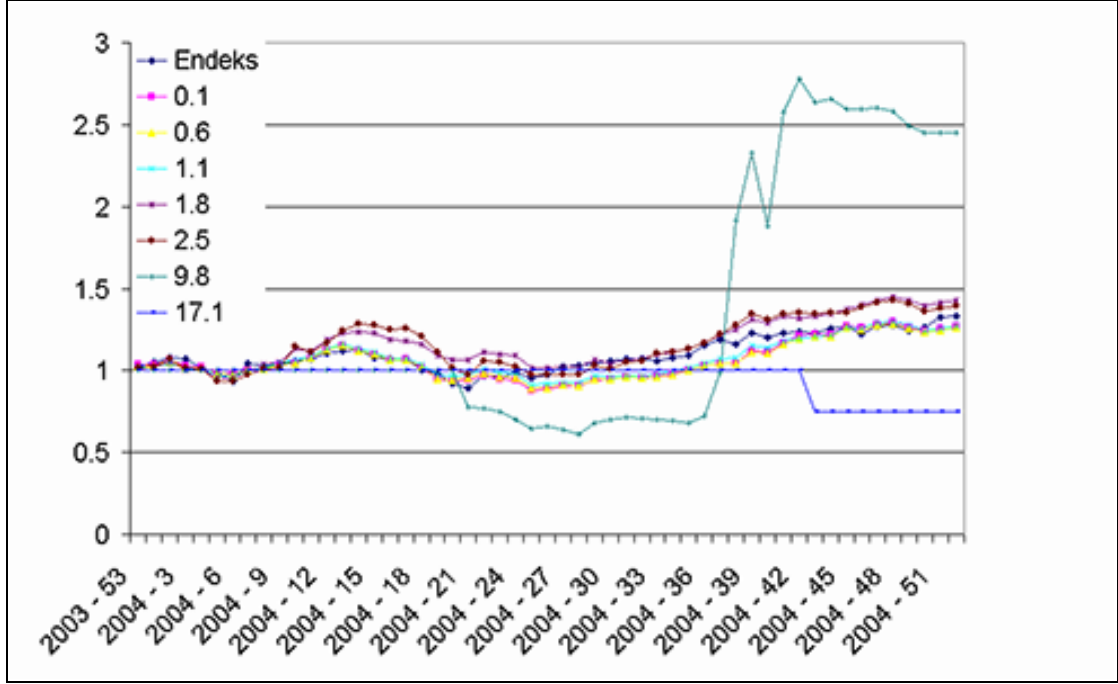
Varyans Risk Ölçütü:

Endeksin ve farklı beklenen getiriler kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirileri Tablo 6'da görülebilir.

	Endeks	%0.10	%0.60	%1.10	%1.80	%2.50	%9.80	%17.10
2003 - 52	1.02	1.03	1.02	1.02	1.02	1.01	1.00	1.00
2004 - 1	1.05	1.04	1.03	1.02	1.02	1.02	1.00	1.00
2004 - 2	1.08	1.06	1.05	1.04	1.05	1.07	1.00	1.00
2004 - 3	1.07	1.03	1.02	1.01	1.00	1.02	1.00	1.00
2004 - 4	1.02	1.02	1.02	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00
2004 - 5	0.98	0.98	0.98	0.97	0.95	0.93	1.00	1.00
2004 - 6	0.93	0.98	0.97	0.97	0.96	0.93	1.00	1.00
2004 - 7	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00
2004 - 8	1.03	1.01	1.01	1.02	1.03	1.01	1.00	1.00
2004 - 9	1.04	1.03	1.04	1.04	1.05	1.02	1.00	1.00
2004 - 10	1.06	1.04	1.05	1.07	1.13	1.15	1.00	1.00
2004 - 11	1.07	1.08	1.08	1.08	1.12	1.11	1.00	1.00
2004 - 12	1.10	1.12	1.12	1.13	1.19	1.17	1.00	1.00
2004 - 13	1.12	1.15	1.15	1.16	1.23	1.24	1.00	1.00
2004 - 14	1.13	1.12	1.12	1.13	1.24	1.28	1.00	1.00
2004 - 15	1.08	1.10	1.10	1.11	1.23	1.28	1.00	1.00
2004 - 16	1.07	1.06	1.06	1.07	1.19	1.25	1.00	1.00
2004 - 17	1.07	1.07	1.07	1.07	1.18	1.25	1.00	1.00
2004 - 18	1.00	1.02	1.02	1.04	1.16	1.21	1.00	1.00
2004 - 19	0.98	0.94	0.95	0.98	1.09	1.12	1.00	1.00
2004 - 20	0.92	0.93	0.94	0.97	1.07	1.01	1.00	1.00
2004 - 21	0.89	0.94	0.95	0.98	1.07	0.98	0.77	1.00
2004 - 22	0.97	0.97	0.98	1.01	1.11	1.06	0.77	1.00
2004 - 23	0.95	0.95	0.96	0.99	1.10	1.05	0.75	1.00
2004 - 24	0.99	0.94	0.95	0.98	1.09	1.03	0.70	1.00
2004 - 25	0.96	0.88	0.89	0.92	1.01	0.98	0.65	1.00
2004 - 26	0.97	0.88	0.89	0.92	1.02	0.97	0.66	1.00
2004 - 27	1.03	0.90	0.91	0.93	1.02	0.97	0.64	1.00
2004 - 28	1.03	0.90	0.91	0.93	1.02	0.98	0.61	1.00
2004 - 29	1.04	0.94	0.95	0.97	1.06	1.03	0.68	1.00
2004 - 30	1.06	0.95	0.95	0.96	1.05	1.01	0.70	1.00
2004 - 31	1.07	0.96	0.96	0.97	1.06	1.05	0.72	1.00
2004 - 32	1.07	0.96	0.95	0.97	1.07	1.06	0.71	1.00
2004 - 33	1.06	0.97	0.96	0.98	1.10	1.10	0.70	1.00
2004 - 34	1.08	0.98	0.98	0.99	1.11	1.11	0.70	1.00
2004 - 35	1.09	1.00	1.00	1.01	1.13	1.13	0.68	1.00
2004 - 36	1.16	1.03	1.03	1.04	1.17	1.17	0.72	1.00
2004 - 37	1.19	1.04	1.04	1.07	1.21	1.22	0.99	1.00
2004 - 38	1.16	1.04	1.04	1.08	1.25	1.28	1.91	1.00
2004 - 39	1.23	1.12	1.11	1.15	1.31	1.34	2.33	1.00
2004 - 40	1.20	1.11	1.11	1.14	1.29	1.31	1.88	1.00
2004 - 41	1.23	1.17	1.16	1.18	1.33	1.35	2.57	1.00
2004 - 42	1.24	1.21	1.20	1.20	1.32	1.35	2.78	1.00
2004 - 43	1.23	1.22	1.21	1.21	1.33	1.34	2.64	0.75
2004 - 44	1.26	1.22	1.21	1.21	1.35	1.36	2.66	0.75
2004 - 45	1.27	1.27	1.26	1.26	1.37	1.35	2.60	0.75
2004 - 46	1.22	1.26	1.25	1.26	1.40	1.38	2.59	0.75
2004 - 47	1.27	1.28	1.28	1.29	1.43	1.41	2.60	0.75
2004 - 48	1.28	1.30	1.29	1.30	1.45	1.43	2.58	0.75
2004 - 49	1.24	1.27	1.26	1.27	1.43	1.41	2.49	0.75
2004 - 50	1.26	1.24	1.23	1.24	1.39	1.36	2.45	0.75
2004 - 51	1.32	1.25	1.24	1.26	1.41	1.38	2.45	0.75
2004 - 52	1.33	1.27	1.26	1.27	1.43	1.39	2.45	0.75

Tablo 6 - Haftalık Varyans Getiri

Tablo 6'da gösterilen haftalık endeks ve portföy değerlerinin grafiği Şekil 17'de görülebilir. Şekil 17 incelendiğinde farklı beklenen getiri oranlarıyla oluşturulmuş portföyler 2004 9. haftaya kadar hemen hemen endeksle ve birbirleriyle aynı performansı göstermişlerdir. Bu dönemden sonra düşük riskli portföylerin (%0.1, %0.6, %1.1 beklenen getiri oranı) performanslarının yüksek riskli portföylerin (%1.8, %2.5 beklenen getiri oranı) daha kötü olduğu gözlenmektedir. %9.8 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyün çözümü 2004 21. haftaya kadar çözümsüz olmuştur, 2004 21. hafta ile 2004 37. hafta arasında 16 hafta negatif performans gösteren portföy 2004 37. haftada başlangıç değerine ulaşmış bundan sonra ise pozitif performans göstermiştir ve çok yüksek riske sahip olmasına rağmen diğer yüksek riskli portföylerin aksine diğer portföylere oranla daha iyi bir kümülatif getiri oranına ulaşmıştır. Şekil 17 incelendiğinde ilginç bir durum gözlenmektedir, endeksin ve 5 farklı beklenen getiri düzeyindeki portföyün kümülatif getiri grafikleri birbirlerine paralel hareket etmektedir. Tamamen tesadüfi olması beklenirken böylesine birbirine uyan bir yapının gözlenmesinin nedeni de İMKB 100 endeksinde işlem gören hisse senetlerinin birbirleriyle korelasyonlarının çok yüksek olması olarak yorumlanabilir. Aylık periyot yapısında oluşturulan portföylerin kümülatif getiri grafiklerinde bu paralel hareketin haftalık periyot yapısında oluşturulan portföylerin kümülatif getiri grafiklerindeki kadar net görülememesinin nedeni ise İMKB 100 endeksindeki hisse senetlerinin birbirleri arasındaki korelasyonunun kısa dönemde daha yüksek olması şeklinde yorumlanabilir. %17.10 beklenen getiri seviyesindeki portföyün çözümü sadece tek bir dönemde mümkün olduğu için sağlıklı bir yorum yapmaya imkan vermemektedir.



Şekil 17 - Haftalık Varyans Getiri

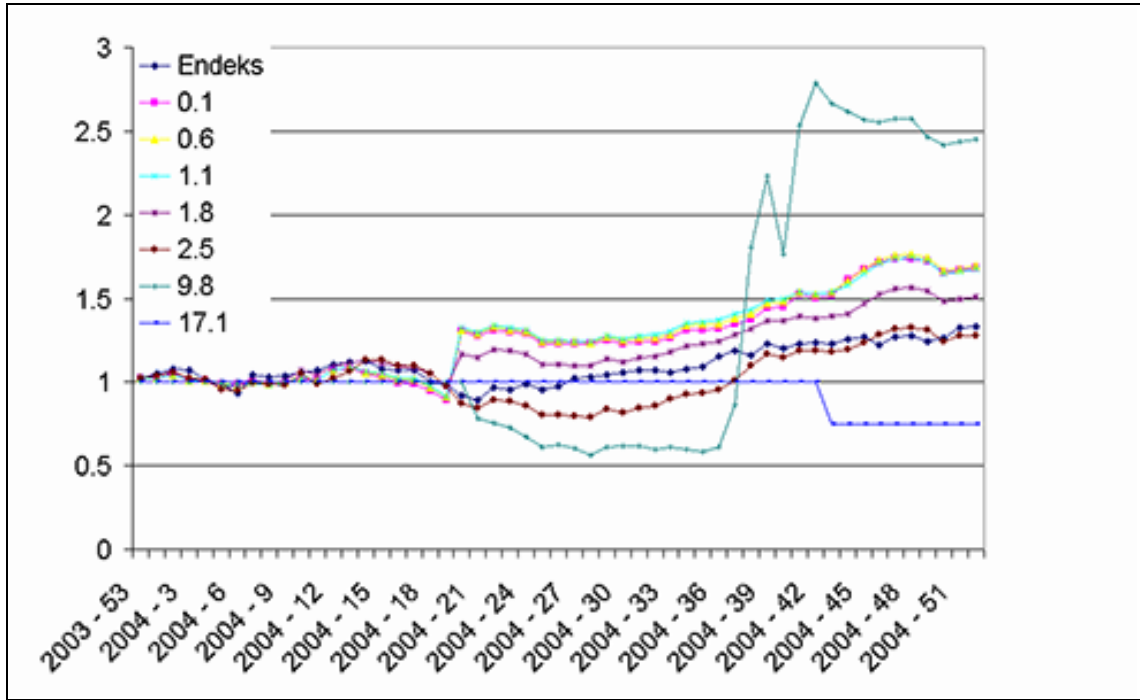
Yarı - Varyans Risk Ölçütü:

Endeksin ve farklı beklenen getiriler kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirileri Tablo 7'de görülebilir.

	Endeks	%0.10	%0.60	%1.10	%1.80	%2.50	%9.80	%17.10
2003 - 52	1.02	1.03	1.02	1.02	1.03	1.02	1.00	1.00
2004 - 1	1.05	1.03	1.02	1.02	1.03	1.03	1.00	1.00
2004 - 2	1.08	1.05	1.04	1.04	1.06	1.06	1.00	1.00
2004 - 3	1.07	1.01	1.01	1.01	1.02	1.03	1.00	1.00
2004 - 4	1.02	1.01	1.01	1.01	1.01	1.02	1.00	1.00
2004 - 5	0.98	0.99	0.99	0.98	0.97	0.95	1.00	1.00
2004 - 6	0.93	0.99	0.98	0.98	0.97	0.95	1.00	1.00
2004 - 7	1.05	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00
2004 - 8	1.03	0.99	0.99	0.99	1.00	0.99	1.00	1.00
2004 - 9	1.04	0.99	1.00	1.00	1.01	0.98	1.00	1.00
2004 - 10	1.06	1.02	1.02	1.03	1.07	1.05	1.00	1.00
2004 - 11	1.07	1.02	1.02	1.02	1.05	0.99	1.00	1.00
2004 - 12	1.10	1.07	1.07	1.07	1.09	1.02	1.00	1.00
2004 - 13	1.12	1.09	1.09	1.09	1.12	1.06	1.00	1.00
2004 - 14	1.13	1.05	1.06	1.06	1.13	1.13	1.00	1.00
2004 - 15	1.08	1.03	1.05	1.05	1.11	1.14	1.00	1.00
2004 - 16	1.07	0.99	1.01	1.02	1.09	1.10	1.00	1.00
2004 - 17	1.07	0.99	1.01	1.02	1.09	1.10	1.00	1.00
2004 - 18	1.00	0.95	0.97	0.97	1.05	1.05	1.00	1.00
2004 - 19	0.98	0.89	0.91	0.91	0.98	0.97	1.00	1.00
2004 - 20	0.92	1.30	1.31	1.32	1.17	0.87	1.00	1.00
2004 - 21	0.89	1.28	1.29	1.30	1.15	0.85	0.79	1.00
2004 - 22	0.97	1.31	1.33	1.34	1.20	0.90	0.75	1.00
2004 - 23	0.95	1.29	1.31	1.33	1.18	0.88	0.73	1.00
2004 - 24	0.99	1.29	1.30	1.31	1.17	0.86	0.67	1.00
2004 - 25	0.96	1.23	1.24	1.25	1.11	0.80	0.61	1.00
2004 - 26	0.97	1.23	1.24	1.25	1.10	0.80	0.63	1.00
2004 - 27	1.03	1.23	1.24	1.24	1.10	0.80	0.60	1.00
2004 - 28	1.03	1.23	1.24	1.24	1.10	0.79	0.56	1.00
2004 - 29	1.04	1.25	1.27	1.28	1.14	0.84	0.61	1.00
2004 - 30	1.06	1.23	1.25	1.26	1.12	0.82	0.62	1.00
2004 - 31	1.07	1.24	1.26	1.27	1.14	0.84	0.62	1.00
2004 - 32	1.07	1.24	1.27	1.28	1.15	0.86	0.60	1.00
2004 - 33	1.06	1.26	1.28	1.30	1.18	0.90	0.61	1.00
2004 - 34	1.08	1.31	1.34	1.35	1.22	0.92	0.60	1.00
2004 - 35	1.09	1.31	1.34	1.36	1.23	0.93	0.58	1.00
2004 - 36	1.16	1.32	1.35	1.37	1.25	0.96	0.61	1.00
2004 - 37	1.19	1.34	1.38	1.41	1.28	1.01	0.87	1.00
2004 - 38	1.16	1.37	1.41	1.44	1.32	1.10	1.80	1.00
2004 - 39	1.23	1.44	1.47	1.49	1.37	1.17	2.23	1.00
2004 - 40	1.20	1.45	1.48	1.50	1.37	1.15	1.76	1.00
2004 - 41	1.23	1.52	1.54	1.54	1.39	1.19	2.53	1.00
2004 - 42	1.24	1.51	1.52	1.53	1.38	1.19	2.79	1.00
2004 - 43	1.23	1.52	1.54	1.54	1.39	1.18	2.66	0.75
2004 - 44	1.26	1.61	1.61	1.58	1.41	1.20	2.62	0.75
2004 - 45	1.27	1.68	1.67	1.65	1.47	1.23	2.56	0.75
2004 - 46	1.22	1.72	1.73	1.71	1.52	1.29	2.55	0.75
2004 - 47	1.27	1.74	1.76	1.74	1.56	1.32	2.57	0.75
2004 - 48	1.28	1.74	1.76	1.74	1.56	1.33	2.58	0.75
2004 - 49	1.24	1.72	1.74	1.72	1.55	1.31	2.46	0.75
2004 - 50	1.26	1.66	1.67	1.65	1.48	1.25	2.42	0.75
2004 - 51	1.32	1.67	1.68	1.66	1.50	1.28	2.44	0.75
2004 - 52	1.33	1.68	1.69	1.68	1.51	1.28	2.45	0.75

Tablo 7 - Haftalık Yarı-Varyans Getiri

Tablo 7'de gösterilen haftalık endeks ve portföy değerlerinin grafiği Şekil 18'de görülebilir. Şekil 18 incelendiğinde yarı-varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirilerinin varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirileri ile 2004 9. haftaya kadar aynı trendi izledikleri gözlemlenebilmektedir. Fakat bu dönemden sonra yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylere göre daha iyi performans göstermekte, daha yüksek kümülatif getiri değerlerine ulaşmaktadır. Gözlemlenen bir diğer durum ise varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan düşük riskli portföyler yüksek riskli portföylere göre daha kötü bir performans gösterirken, yarı-varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan düşük riskli portföyler yüksek riskli portföylere göre belirgin bir biçimde daha iyi performans göstermektedir.



Şekil 18 - Haftalık Yarı-Varyans Getiri

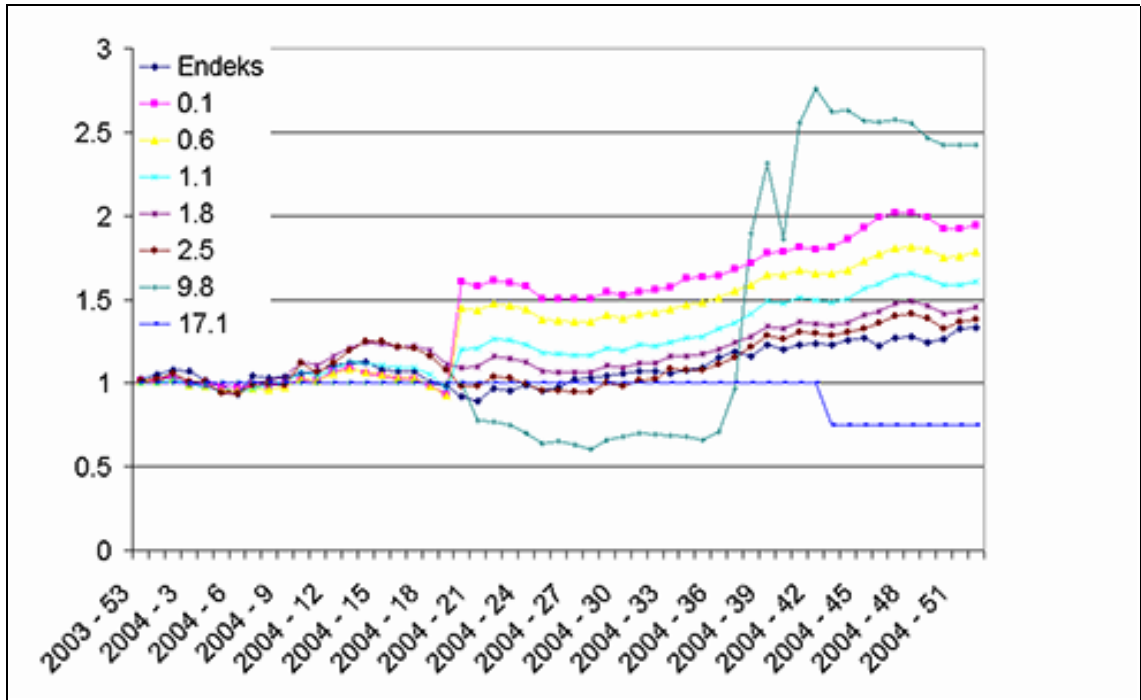
Alt-Taraf Risk Ölçütü:

Endeksin ve farklı beklenen getiriler kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirileri Tablo 8'de görülebilir.

	Endeks	%0.10	%0.60	%1.10	%1.80	%2.50	%9.80	%17.10
2003 - 52	1.02	1.01	1.01	1.00	1.01	1.02	1.00	1.00
2004 - 1	1.05	1.02	1.01	1.01	1.02	1.02	1.00	1.00
2004 - 2	1.08	1.04	1.02	1.02	1.04	1.06	1.00	1.00
2004 - 3	1.07	1.00	0.99	0.99	1.00	1.01	1.00	1.00
2004 - 4	1.02	1.00	0.99	0.98	0.99	1.01	1.00	1.00
2004 - 5	0.98	0.98	0.96	0.95	0.95	0.94	1.00	1.00
2004 - 6	0.93	0.98	0.95	0.95	0.95	0.93	1.00	1.00
2004 - 7	1.05	0.99	0.97	0.97	1.00	0.99	1.00	1.00
2004 - 8	1.03	0.98	0.96	0.99	1.02	1.00	1.00	1.00
2004 - 9	1.04	1.00	0.98	1.00	1.03	0.99	1.00	1.00
2004 - 10	1.06	1.01	1.02	1.06	1.13	1.12	1.00	1.00
2004 - 11	1.07	1.02	1.02	1.04	1.10	1.06	1.00	1.00
2004 - 12	1.10	1.07	1.06	1.09	1.16	1.12	1.00	1.00
2004 - 13	1.12	1.09	1.08	1.12	1.21	1.20	1.00	1.00
2004 - 14	1.13	1.06	1.06	1.12	1.24	1.25	1.00	1.00
2004 - 15	1.08	1.05	1.05	1.11	1.24	1.25	1.00	1.00
2004 - 16	1.07	1.02	1.03	1.09	1.22	1.21	1.00	1.00
2004 - 17	1.07	1.02	1.03	1.09	1.22	1.21	1.00	1.00
2004 - 18	1.00	0.98	0.98	1.05	1.20	1.16	1.00	1.00
2004 - 19	0.98	0.93	0.93	0.97	1.11	1.08	1.00	1.00
2004 - 20	0.92	1.61	1.45	1.20	1.09	0.98	1.00	1.00
2004 - 21	0.89	1.58	1.43	1.21	1.10	0.98	0.78	1.00
2004 - 22	0.97	1.61	1.48	1.26	1.16	1.04	0.77	1.00
2004 - 23	0.95	1.60	1.46	1.25	1.15	1.03	0.75	1.00
2004 - 24	0.99	1.58	1.44	1.23	1.12	1.00	0.70	1.00
2004 - 25	0.96	1.51	1.38	1.18	1.07	0.95	0.64	1.00
2004 - 26	0.97	1.50	1.37	1.17	1.07	0.95	0.65	1.00
2004 - 27	1.03	1.50	1.37	1.17	1.07	0.95	0.63	1.00
2004 - 28	1.03	1.50	1.36	1.16	1.06	0.95	0.60	1.00
2004 - 29	1.04	1.55	1.41	1.21	1.11	1.00	0.66	1.00
2004 - 30	1.06	1.53	1.39	1.19	1.09	0.98	0.68	1.00
2004 - 31	1.07	1.55	1.41	1.23	1.12	1.02	0.70	1.00
2004 - 32	1.07	1.56	1.42	1.22	1.12	1.03	0.69	1.00
2004 - 33	1.06	1.57	1.44	1.25	1.16	1.09	0.69	1.00
2004 - 34	1.08	1.63	1.47	1.27	1.16	1.08	0.68	1.00
2004 - 35	1.09	1.64	1.48	1.28	1.17	1.08	0.66	1.00
2004 - 36	1.16	1.64	1.51	1.32	1.20	1.11	0.71	1.00
2004 - 37	1.19	1.68	1.55	1.36	1.24	1.16	0.97	1.00
2004 - 38	1.16	1.72	1.59	1.42	1.28	1.21	1.90	1.00
2004 - 39	1.23	1.78	1.65	1.49	1.34	1.28	2.31	1.00
2004 - 40	1.20	1.79	1.65	1.47	1.32	1.26	1.86	1.00
2004 - 41	1.23	1.82	1.67	1.51	1.36	1.30	2.55	1.00
2004 - 42	1.24	1.80	1.65	1.50	1.35	1.30	2.76	1.00
2004 - 43	1.23	1.81	1.66	1.48	1.34	1.28	2.62	0.75
2004 - 44	1.26	1.86	1.67	1.51	1.36	1.30	2.63	0.75
2004 - 45	1.27	1.93	1.73	1.57	1.41	1.32	2.57	0.75
2004 - 46	1.22	1.99	1.77	1.59	1.43	1.36	2.56	0.75
2004 - 47	1.27	2.02	1.80	1.64	1.47	1.40	2.57	0.75
2004 - 48	1.28	2.02	1.82	1.65	1.49	1.41	2.55	0.75
2004 - 49	1.24	1.99	1.80	1.63	1.46	1.39	2.46	0.75
2004 - 50	1.26	1.92	1.75	1.59	1.42	1.32	2.42	0.75
2004 - 51	1.32	1.92	1.76	1.59	1.43	1.37	2.42	0.75
2004 - 52	1.33	1.94	1.79	1.61	1.45	1.38	2.42	0.75

Tablo 8 - Haftalık Alt-Taraf Riski Getiri

Tablo 8'de gösterilen aylık endeks ve portföy değerlerinin grafiği Şekil 19'de görülebilir. Şekil 19 incelendiğinde alt-taraf risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirilerinin yarı-varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerin kümülatif getirileri ile aynı trendi izledikleri gözlemlenebilmektedir. Fakat bu sefer portföylerin genel olarak varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylere göre daha iyi performans gösterdiği gözlenmektedir.



Şekil 19 - Haftalık Alt-Bölge Getiri

4.1.2. Risk Getiri Uzaı

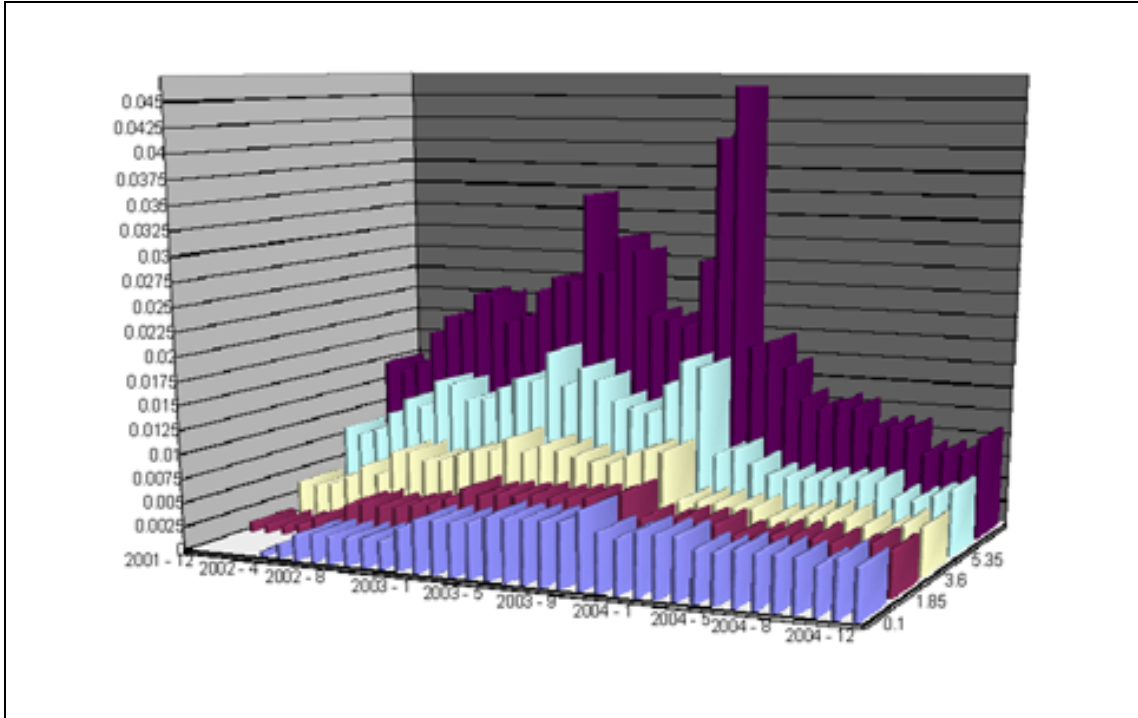
4.1.2.1. Aylık Periyot Yapısı

Tablo 9, Tablo 10, ve Tablo 11 sırasıyla varyans, yarı-varyans ve alt-taraf risk ölçütleri altında aylık periyot yapısında oluşturulan modellerin çözümü sonucu elde edilen portföylerin risklerini göstermektedir. Her üç risk ölçütünde oluşturulan modellerde hedeflenen beklenen getiri düzeyi arttırıldıkça çözüm sonucu oluşan portföy kompozisyonlarının riskleri de artmaktadır. Bu matematiksel olarak beklenen ve elde edilmesi gereken bir sonuçtur.

Tablolarda değerleri verilen risk-beklenen getiri değerlerinin zaman içerisindeki değişimini gözlemek için bu değerler sırasıyla Şekil 20, Şekil 21, ve Şekil 22'de grafik olarak verilmiştir. Şekillerde tüm beklenen getiri düzeyleri için riskin simetrik bir şekilde önce arttığı sonra da tekrar azalarak eski seviyelerine yaklaştığı görülmektedir.

	%0.1	%1.85	%3.6	%5.35	%7.1		%0.1	%1.85	%3.6	%5.35	%7.1
2001 - 12	0.0000	0.0010	0.0038	0.0083	0.0146	2003 - 7	0.0066	0.0068	0.0086	0.0125	0.0207
2002 - 1	0.0000	0.0009	0.0035	0.0078	0.0137	2003 - 8	0.0066	0.0070	0.0096	0.0157	0.0278
2002 - 2	0.0000	0.0010	0.0038	0.0084	0.0147	2003 - 9	0.0066	0.0070	0.0103	0.0182	0.0410
2002 - 3	0.0000	0.0012	0.0047	0.0104	0.0183	2003 - 10	0.0079	0.0079	0.0103	0.0177	0.0462
2002 - 4	0.0006	0.0022	0.0060	0.0121	0.0203	2003 - 11	0.0060	0.0054	0.0054	0.0087	0.0188
2002 - 5	0.0015	0.0020	0.0053	0.0114	0.0203	2003 - 12	0.0056	0.0051	0.0055	0.0093	0.0195
2002 - 6	0.0026	0.0040	0.0079	0.0143	0.0231	2004 - 1	0.0064	0.0057	0.0055	0.0080	0.0169
2002 - 7	0.0029	0.0043	0.0080	0.0141	0.0228	2004 - 2	0.0063	0.0056	0.0053	0.0069	0.0136
2002 - 8	0.0029	0.0041	0.0073	0.0125	0.0201	2004 - 3	0.0063	0.0056	0.0053	0.0069	0.0127
2002 - 9	0.0029	0.0042	0.0075	0.0127	0.0209	2004 - 4	0.0053	0.0046	0.0045	0.0067	0.0133
2002 - 10	0.0030	0.0047	0.0083	0.0141	0.0238	2004 - 5	0.0052	0.0046	0.0047	0.0069	0.0130
2002 - 11	0.0030	0.0048	0.0088	0.0152	0.0253	2004 - 6	0.0056	0.0050	0.0052	0.0069	0.0109
2002 - 12	0.0045	0.0055	0.0089	0.0151	0.0250	2004 - 7	0.0055	0.0050	0.0053	0.0072	0.0112
2003 - 1	0.0055	0.0067	0.0104	0.0184	0.0345	2004 - 8	0.0056	0.0051	0.0052	0.0071	0.0111
2003 - 2	0.0055	0.0063	0.0091	0.0149	0.0261	2004 - 9	0.0055	0.0048	0.0047	0.0056	0.0087
2003 - 3	0.0055	0.0065	0.0099	0.0168	0.0301	2004 - 10	0.0048	0.0043	0.0043	0.0056	0.0089
2003 - 4	0.0056	0.0065	0.0096	0.0156	0.0285	2004 - 11	0.0058	0.0052	0.0051	0.0062	0.0089
2003 - 5	0.0065	0.0068	0.0092	0.0136	0.0218	2004 - 12	0.0052	0.0047	0.0051	0.0069	0.0106
2003 - 6	0.0065	0.0067	0.0087	0.0130	0.0213						

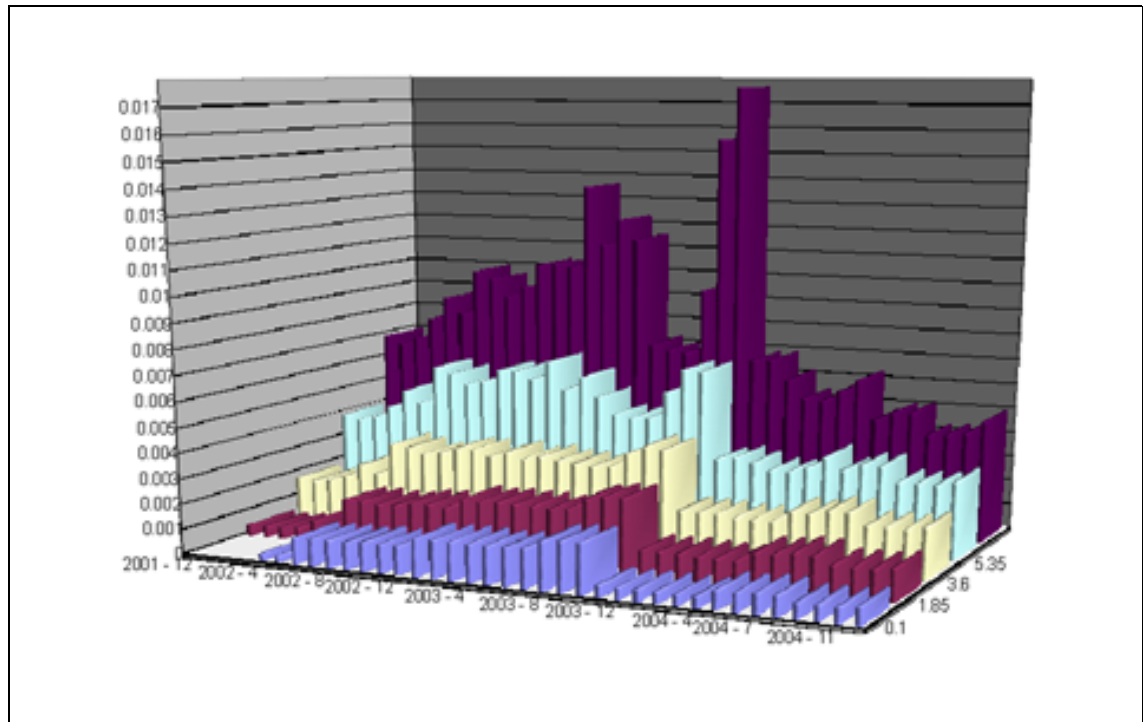
Tablo 9 - Aylık Risk Getiri Varyans



Şekil 20 - Aylık Risk Getiri Varyans

	%0.1	%1.85	%3.6	%5.35	%7.1		%0.1	%1.85	%3.6	%5.35	%7.1
2001 - 12	0.0000	0.0005	0.0018	0.0039	0.0069	2003 - 7	0.0016	0.0023	0.0033	0.0047	0.0069
2002 - 1	0.0000	0.0004	0.0017	0.0037	0.0066	2003 - 8	0.0019	0.0028	0.0039	0.0058	0.0095
2002 - 2	0.0000	0.0005	0.0018	0.0039	0.0069	2003 - 9	0.0020	0.0029	0.0042	0.0068	0.0156
2002 - 3	0.0000	0.0005	0.0020	0.0044	0.0078	2003 - 10	0.0020	0.0029	0.0042	0.0067	0.0176
2002 - 4	0.0003	0.0009	0.0025	0.0051	0.0087	2003 - 11	0.0005	0.0010	0.0018	0.0032	0.0068
2002 - 5	0.0003	0.0008	0.0022	0.0046	0.0080	2003 - 12	0.0005	0.0010	0.0018	0.0034	0.0068
2002 - 6	0.0011	0.0018	0.0035	0.0062	0.0099	2004 - 1	0.0005	0.0010	0.0018	0.0032	0.0060
2002 - 7	0.0011	0.0019	0.0034	0.0060	0.0096	2004 - 2	0.0005	0.0010	0.0017	0.0030	0.0053
2002 - 8	0.0011	0.0018	0.0032	0.0056	0.0089	2004 - 3	0.0005	0.0010	0.0017	0.0030	0.0053
2002 - 9	0.0011	0.0018	0.0033	0.0057	0.0093	2004 - 4	0.0005	0.0010	0.0017	0.0032	0.0057
2002 - 10	0.0012	0.0020	0.0036	0.0062	0.0103	2004 - 5	0.0008	0.0014	0.0022	0.0037	0.0062
2002 - 11	0.0012	0.0020	0.0036	0.0062	0.0103	2004 - 6	0.0008	0.0013	0.0022	0.0032	0.0046
2002 - 12	0.0012	0.0019	0.0033	0.0060	0.0103	2004 - 7	0.0008	0.0015	0.0023	0.0035	0.0050
2003 - 1	0.0015	0.0023	0.0035	0.0067	0.0136	2004 - 8	0.0008	0.0015	0.0023	0.0035	0.0050
2003 - 2	0.0015	0.0023	0.0034	0.0056	0.0112	2004 - 9	0.0006	0.0012	0.0019	0.0029	0.0042
2003 - 3	0.0015	0.0023	0.0035	0.0062	0.0123	2004 - 10	0.0006	0.0012	0.0019	0.0029	0.0043
2003 - 4	0.0015	0.0023	0.0034	0.0054	0.0115	2004 - 11	0.0006	0.0012	0.0019	0.0029	0.0044
2003 - 5	0.0015	0.0023	0.0033	0.0048	0.0072	2004 - 12	0.0007	0.0013	0.0020	0.0031	0.0049
2003 - 6	0.0015	0.0023	0.0033	0.0047	0.0070						

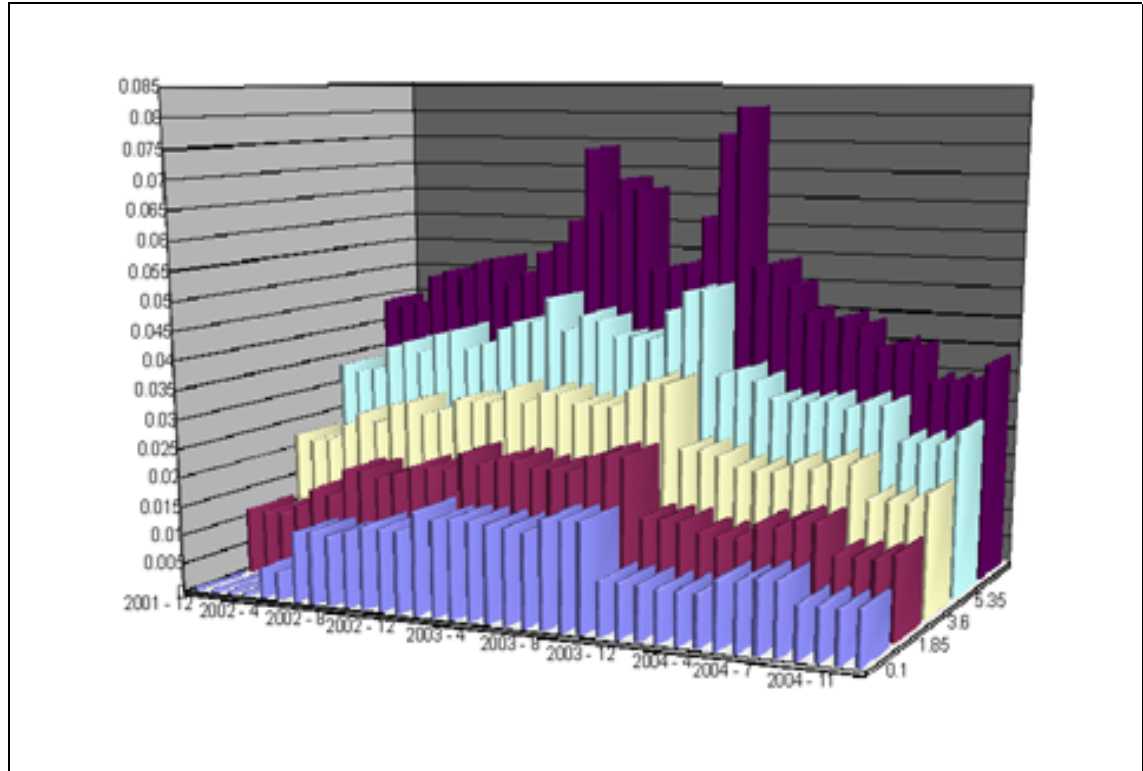
Tablo 10 - Aylık Risk Getiri Yarı-Varyans



Şekil 21 - Aylık Risk Getiri Yarı-Varyans

	%0.1	%1.85	%3.6	%5.35	%7.1		%0.1	%1.85	%3.6	%5.35	%7.1
2001 - 12	0.0006	0.0115	0.0224	0.0333	0.0442	2003 - 7	0.0160	0.0231	0.0318	0.0414	0.0535
2002 - 1	0.0006	0.0111	0.0217	0.0322	0.0427	2003 - 8	0.0184	0.0255	0.0348	0.0465	0.0619
2002 - 2	0.0006	0.0114	0.0222	0.0329	0.0437	2003 - 9	0.0186	0.0264	0.0363	0.0502	0.0765
2002 - 3	0.0007	0.0128	0.0249	0.0370	0.0492	2003 - 10	0.0186	0.0264	0.0361	0.0505	0.0813
2002 - 4	0.0054	0.0162	0.0272	0.0383	0.0501	2003 - 11	0.0094	0.0165	0.0253	0.0357	0.0534
2002 - 5	0.0049	0.0153	0.0258	0.0366	0.0497	2003 - 12	0.0094	0.0165	0.0254	0.0367	0.0539
2002 - 6	0.0121	0.0200	0.0292	0.0401	0.0521	2004 - 1	0.0094	0.0162	0.0246	0.0352	0.0503
2002 - 7	0.0125	0.0202	0.0298	0.0410	0.0527	2004 - 2	0.0090	0.0149	0.0231	0.0323	0.0456
2002 - 8	0.0120	0.0192	0.0280	0.0377	0.0485	2004 - 3	0.0090	0.0145	0.0226	0.0320	0.0442
2002 - 9	0.0130	0.0200	0.0288	0.0389	0.0504	2004 - 4	0.0090	0.0145	0.0226	0.0322	0.0451
2002 - 10	0.0141	0.0217	0.0310	0.0418	0.0543	2004 - 5	0.0116	0.0170	0.0242	0.0326	0.0436
2002 - 11	0.0141	0.0217	0.0311	0.0431	0.0560	2004 - 6	0.0115	0.0169	0.0236	0.0314	0.0398
2002 - 12	0.0141	0.0217	0.0309	0.0434	0.0603	2004 - 7	0.0124	0.0183	0.0252	0.0328	0.0406
2003 - 1	0.0176	0.0247	0.0334	0.0479	0.0737	2004 - 8	0.0124	0.0182	0.0249	0.0324	0.0402
2003 - 2	0.0166	0.0231	0.0315	0.0422	0.0620	2004 - 9	0.0091	0.0133	0.0194	0.0265	0.0345
2003 - 3	0.0170	0.0242	0.0332	0.0451	0.0683	2004 - 10	0.0091	0.0133	0.0194	0.0265	0.0345
2003 - 4	0.0170	0.0242	0.0332	0.0442	0.0665	2004 - 11	0.0091	0.0133	0.0194	0.0265	0.0348
2003 - 5	0.0166	0.0233	0.0318	0.0417	0.0522	2004 - 12	0.0095	0.0144	0.0211	0.0289	0.0382
2003 - 6	0.0164	0.0233	0.0318	0.0417	0.0522						

Tablo 11 - Aylık Risk Getiri Alt-Bölge



Şekil 22 - Aylık Risk Getiri Alt-Bölge

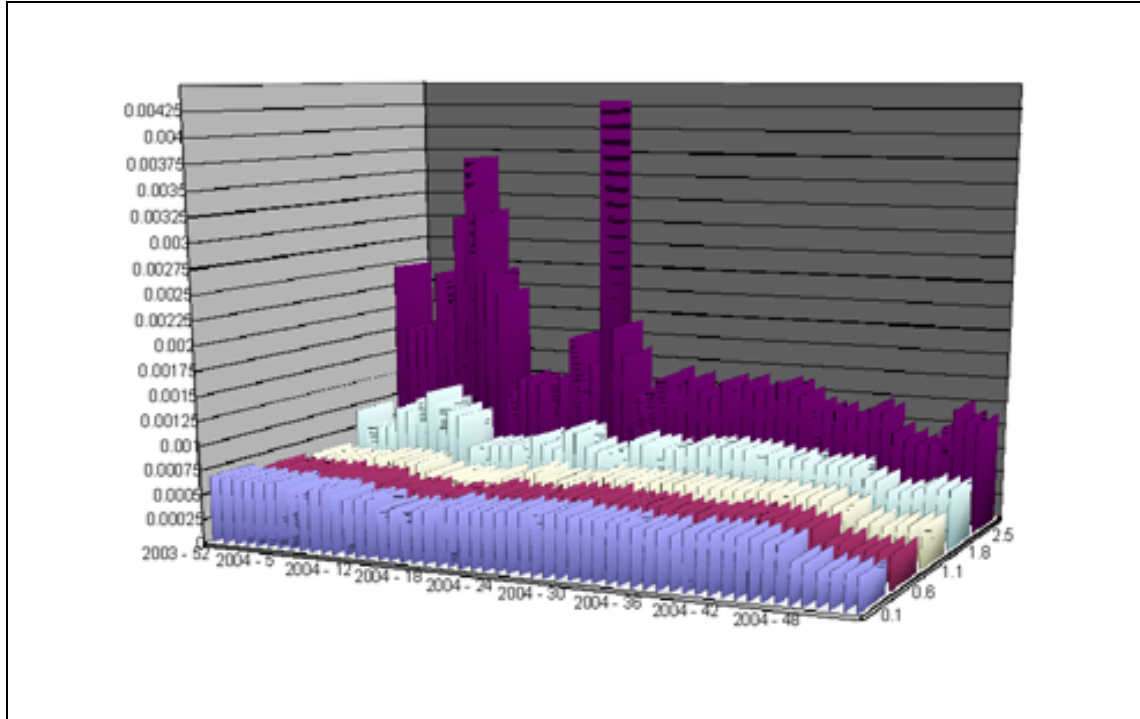
4.1.2.2. Haftalık Periyot Yapısı

Tablo 12, Tablo 13, ve Tablo 14 sırasıyla varyans, yarı-varyans ve alt-taraf risk ölçütleri altında haftalık periyot yapısında oluşturulan modellerin çözümü sonucu elde edilen portföylerin risklerini göstermektedir. Her üç risk ölçütünde oluşturulan modellerde hedeflenen beklenen getiri düzeyi arttırıldıkça çözüm sonucu oluşan portföy kompozisyonlarının riskleri de artmaktadır. Bu matematiksel olarak beklenen ve elde edilmesi gereken bir sonuçtur.

Tablolarda değerleri verilen risk-beklenen getiri değerlerinin zaman içerisindeki değişimini gözlemek için bu değerler sırasıyla Şekil 23, Şekil 24, ve Şekil 25'de grafik olarak verilmiştir. Şekillerde ilk dönemlerde %2.5 beklenen getiri düzeyi için diğer beklenen getiri düzeylerine göre çok yüksek olan riskin zamanla diğer beklenen getiri düzeylerindeki risk oranlarına yaklaştığı aradaki yüksek farkın kapandığı görülmektedir.

	%0.1	%0.6	%1.1	%1.8	%2.5		%0.1	%0.6	%1.1	%1.8	%2.5
2003 - 52	0.0007	0.0006	0.0006	0.0009	0.0025	2004 - 26	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0013
2003 - 53	0.0007	0.0006	0.0006	0.0008	0.0018	2004 - 27	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0014
2004 - 1	0.0007	0.0006	0.0006	0.0008	0.0017	2004 - 28	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0013
2004 - 2	0.0007	0.0006	0.0006	0.0008	0.0018	2004 - 29	0.0007	0.0006	0.0006	0.0008	0.0012
2004 - 3	0.0007	0.0006	0.0006	0.0010	0.0024	2004 - 30	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0014
2004 - 4	0.0007	0.0006	0.0006	0.0010	0.0024	2004 - 31	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0013
2004 - 5	0.0007	0.0006	0.0006	0.0011	0.0030	2004 - 32	0.0006	0.0006	0.0006	0.0009	0.0014
2004 - 6	0.0006	0.0006	0.0006	0.0012	0.0037	2004 - 33	0.0006	0.0006	0.0006	0.0009	0.0013
2004 - 7	0.0006	0.0006	0.0006	0.0011	0.0031	2004 - 34	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0013
2004 - 8	0.0006	0.0006	0.0006	0.0010	0.0024	2004 - 35	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0014
2004 - 9	0.0007	0.0006	0.0006	0.0010	0.0022	2004 - 36	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0014
2004 - 10	0.0006	0.0005	0.0005	0.0006	0.0011	2004 - 37	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0013
2004 - 11	0.0006	0.0005	0.0005	0.0007	0.0013	2004 - 38	0.0005	0.0006	0.0006	0.0008	0.0012
2004 - 12	0.0006	0.0005	0.0005	0.0007	0.0013	2004 - 39	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0012
2004 - 13	0.0006	0.0005	0.0005	0.0007	0.0012	2004 - 40	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0012
2004 - 14	0.0005	0.0005	0.0005	0.0007	0.0013	2004 - 41	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0011
2004 - 15	0.0005	0.0005	0.0005	0.0007	0.0013	2004 - 42	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0011
2004 - 16	0.0005	0.0005	0.0006	0.0008	0.0018	2004 - 43	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0012
2004 - 17	0.0005	0.0005	0.0005	0.0007	0.0013	2004 - 44	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0012
2004 - 18	0.0006	0.0005	0.0005	0.0007	0.0015	2004 - 45	0.0006	0.0005	0.0005	0.0007	0.0010
2004 - 19	0.0006	0.0006	0.0006	0.0009	0.0043	2004 - 46	0.0006	0.0005	0.0005	0.0006	0.0009
2004 - 20	0.0006	0.0006	0.0006	0.0009	0.0019	2004 - 47	0.0004	0.0004	0.0004	0.0006	0.0009
2004 - 21	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0016	2004 - 48	0.0004	0.0004	0.0004	0.0005	0.0009
2004 - 22	0.0006	0.0006	0.0006	0.0007	0.0012	2004 - 49	0.0004	0.0003	0.0004	0.0006	0.0010
2004 - 23	0.0006	0.0006	0.0006	0.0007	0.0012	2004 - 50	0.0004	0.0004	0.0004	0.0006	0.0013
2004 - 24	0.0006	0.0006	0.0006	0.0007	0.0014	2004 - 51	0.0004	0.0004	0.0004	0.0006	0.0012
2004 - 25	0.0006	0.0006	0.0006	0.0008	0.0014	2004 - 52	0.0004	0.0004	0.0004	0.0006	0.0011

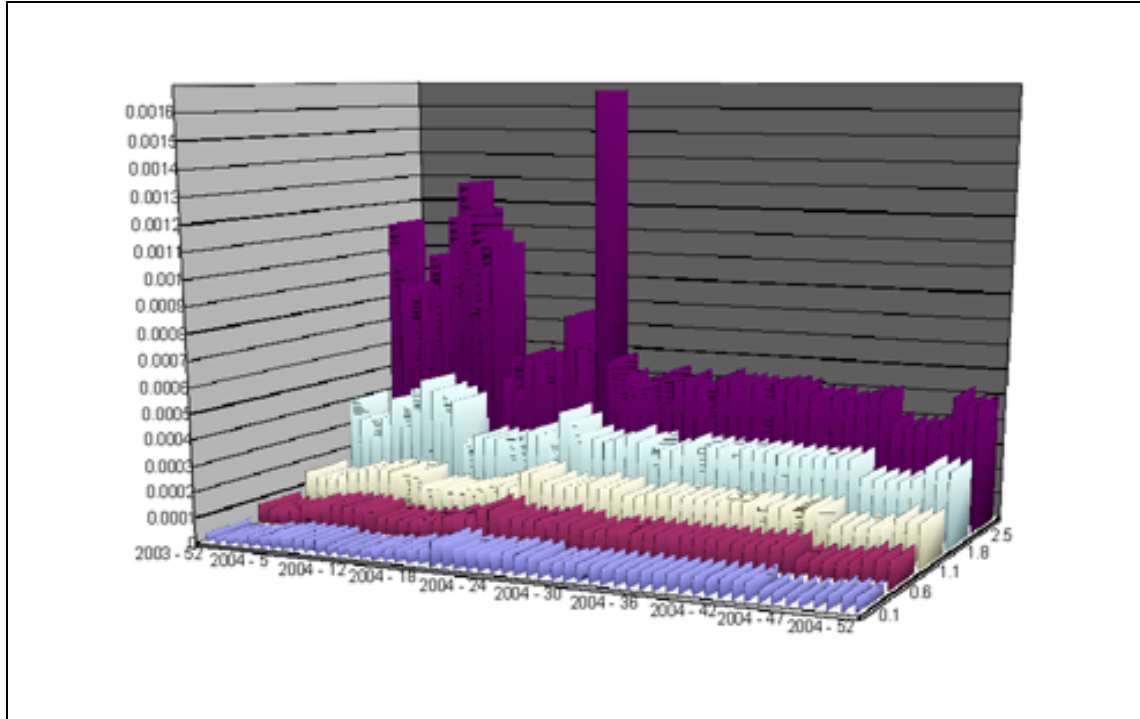
Tablo 12 - Haftalık Risk Getiri Varyans



Şekil 23 – Haftalık Risk Getiri Varyans

	%0.1	%0.6	%1.1	%1.8	%2.5		%0.1	%0.6	%1.1	%1.8	%2.5
2003 - 52	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0011	2004 - 26	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2003 - 53	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0008	2004 - 27	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 1	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0008	2004 - 28	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 2	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0008	2004 - 29	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 3	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0010	2004 - 30	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 4	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0010	2004 - 31	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 5	0.0001	0.0001	0.0002	0.0005	0.0011	2004 - 32	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 6	0.0001	0.0001	0.0002	0.0005	0.0013	2004 - 33	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 7	0.0001	0.0001	0.0002	0.0005	0.0012	2004 - 34	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 8	0.0001	0.0001	0.0002	0.0005	0.0011	2004 - 35	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 9	0.0001	0.0001	0.0002	0.0004	0.0010	2004 - 36	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 10	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0005	2004 - 37	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 11	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0006	2004 - 38	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 12	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0006	2004 - 39	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 13	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0006	2004 - 40	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 14	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0006	2004 - 41	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 15	0.0000	0.0001	0.0002	0.0003	0.0006	2004 - 42	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 16	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0008	2004 - 43	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 17	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0006	2004 - 44	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 18	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0007	2004 - 45	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0004
2004 - 19	0.0001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0017	2004 - 46	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0004
2004 - 20	0.0001	0.0002	0.0002	0.0004	0.0006	2004 - 47	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0004
2004 - 21	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	2004 - 48	0.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0004
2004 - 22	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	2004 - 49	0.0000	0.0001	0.0001	0.0003	0.0004
2004 - 23	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	2004 - 50	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 24	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	2004 - 51	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
2004 - 25	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	2004 - 52	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005

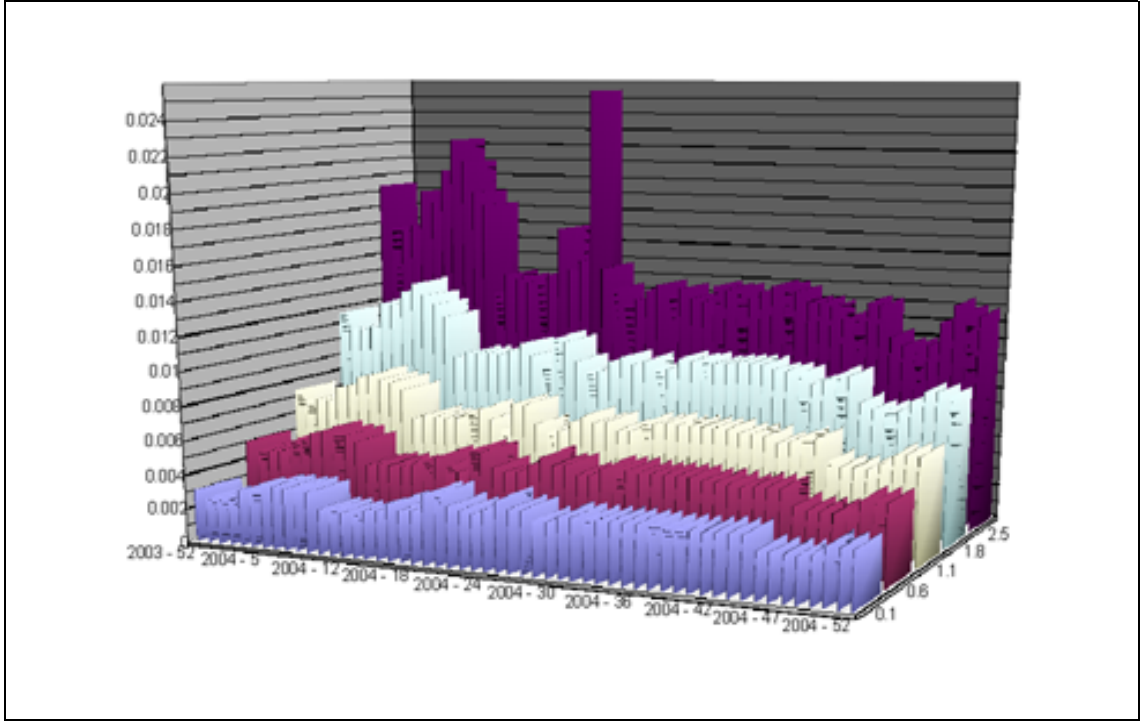
Tablo 13 - Haftalık Risk Getiri Yarı-Varyans



Şekil 24 – Haftalık Risk Getiri Yarı-Varyans

	%0.1	%0.6	%1.1	%1.8	%2.5		%0.1	%0.6	%1.1	%1.8	%2.5
2003 - 52	0.0031	0.0051	0.0075	0.0117	0.0193	2004 - 26	0.0037	0.0052	0.0068	0.0096	0.0132
2003 - 53	0.0027	0.0046	0.0069	0.0107	0.0167	2004 - 27	0.0037	0.0053	0.0069	0.0098	0.0136
2004 - 1	0.0027	0.0046	0.0070	0.0107	0.0165	2004 - 28	0.0032	0.0048	0.0065	0.0094	0.0130
2004 - 2	0.0027	0.0046	0.0070	0.0109	0.0169	2004 - 29	0.0032	0.0048	0.0065	0.0094	0.0129
2004 - 3	0.0033	0.0054	0.0078	0.0125	0.0191	2004 - 30	0.0036	0.0053	0.0070	0.0101	0.0138
2004 - 4	0.0033	0.0055	0.0080	0.0124	0.0184	2004 - 31	0.0036	0.0053	0.0070	0.0100	0.0137
2004 - 5	0.0036	0.0059	0.0085	0.0132	0.0204	2004 - 32	0.0035	0.0052	0.0071	0.0101	0.0137
2004 - 6	0.0037	0.0061	0.0087	0.0138	0.0223	2004 - 33	0.0035	0.0052	0.0070	0.0099	0.0132
2004 - 7	0.0037	0.0059	0.0085	0.0131	0.0210	2004 - 34	0.0035	0.0052	0.0070	0.0100	0.0137
2004 - 8	0.0037	0.0059	0.0084	0.0125	0.0191	2004 - 35	0.0035	0.0052	0.0070	0.0100	0.0141
2004 - 9	0.0035	0.0056	0.0079	0.0118	0.0183	2004 - 36	0.0035	0.0052	0.0070	0.0100	0.0140
2004 - 10	0.0026	0.0043	0.0062	0.0093	0.0128	2004 - 37	0.0035	0.0052	0.0070	0.0100	0.0138
2004 - 11	0.0026	0.0044	0.0065	0.0096	0.0140	2004 - 38	0.0035	0.0050	0.0068	0.0097	0.0132
2004 - 12	0.0025	0.0044	0.0064	0.0096	0.0138	2004 - 39	0.0035	0.0050	0.0068	0.0097	0.0131
2004 - 13	0.0025	0.0044	0.0064	0.0096	0.0136	2004 - 40	0.0035	0.0050	0.0068	0.0096	0.0130
2004 - 14	0.0028	0.0045	0.0065	0.0096	0.0136	2004 - 41	0.0035	0.0049	0.0064	0.0091	0.0123
2004 - 15	0.0029	0.0048	0.0068	0.0100	0.0141	2004 - 42	0.0036	0.0050	0.0066	0.0093	0.0126
2004 - 16	0.0033	0.0051	0.0071	0.0104	0.0169	2004 - 43	0.0036	0.0050	0.0068	0.0097	0.0133
2004 - 17	0.0030	0.0047	0.0066	0.0097	0.0144	2004 - 44	0.0036	0.0050	0.0068	0.0097	0.0132
2004 - 18	0.0031	0.0043	0.0060	0.0090	0.0151	2004 - 45	0.0028	0.0041	0.0056	0.0082	0.0114
2004 - 19	0.0041	0.0056	0.0076	0.0109	0.0254	2004 - 46	0.0027	0.0040	0.0054	0.0078	0.0109
2004 - 20	0.0041	0.0056	0.0076	0.0107	0.0146	2004 - 47	0.0027	0.0040	0.0054	0.0078	0.0109
2004 - 21	0.0035	0.0048	0.0065	0.0095	0.0134	2004 - 48	0.0027	0.0039	0.0054	0.0078	0.0110
2004 - 22	0.0034	0.0045	0.0060	0.0089	0.0125	2004 - 49	0.0029	0.0041	0.0057	0.0085	0.0124
2004 - 23	0.0032	0.0046	0.0062	0.0090	0.0127	2004 - 50	0.0034	0.0047	0.0063	0.0090	0.0134
2004 - 24	0.0036	0.0051	0.0068	0.0097	0.0134	2004 - 51	0.0034	0.0048	0.0063	0.0090	0.0131
2004 - 25	0.0041	0.0056	0.0071	0.0099	0.0137	2004 - 52	0.0034	0.0048	0.0063	0.0089	0.0128

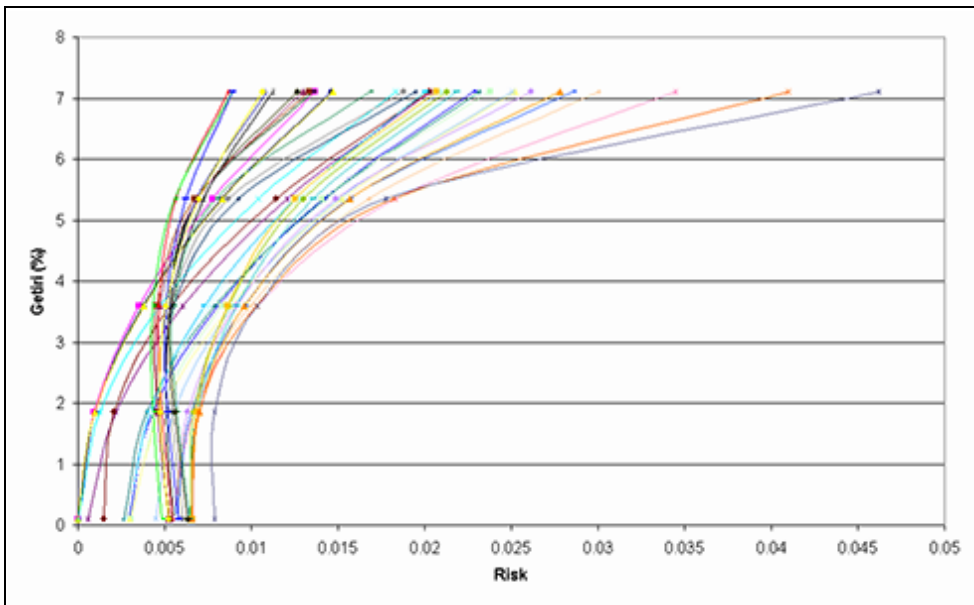
Tablo 14 - Haftalık Risk Getiri Alt-Bölge



Şekil 25 – Haftalık Risk Getiri Alt-Bölge

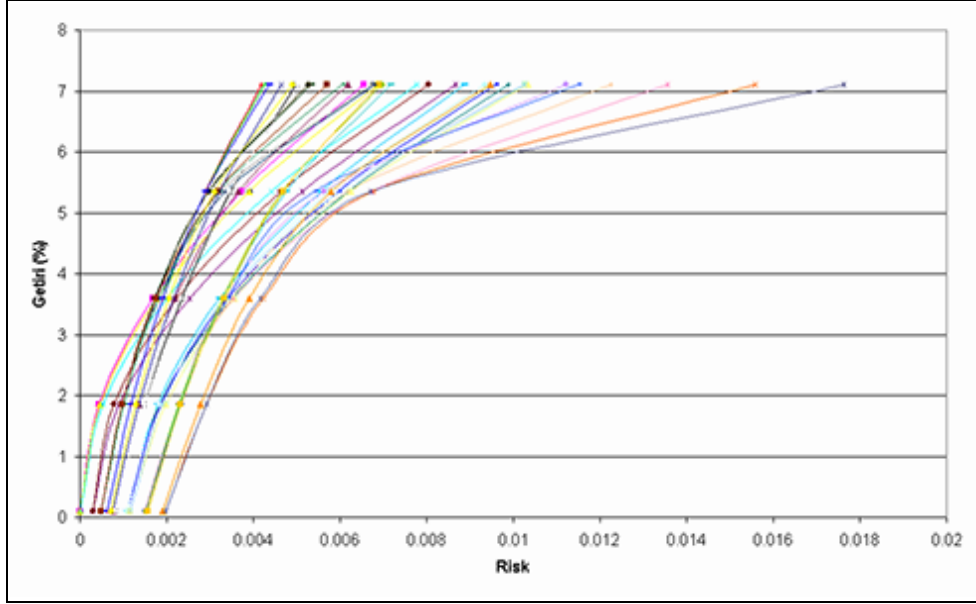
4.1.3. Etkin Sınır

Şekil 26'de varyans risk ölçütü kullanılarak 36 ay için oluşturulan 36 portföyün, risk-beklenen getiri düzlemindeki etkin sınırları çizilmiştir.



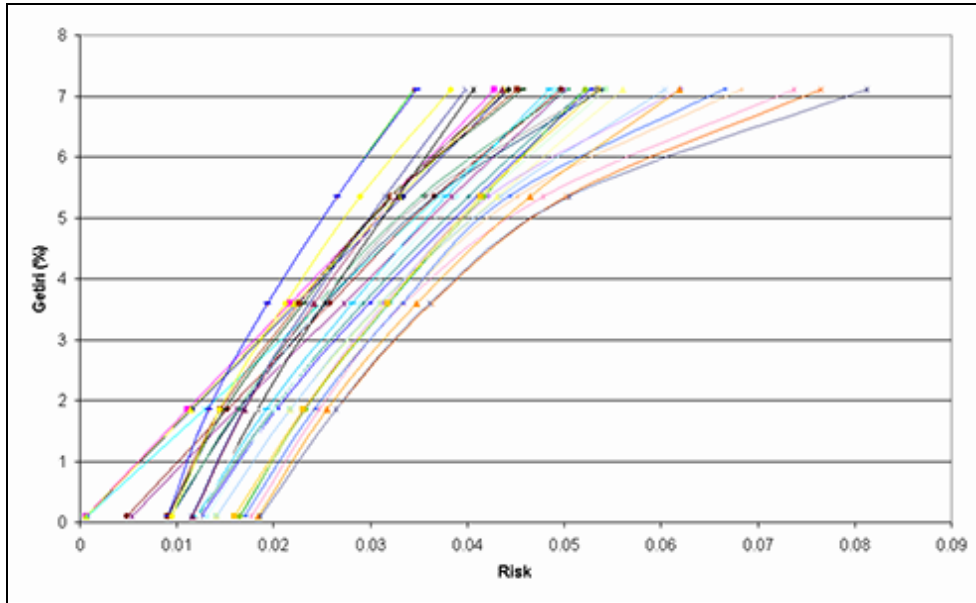
Şekil 26 - Etkin Sınır Varyans Aylık

Şekil 27'de yarı-varyans risk ölçütü kullanılarak 36 ay için oluşturulan 36 portföyün, risk-beklenen getiri düzlemindeki etkin sınırları çizilmiştir.



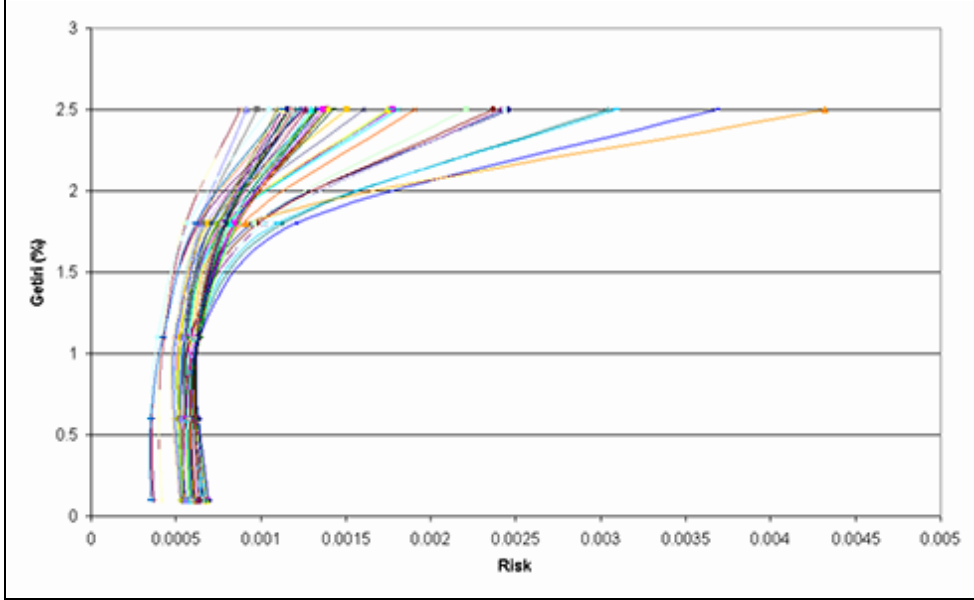
Şekil 27 - Etkin Sınır Yarı-Varyans Aylık

Şekil 28'de alt-taraf risk ölçütü kullanılarak 36 ay için oluşturulan 36 portföyün, risk-beklenen getiri düzlemindeki etkin sınırları çizilmiştir.



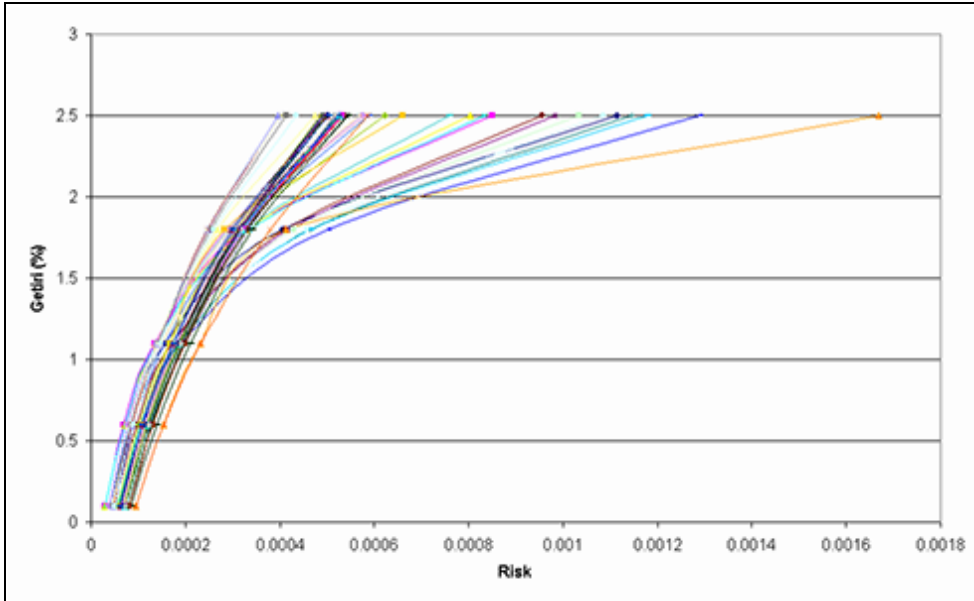
Şekil 28 - Etkin Sınır Alt-Taraf Riski Aylık

Şekil 29'de varyans risk ölçütü kullanılarak 52 hafta için oluşturulan 52 portföyün, risk-beklenen getiri düzlemindeki etkin sınırları çizilmiştir.



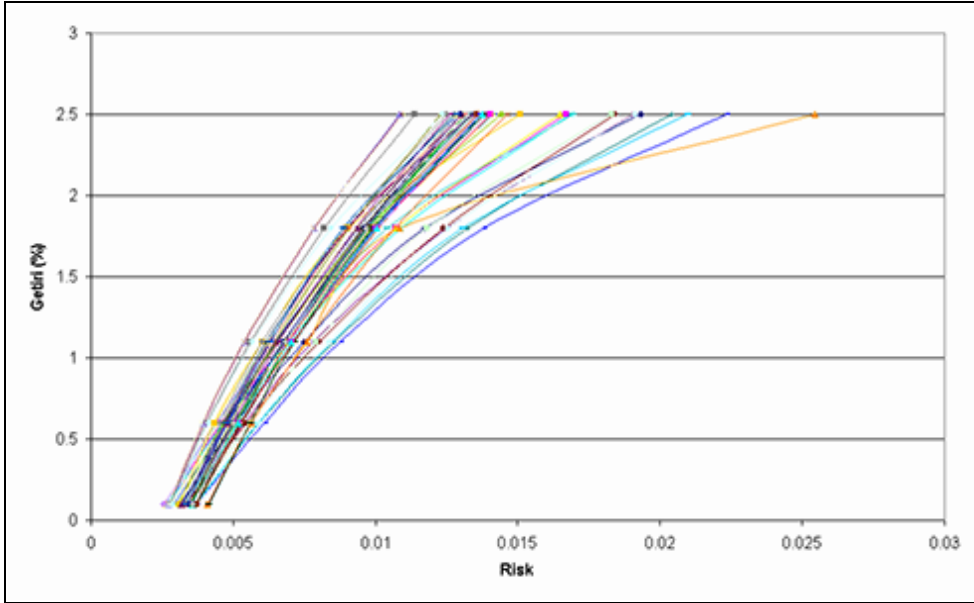
Şekil 29 - Etkin Sınır Varyans Haftalık

Şekil 30'de yarı-varyans risk ölçütü kullanılarak 52 hafta için oluşturulan 52 portföyün, risk-beklenen getiri düzlemindeki etkin sınırları çizilmiştir.



Şekil 30 - Etkin Sınır Yarı-Varyans Haftalık

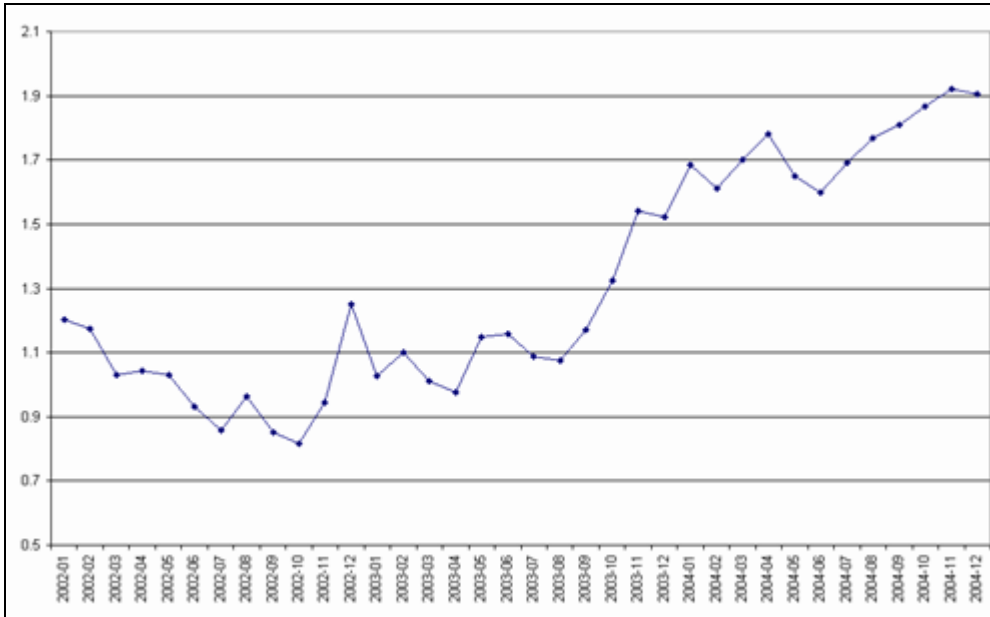
Şekil 31'de alt-taraf risk ölçütü kullanılarak 52 hafta için oluşturulan 52 portföyün, risk-beklenen getiri düzlemindeki etkin sınırları çizilmiştir.



Şekil 31 - Etkin Sınır Alt-Taraf Riski Haftalık

4.1.4. Performans

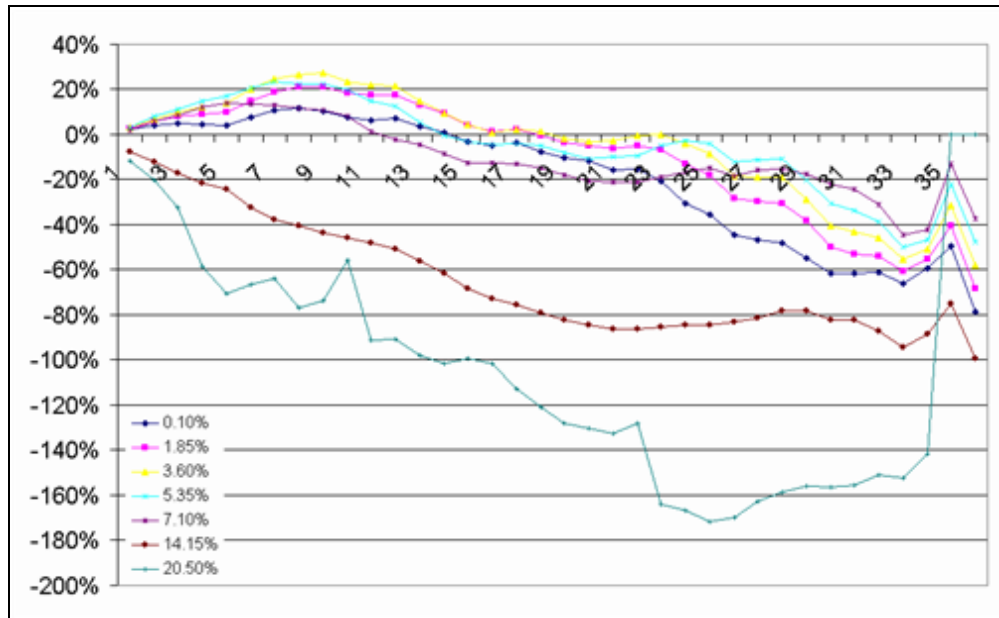
4.1.4.1. Aylık Performans



Şekil 32 - İMKB Aylık Getiri

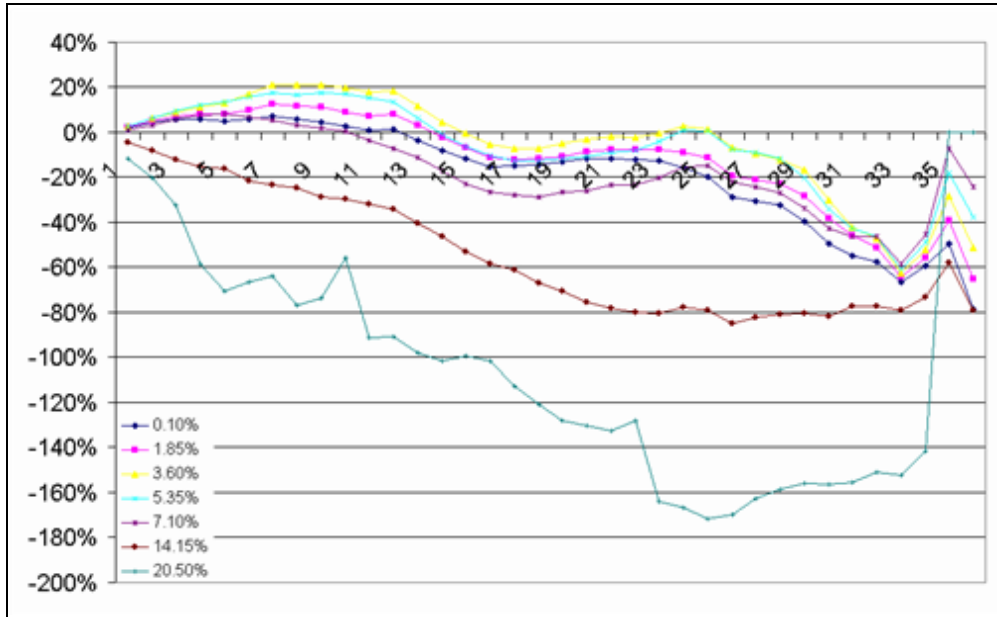
Şekil 32'de endeksin Ocak 2002'deki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde Ekim 2002'ye kadar azalan bir trend izleyen endeksin daha sonra artan bir getiri trendi yakaladığı gözlenmektedir.

7 farklı hedeflenen beklenen getiri düzeyinde, aylık periyot yapısında, varyans, yarı-varyans ve alt-taraf riski kullanarak senaryo modeli yaklaşımı ile oluşturulan portföylerin 1 aydan başlayıp 36 aya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 33, Şekil 34, ve Şekil 35'da görülebilir.



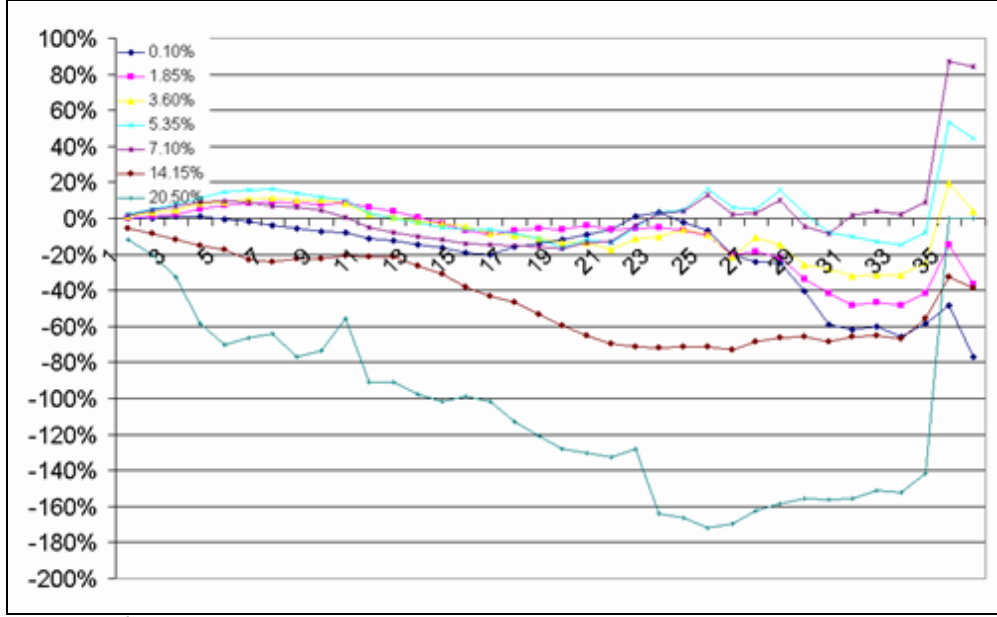
Şekil 33 – İMKB Varyans Aylık

Şekil 33'de, aylık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerden yüksek riskli (%14.15 ve %20.50 getiri düzeyleri) olanların elde tutma süresinden bağımsız olarak endeksten daha kötü bir performans izledikleri görülmektedir. Bu yüksek riskli portföyler elde tutma süresi arttıkça kötü performanslarını artarak devam ettirmişlerdir. Daha düşük riskli portföyler ise elde tutma süresi arttıkça daha iyi performans göstermiş ve bu portföylerin 9 ay elde tutulması durumu endekse göre en iyi performansa ulaşılan yatırım planlama dönemi olmuştur. Bu portföylerin 9 aydan fazla elde tutulduğunda ise endekse göre iyi olan performanslarının giderek azaldığı ve 18 ay elde tutma süresinden sonra endekse göre daha kötü bir performans gösterdikleri gözlenmektedir.



Şekil 34 – İMKB Yarı Varyans Aylık

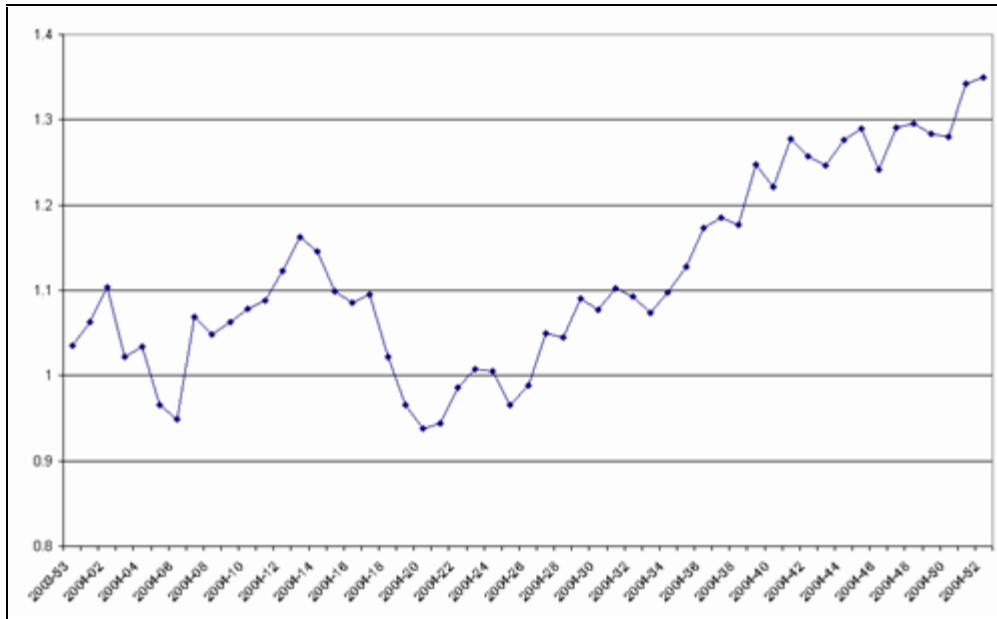
Şekil 34'de, aylık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin endekse göre varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerle benzer performans gösterdikleri gözlenmektedir. Yüksek riskli (%14.15 ve %20.50 getiri düzeyleri) portföylerin elde tutma süresinden bağımsız olarak endeksten daha kötü bir performans izledikleri görülmektedir. Bu yüksek riskli portföyler elde tutma süresi arttıkça kötü performanslarını artarak devam ettirmişlerdir. Daha düşük riskli portföylerin ise elde tutma süresi arttıkça daha iyi performans gösterdiği ve bu portföylerin varyans risk ölçütü ile oluşturulan portföylerden farklı olarak daha kısa bir elde tutma süresinde, 7 ay elde tutulması durumunda, endekse göre en iyi performansa ulaştıkları gözlenmiştir. Bu portföylerin 7 aydan fazla elde tutulduğunda ise endekse göre iyi olan performanslarının giderek azaldığı ve yine varyans risk ölçütü ile oluşturulan portföylerden daha kısa bir elde tutma süresinden, 15 ay elde tutma süresinden, sonra endekse göre daha kötü bir performans gösterdikleri gözlenmektedir.



Şekil 35 – İMKB Alt Taraf Aylık

Şekil 35'de ise, aylık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin endekse göre varyans, ve yarı-varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerle benzer performans gösterdikleri gözlenmektedir. 7 ay elde tutma en iyi performansa ulaşılan yatırım planlama dönemi olmuştur. 13 ay elde tutma süresinden sonra ise endekse göre daha kötü bir performans gösterdikleri gözlenmektedir.

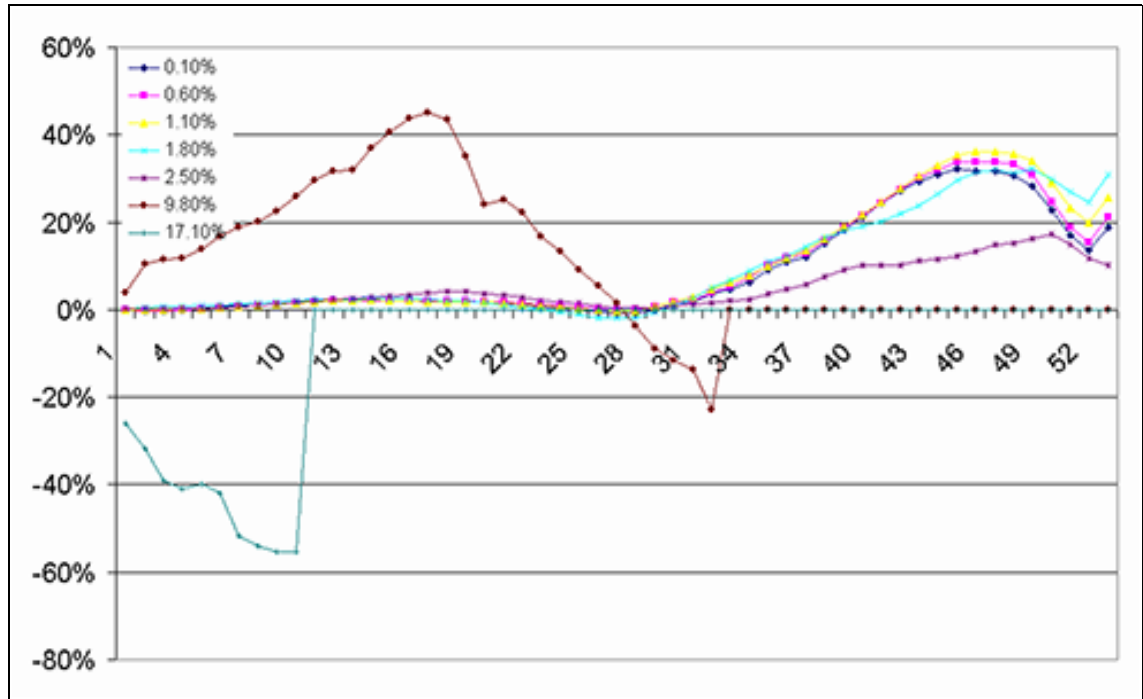
4.1.4.2. Haftalık Performans



Şekil 36 - İMKB Haftalık Getiri

Şekil 36'de endeksin 2004 1. haftadaki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde endeksin 2004 6. haftaya kadar azalan, sonra 2004 13. haftaya kadar artan, daha sonra 2004 20. haftaya kadar tekrar azalan bir trend izledikten sonra artan bir trend yakaladığı gözlenmektedir.

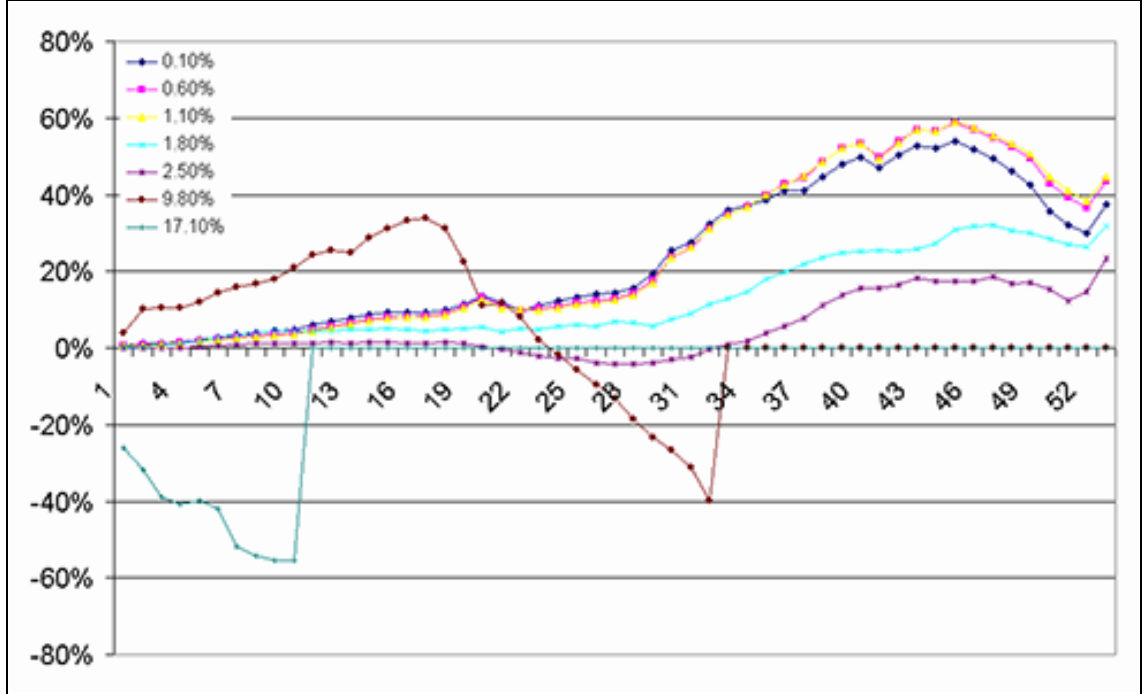
7 farklı hedeflenen beklenen getiri düzeyinde, haftalık periyot yapısında, varyans, yarı-varyans ve alt-taraf riski kullanarak senaryo modeli yaklaşımı ile oluşturulan portföylerin 1 haftadan başlayıp 52 haftaya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 37, Şekil 38, ve Şekil 39'de görülebilir.



Şekil 37 – İMKB Varyans Haftalık

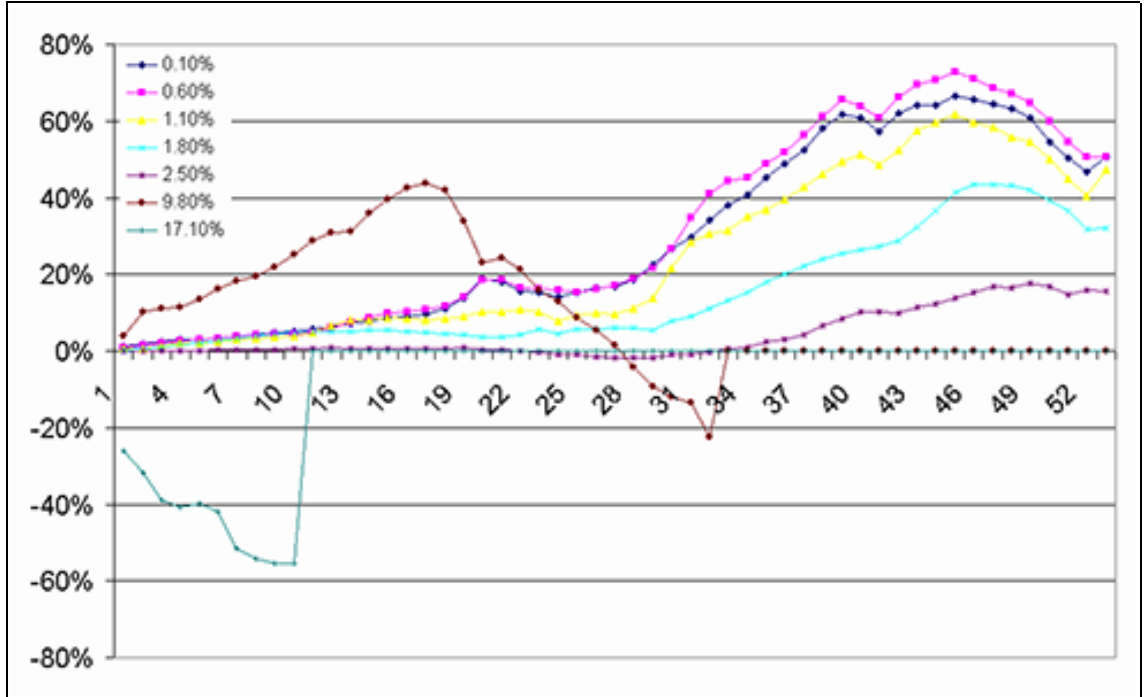
Şekil 37'de, haftalık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin elde tutma süresine göre gösterdikleri performans gözlenebilmektedir. Yüksek risk düzeylerinde (%9.80 ve %17.10 beklenen getiri oranları) tüm dönemler için çözüm elde edilememiştir, bu nedenle grafikte yüksek risk düzeyinde oluşturulan portföylerin sağlıklı yorumlanması güçleşmektedir. Genel olarak baktığımızda 30 hafta elde tutma süresine kadar, oluşturulan portföyler endeks çok az daha iyi performans gösterirken, 30 haftadan daha fazla elde tutma sürelerinde portföylerin performansı

giderek artmaktadır. 47 hafta elde tutma süresi en iyi performansa ulaşılan yatırım planlama dönemi olmuştur.



Şekil 38 – İMKB Yarı Varyans Haftalık

Şekil 38'de, haftalık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin endekse göre varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerle trend olarak benzer performans gösterdikleri gözlenmektedir. Nispeten yüksek riskli (%1.80 ve %2.50 beklenen getiri oranları) portföylerin performansı varyans veya yarı-varyans risk ölçütü kullanılmasına bağlı olarak anlamlı bir farklılık göstermezken, yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan daha düşük riskli portföylerin varyans risk-ölçütü kullanılarak oluşturulanlara göre %50'ye yakın daha iyi performans gösterdikleri gözlenmektedir.



Şekil 39 – İMKB Alt Taraf Haftalık

Şekil 39'da ise, haftalık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin endekse göre varyans, ve yarı-varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerle trend olarak benzer performans gösterdikleri gözlenmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin diğer risk ölçütleriyle oluşturulan portföylere oranla daha iyi performans gösterdiği gözlenmektedir.

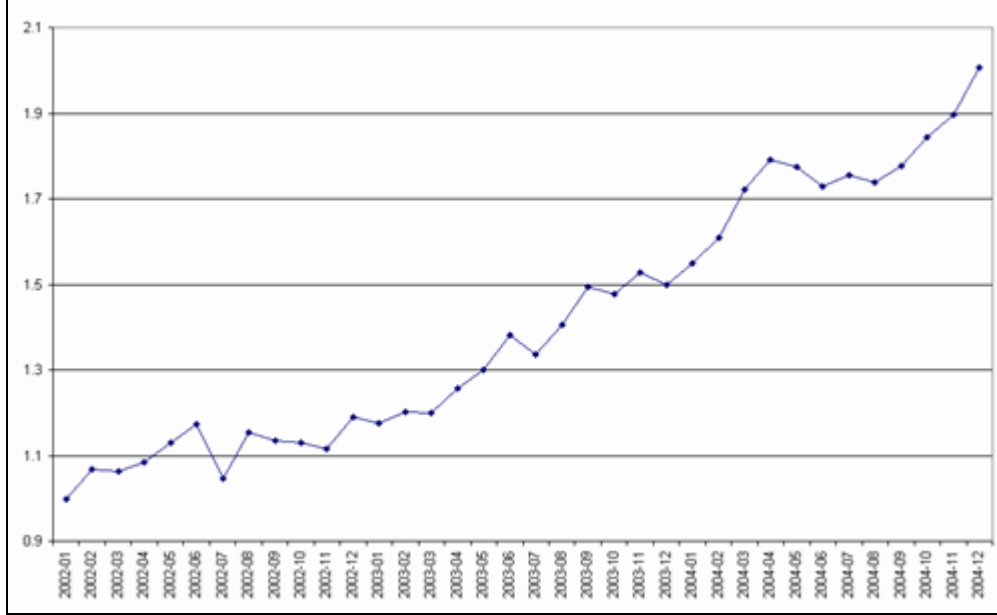
4.2. AB ÜYESİ ÜLKE KARŞILAŞTIRMALARI

Bu bölümde 7 farklı hedeflenen beklenen getiri düzeyinde, aylık ve haftalık periyot yapılarında, varyans, yarı-varyans ve alt-taraf riski kullanarak senaryo modeli yaklaşımı ile oluşturulan Avrupa Birliği üyesi ülke piyasalarında oluşturulan portföylerin farklı elde tutma süreleri altında endekse göre getiri performansları incelenmiştir.

Oluşturulan portföylerin performanslarının gelişmiş veya gelişmekte olan piyasalarda farklılık gösterip göstermediklerini gözlemleyebilmek amacıyla çalışmanın uygulandığı ülkeler gelişmekte olan piyasaya sahip ülkeler ve gelişmiş piyasaya sahip ülkeler olarak ayrı bölümlerde incelenmiştir.

4.2.1. Gelişmekte Olan Piyasaya Sahip Ülkeler

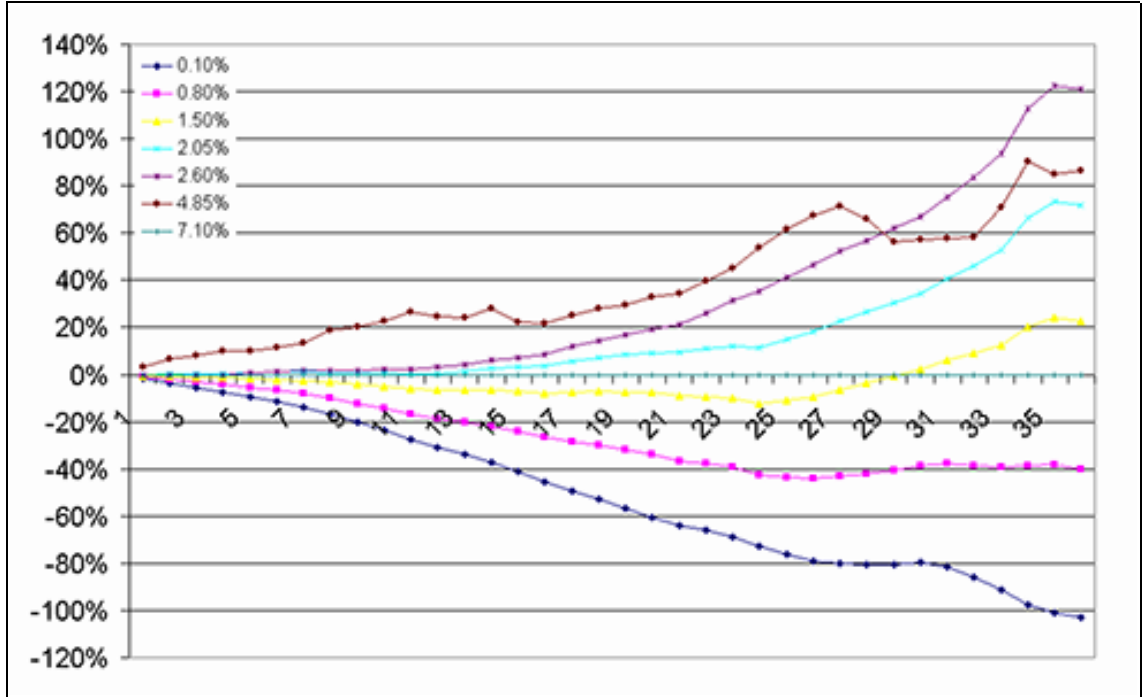
4.2.1.1. Çek Cumhuriyeti Aylık Performans



Şekil 40 - Çek Cumhuriyeti Aylık Endeks Getirisi

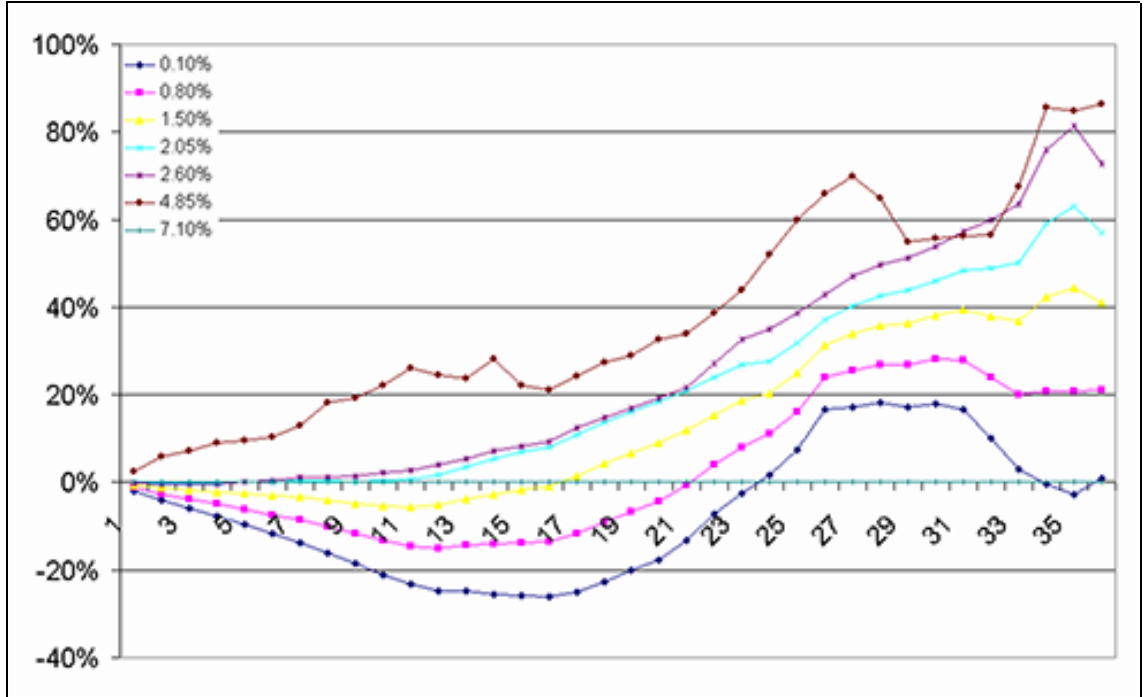
Şekil 40'de endeksin Ocak 2002'deki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde endeksin artan bir getiri trendi izlediği gözlenmektedir.

Aylık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 aydan başlayıp 36 aya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 41, Şekil 42, ve Şekil 43'de görülebilir.



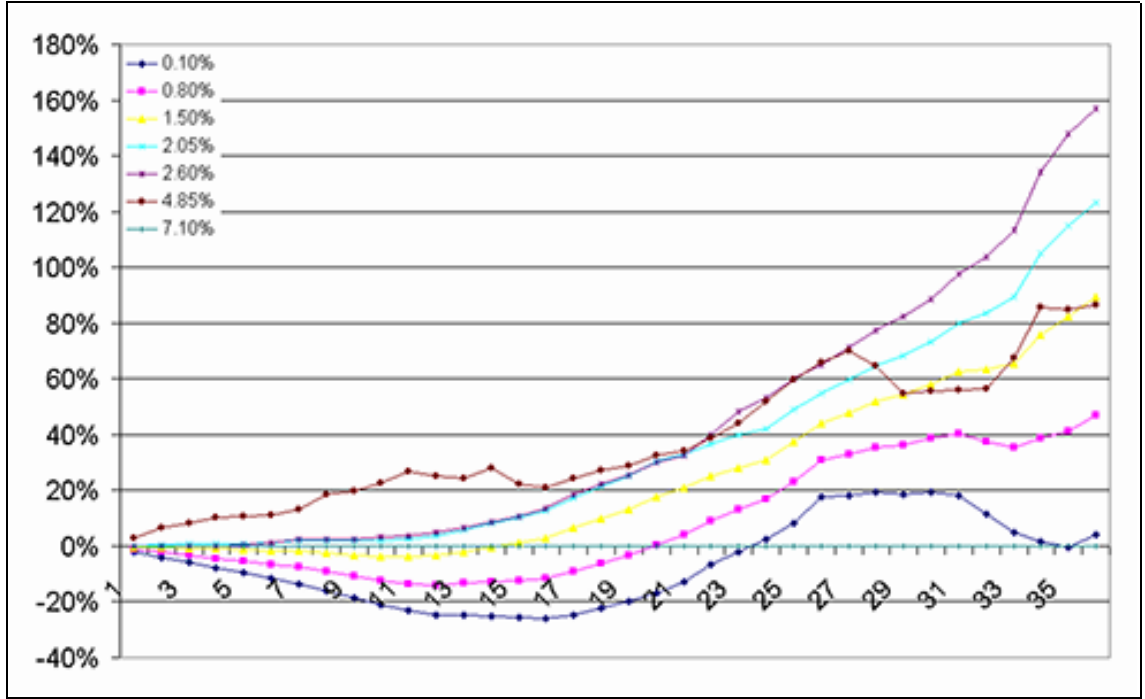
Şekil 41 – Çek Cumhuriyeti Aylık Varyans

Şekil 41'da, aylık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Yüksek riskli (%2.05, %2.60, %4.85 beklenen getiri düzeyleri) portföyler düşük riskli (%0.10, %0.80, %1.50 beklenen getiri düzeyleri) olanlara göre endekse göre daha iyi getiri elde etmektedir. Düşük riskli portföylerin elde tutma süresi arttıkça gösterdikleri kötü performansın artarak devam ettiği, yüksek riskli portföylerin elde tutma süresi arttıkça ise gösterdikleri iyi performansın artarak devam ettiği gözlemlenebilmektedir. Risk arttıkça portföylerin endekse göre getirileri de artmaktadır.



Şekil 42 - Çek Cumhuriyeti Aylık Yarı Varyans

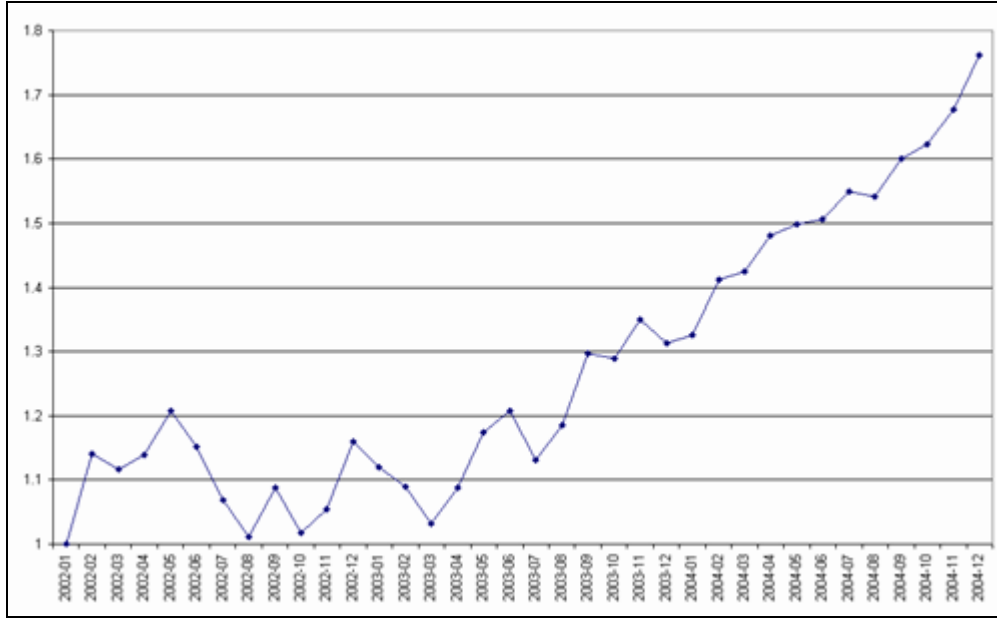
Şekil 42'de, aylık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerde olduğu gibi yüksek riskli portföylerin düşük riskli olanlara göre daha iyi performans gösterdikleri görülmektedir. Düşük riskli portföylerin elde tutma süresi arttıkça gösterdikleri kötü performansın belli bir noktaya kadar (12-19 ay elde tutma süresi) artarak devam ettiği, daha sonra ise performanslarının düzeldiği hatta belli bir noktadan sonra (17-24 ay elde tutma süresi) endekse göre daha iyi performans gösterdikleri gözlemlenebilmektedir, yüksek riskli portföylerin elde tutma süresi arttıkça ise gösterdikleri iyi performansın sürekli artarak devam ettiği gözlemlenebilmektedir.



Şekil 43 – Çek Cumhuriyeti Aylık Alt Taraf

Şekil 43'de, aylık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü ile oluşturulan portföylerin yarı-varyans risk ölçütü ile oluşturulan portföylerle aynı performans yapısını gösterdikleri görülmektedir. Genel olarak bakıldığında ise alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin getirilerinin varyans ve yarı-varyans risk ölçütleri kullanarak oluşturulan portföylere göre daha iyi olduğu gözlemlenebilmektedir.

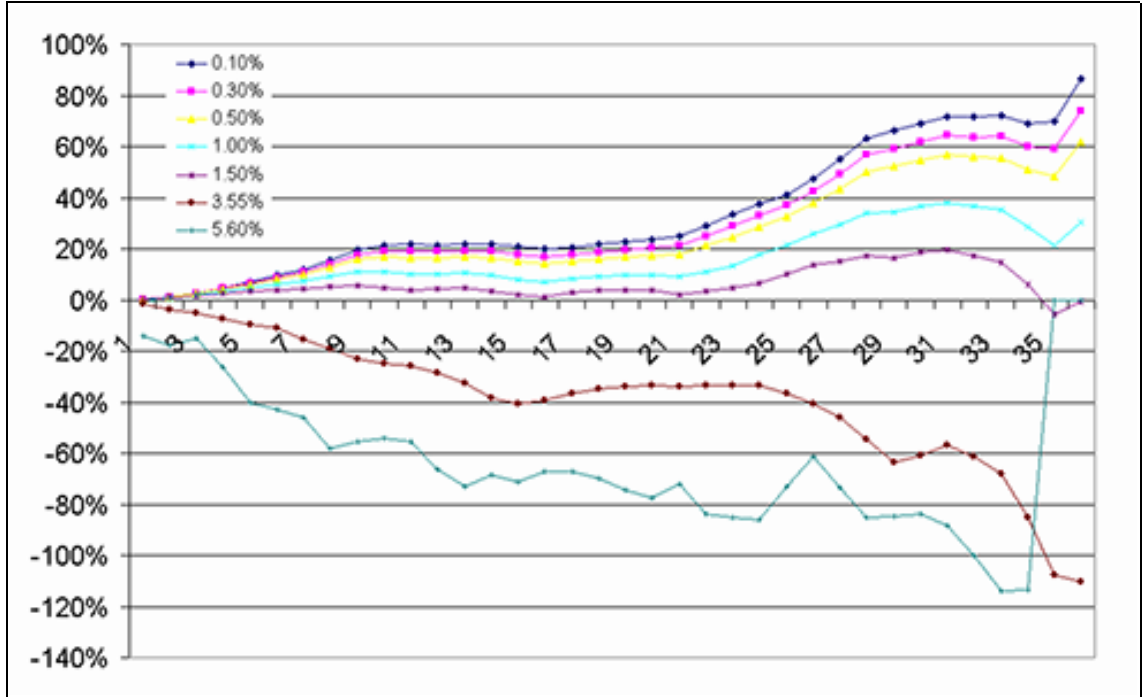
4.2.1.2. Macaristan Aylık Performans



Şekil 44 - Macaristan Aylık Endeks Getirisi

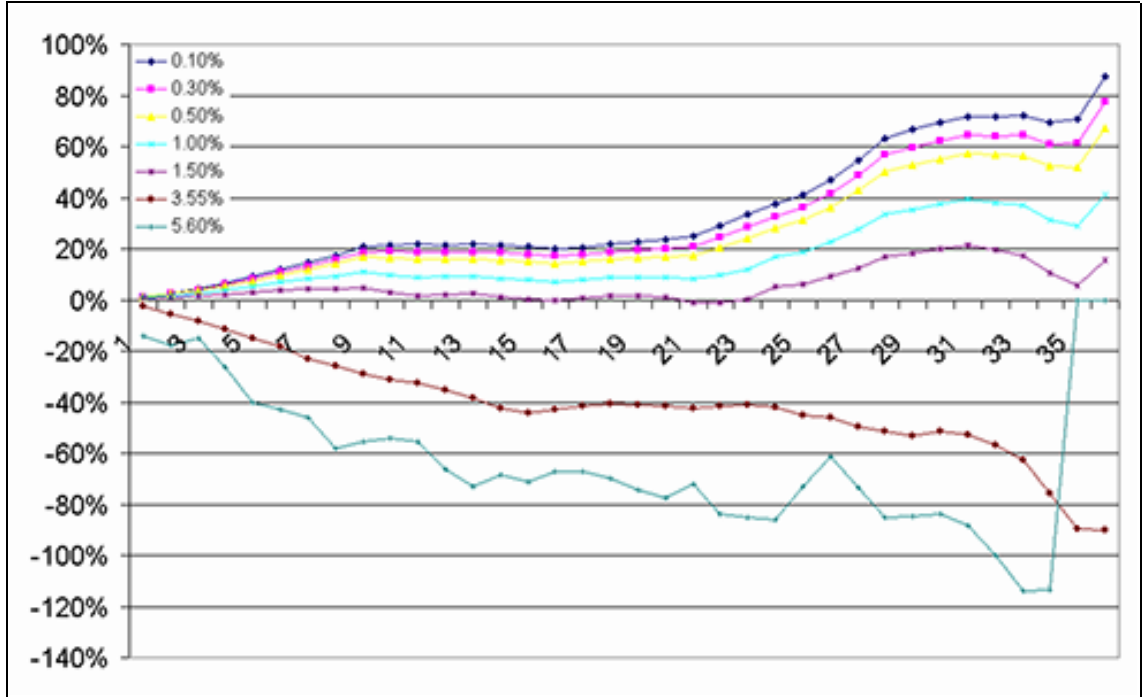
Şekil 44'da endeksin Ocak 2002'deki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde endeksin Mart 2003'e kadar 1.1 seviyesi etrafında dalgalanan endeksin daha sonra artan bir getiri trendi izlediği gözlenmektedir.

Aylık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 aydan başlayıp 36 aya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 45, Şekil 46, ve Şekil 47'de görülebilir.



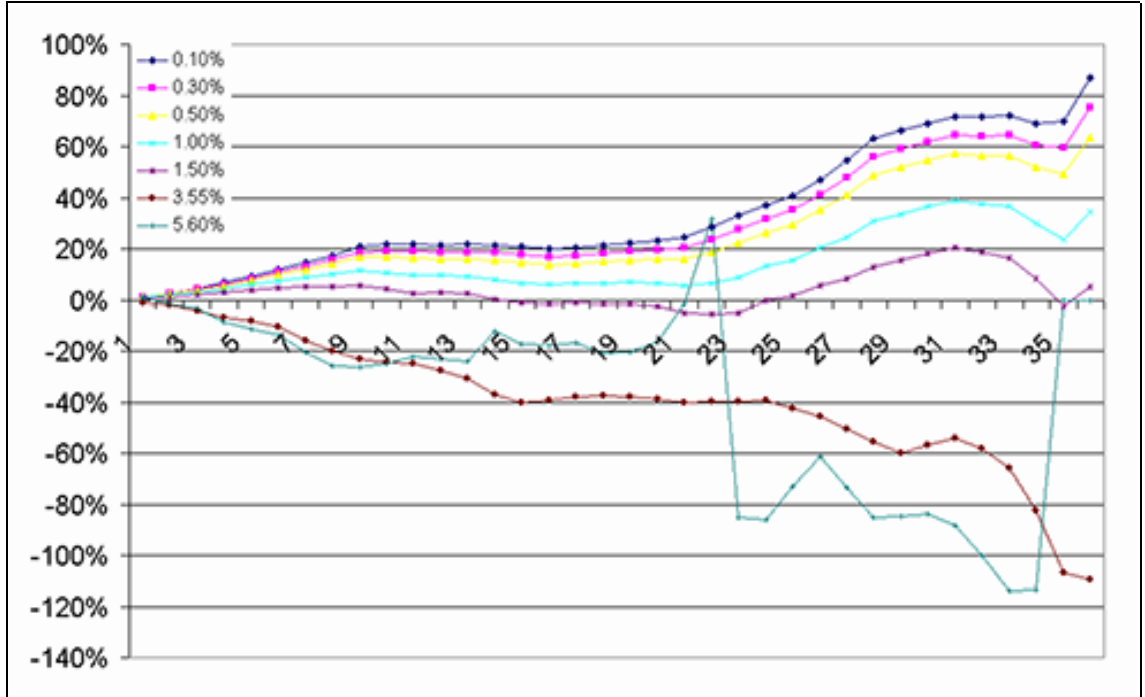
Şekil 45 – Macaristan Varyans Aylık

Şekil 45'da, aylık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Düşük riskli (%0.10, %0.30, %0.50, %1.00 ve %1.50 beklenen getiri düzeyleri) portföyler yüksek riskli (%3.55, %5.60 beklenen getiri düzeyleri) olanlara göre endekse göre daha iyi getiri elde etmektedir. Yüksek riskli portföylerin elde tutma süresi arttıkça gösterdikleri kötü performansın artarak devam ettiği, düşük riskli portföylerin elde tutma süresi arttıkça ise gösterdikleri iyi performansın artarak devam ettiği gözlemlenebilmektedir. Risk arttıkça portföylerin endekse göre getirileri azalmaktadır.



Şekil 46 – Macaristan Yarı Varyans Aylık

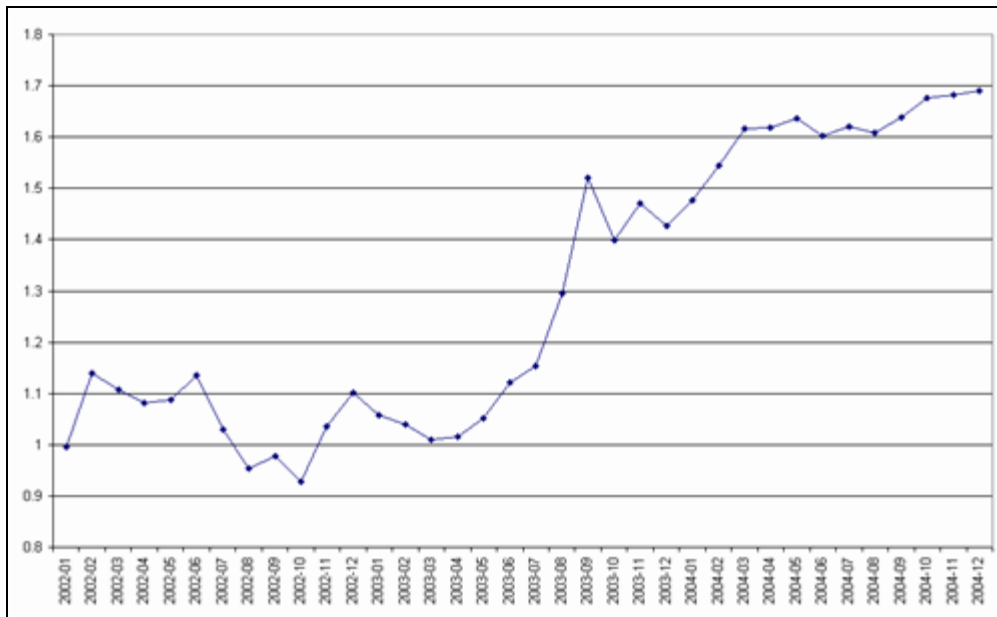
Şekil 46'de, aylık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans göstermektedirler.



Şekil 47 - Macaristan Alt Bölge Aylık

Şekil 47'de, aylık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans göstermektedirler.

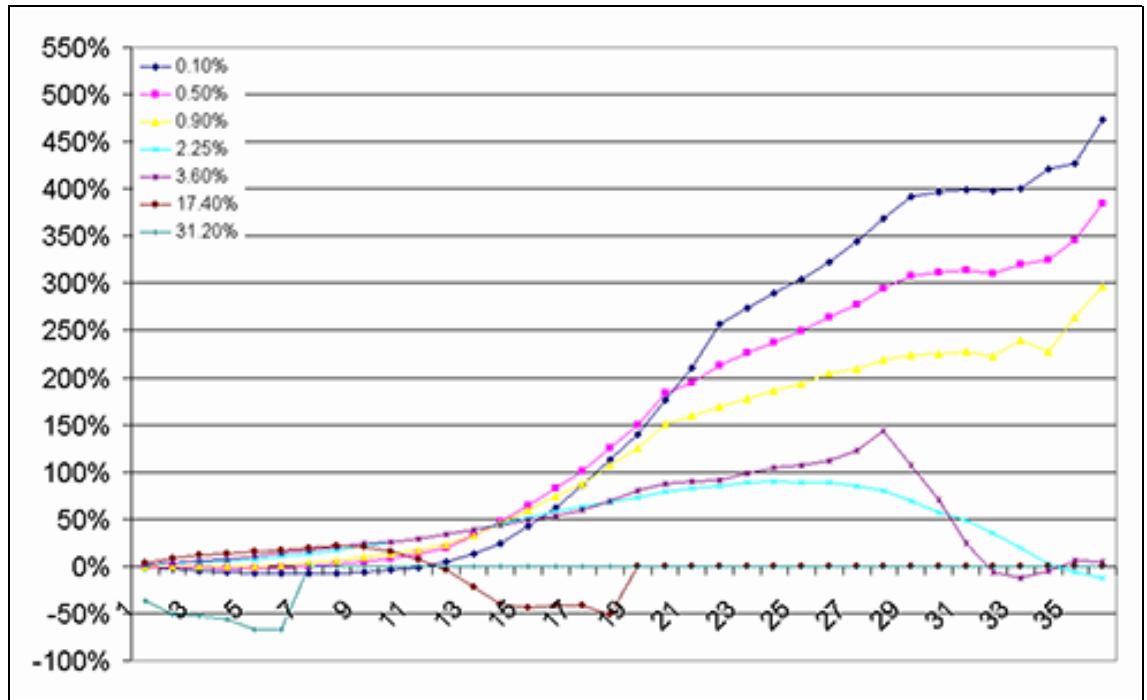
4.2.1.3. Polonya Aylık Performans



Şekil 48 - Polonya Aylık Endeks Getirisi

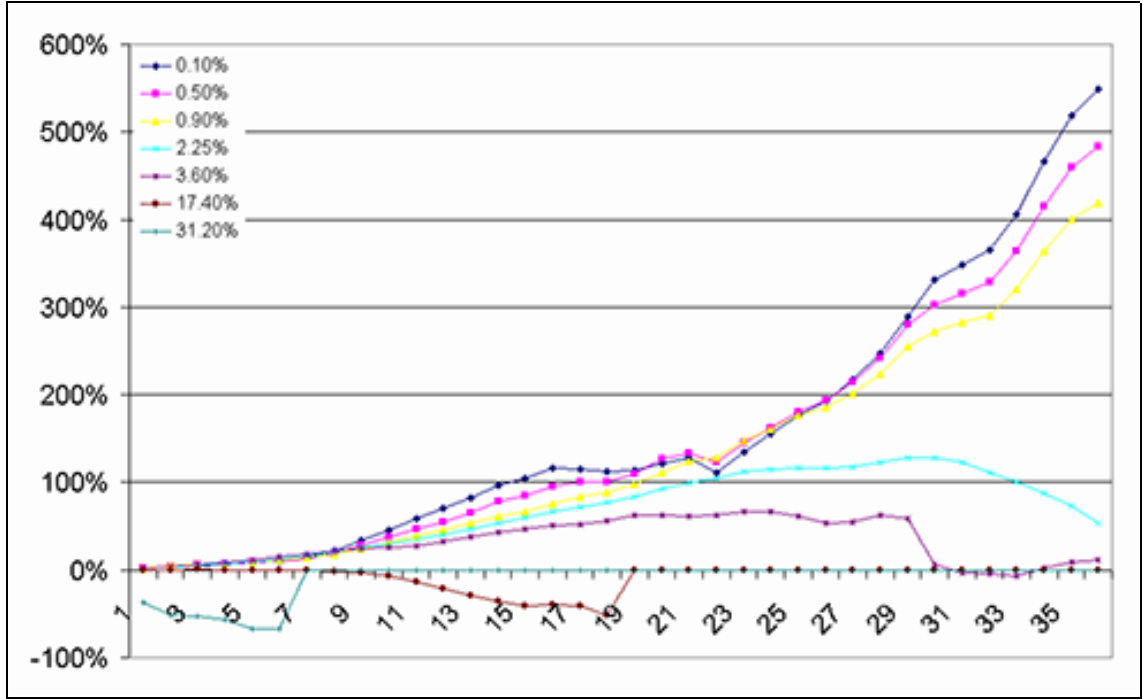
Şekil 48'de endeksin Ocak 2002'deki değerin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde Haziran 2003'e kadar 1-1.1 aralığında dalgalanan endeksin bu tarihten sonra artan bir getiri trendi izlediği gözlenmektedir.

Aylık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 aydan başlayıp 36 aya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 49, Şekil 50, ve Şekil 51'de görülebilir.



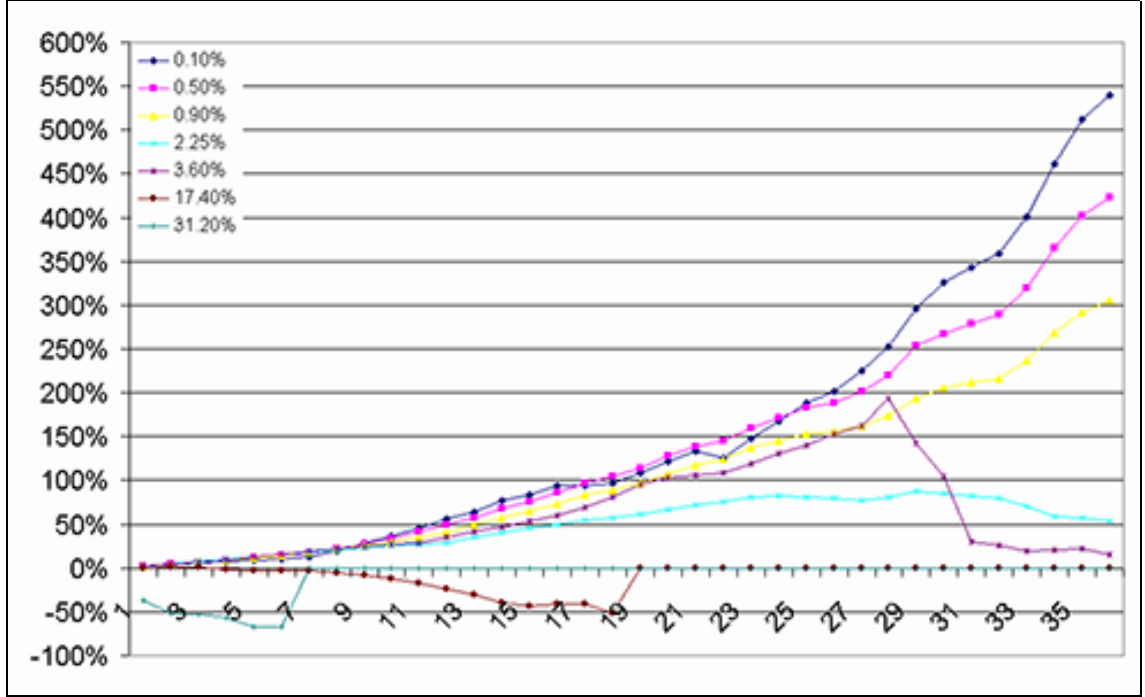
Şekil 49 – Polonya Varyans Aylık

Şekil 49'da, aylık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Risk arttıkça portföylerin endekse göre getirileri azalmaktadır. Elde tutma süresi arttıkça ise portföylerin endekse göre getirileri artmaktadır.



Şekil 50 – Polonya Yarı Varyans Aylık

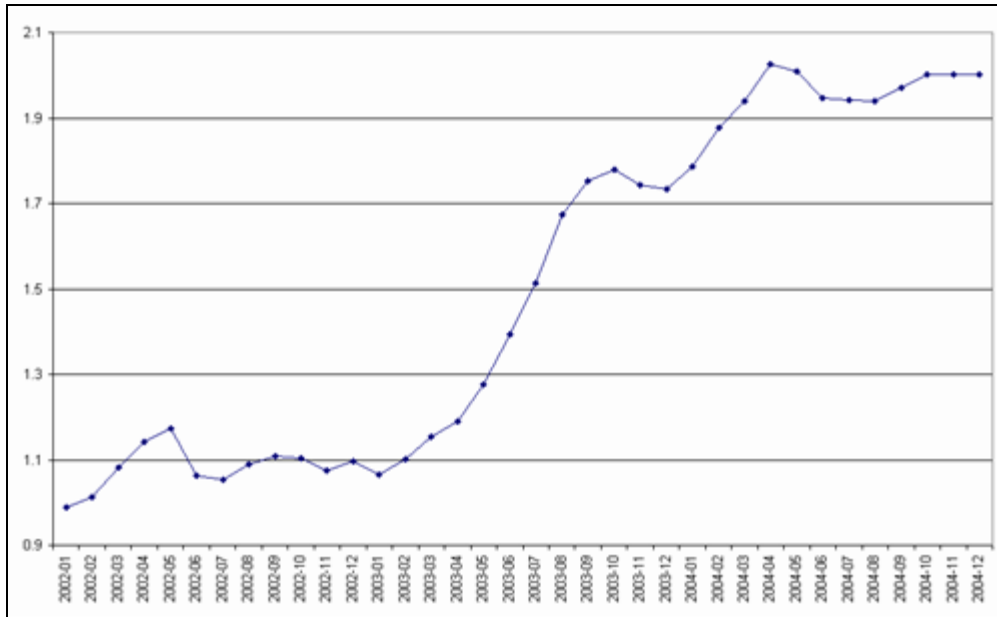
Şekil 50'da, aylık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans göstermektedirler.



Şekil 51 – Polonya Alt Taraf Aylık

Şekil 51'de, aylık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans göstermektedirler.

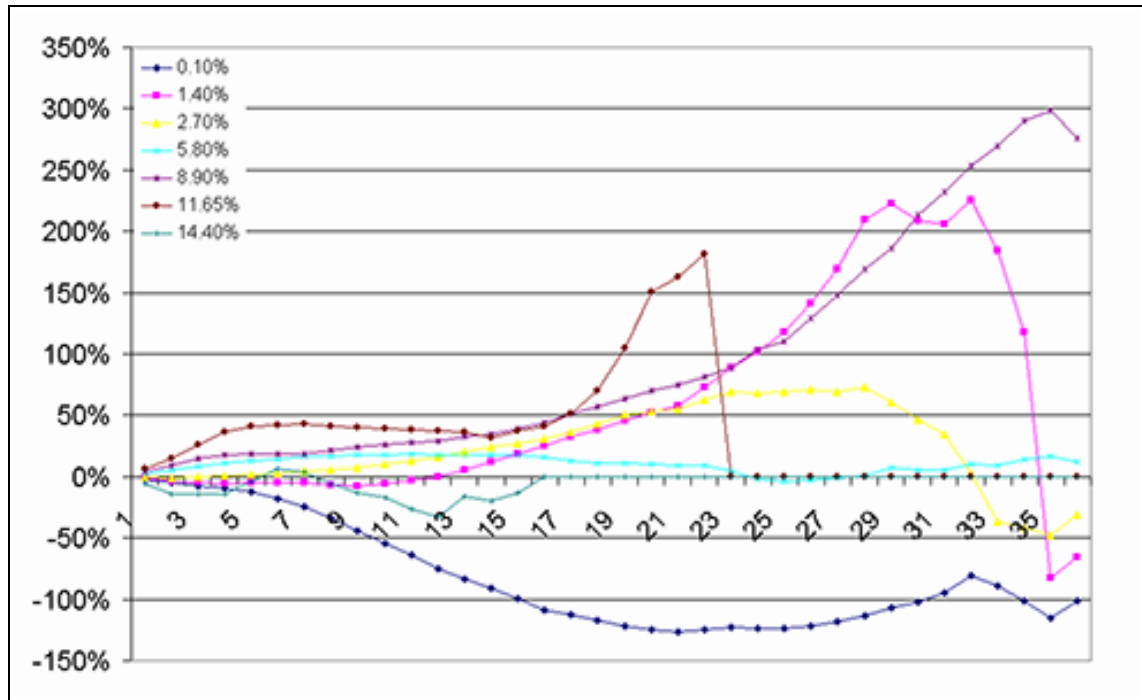
4.2.1.4. Litvanya Aylık Performans



Şekil 52 - Litvanya Aylık Endeks Getirisi

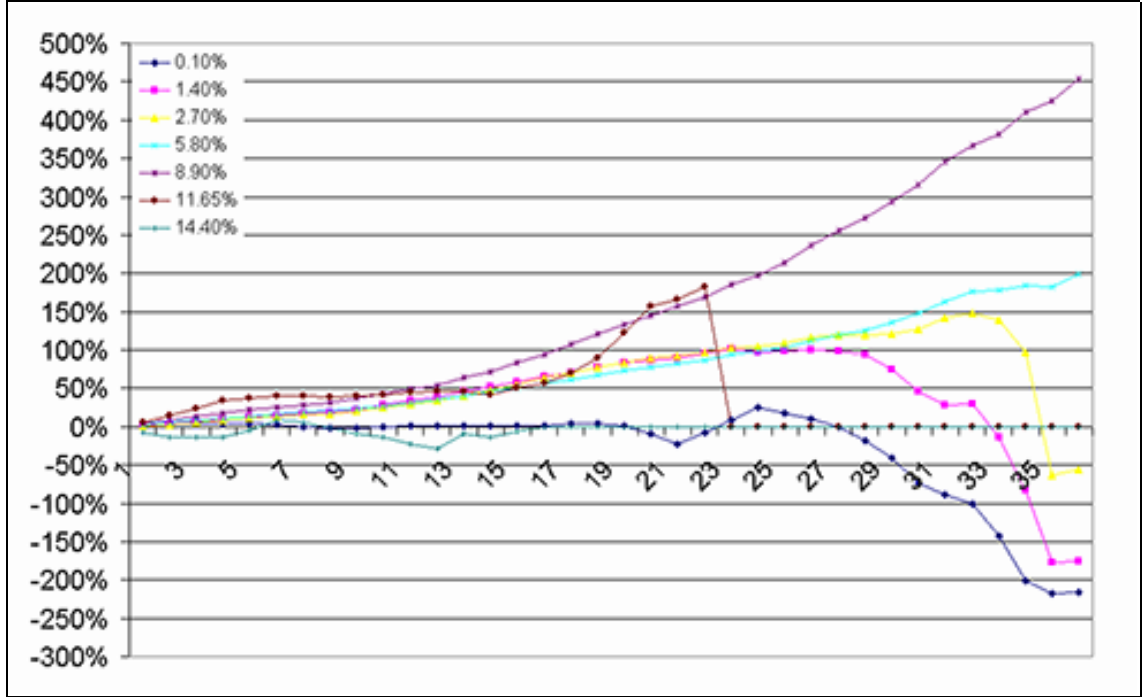
Şekil 52'de endeksin Ocak 2002'deki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde Şubat 2003'e kadar 1.1 seviyesinde yatay bir trend izleyen endeksin bu tarihten sonra artan bir getiri trendi izlediği gözlenmektedir.

Aylık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 aydan başlayıp 36 aya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 53, Şekil 54, ve Şekil 55'de görülebilir.



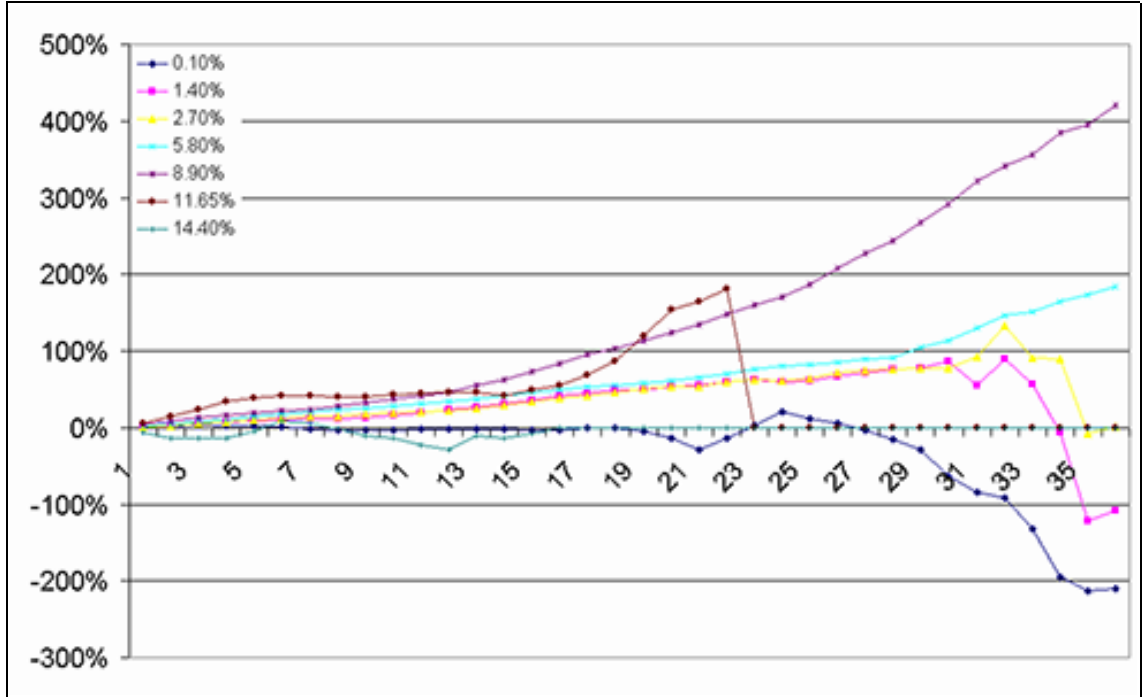
Şekil 53 – Litvanya Varyans Aylık

Şekil 53'de, aylık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Portföylerin risk düzeyinden bağımsız performans gösterdikleri görülmektedir. Genel olarak bakıldığında en düşük riske sahip portföy (%0.10 beklenen getiri düzeyi) ve en yüksek riske sahip portföy (%14.40 beklenen getiri düzeyi) dışında elde tutma süresi arttıkça portföylerin endekse göre performanslarının arttığı gözlemlenebilmektedir. %8.90 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyün en istikrarlı performansı gösterdiği, elde tutma süresi arttıkça performansının artarak devam ettiği ve 36 ay elde tutma süresinde en iyi performansı gösterdiği görülmektedir.



Şekil 54 – Litvanya Yarı Varyans Aylık

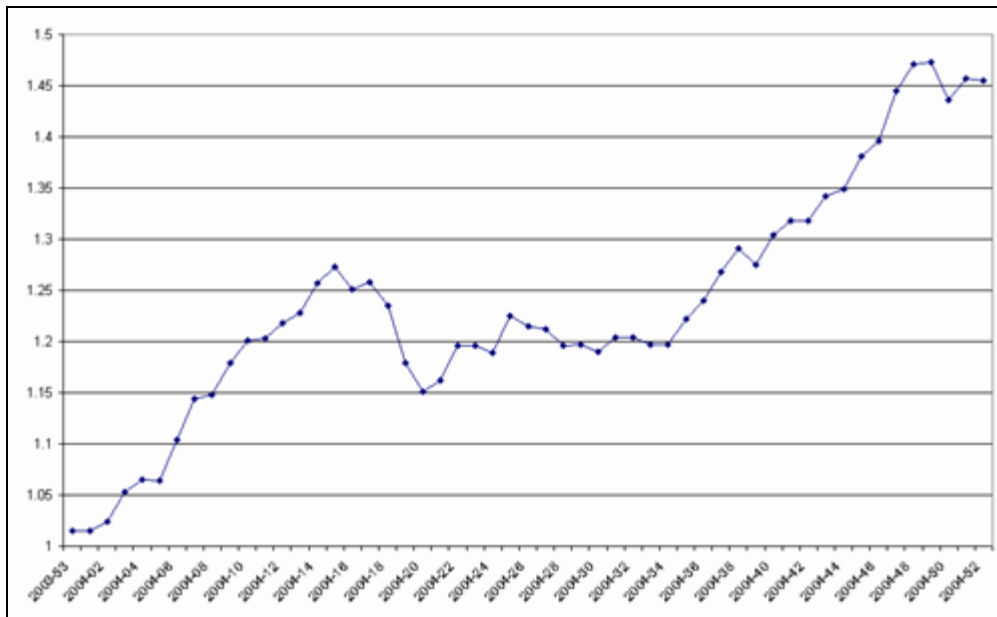
Şekil 54'de, aylık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. %1.40, %2.70 ve %5.80 beklenen getiri düzeylerinde oluşturulan portföylerin hemen hemen aynı performansı gösterdiği bunun dışında portföylerin varyans risk ölçütünde olduğu gibi risk düzeyinden bağımsız performans gösterdikleri görülmektedir. Genel olarak bakıldığında en düşük riske sahip portföy (%0.10 beklenen getiri düzeyi) ve en yüksek riske sahip portföy (%14.40 beklenen getiri düzeyi) dışında elde tutma süresi arttıkça portföylerin endekse göre performanslarının arttığı gözlemlenebilmektedir. %8.90 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyün en istikrarlı performansı gösterdiği, elde tutma süresi arttıkça performansının artarak devam ettiği ve 36 ay elde tutma süresinde en iyi performansı gösterdiği görülmektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulanlara göre daha iyi performans göstermişlerdir.



Şekil 55 – Litvanya Alt Taraf Aylık

Şekil 55'de, aylık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans göstermektedirler.

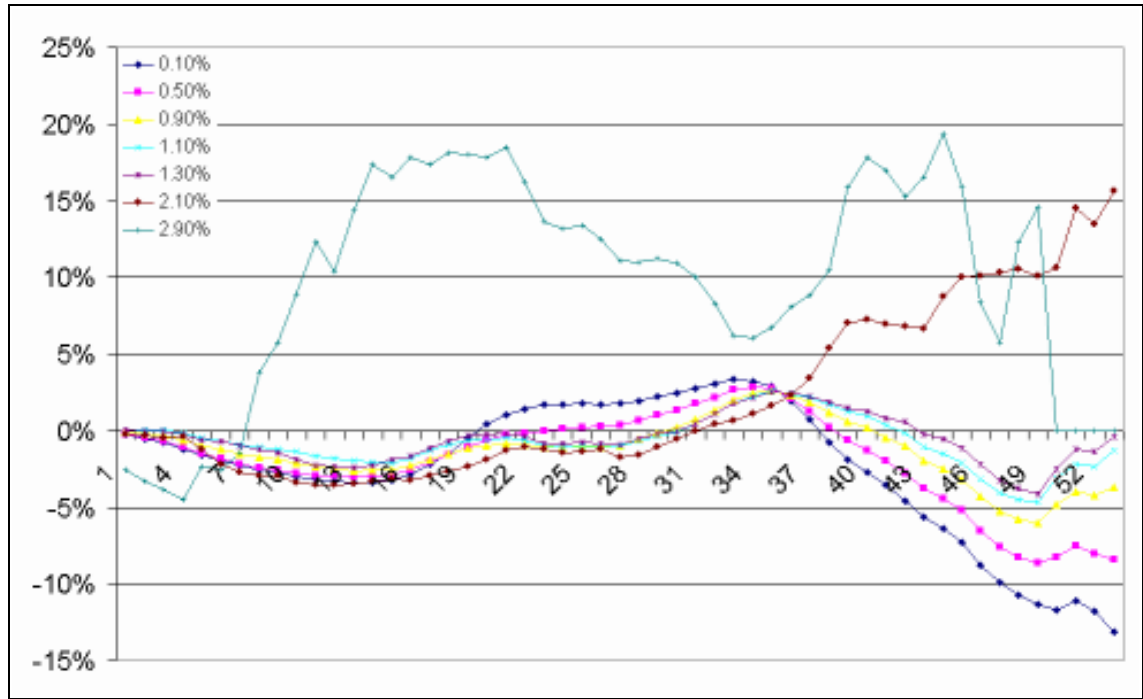
4.2.1.5. Çek Cumhuriyeti Haftalık Performans



Şekil 56 - Çek Cumhuriyeti Haftalık Endeks Getirisi

Şekil 56'de endeksin 2004 1. haftadaki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde 2004 15. haftaya artan bir trend izleyen endeksin bundan sonra 2004 22. haftaya kadar azalan bir trend izlediği daha sonra ise 2004 34. haftaya kadar 1.2 seviyesinde yatay bir trend izlediği görülmektedir. 2004 34. haftadan sonra endeksin tekrar artan bir trend yakaladığı gözlenmektedir.

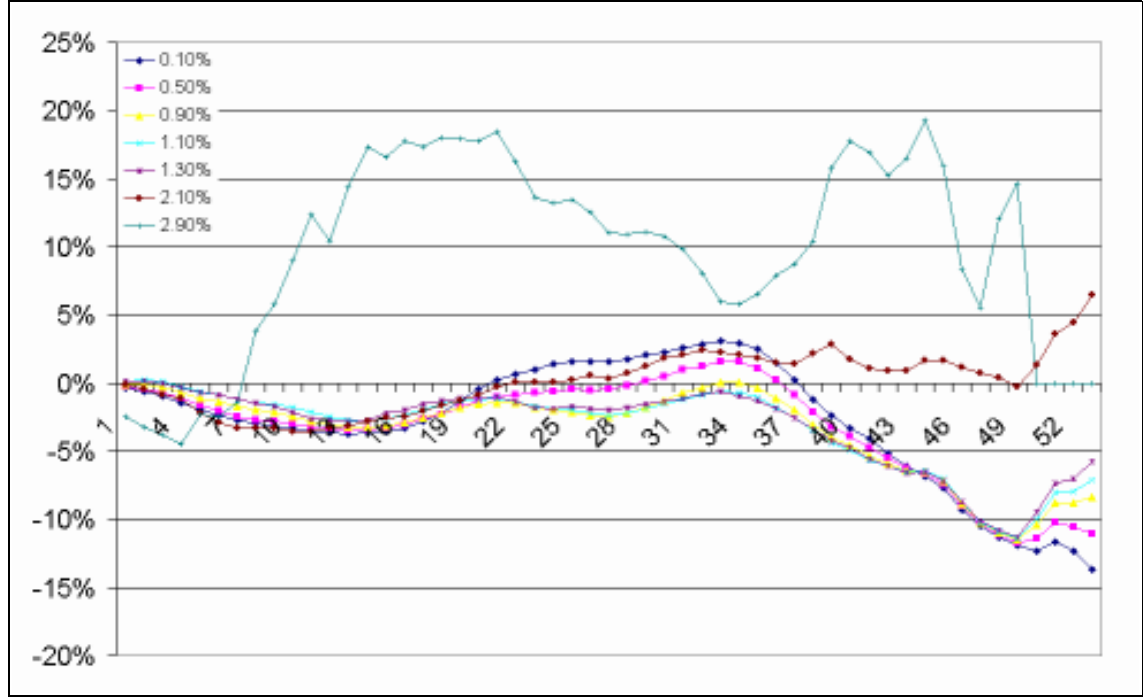
Haftalık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 haftadan başlayıp 52 haftaya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 57, Şekil 58, ve Şekil 59'de görülebilir.



Şekil 57 – Çek Cumhuriyeti Varyans Haftalık

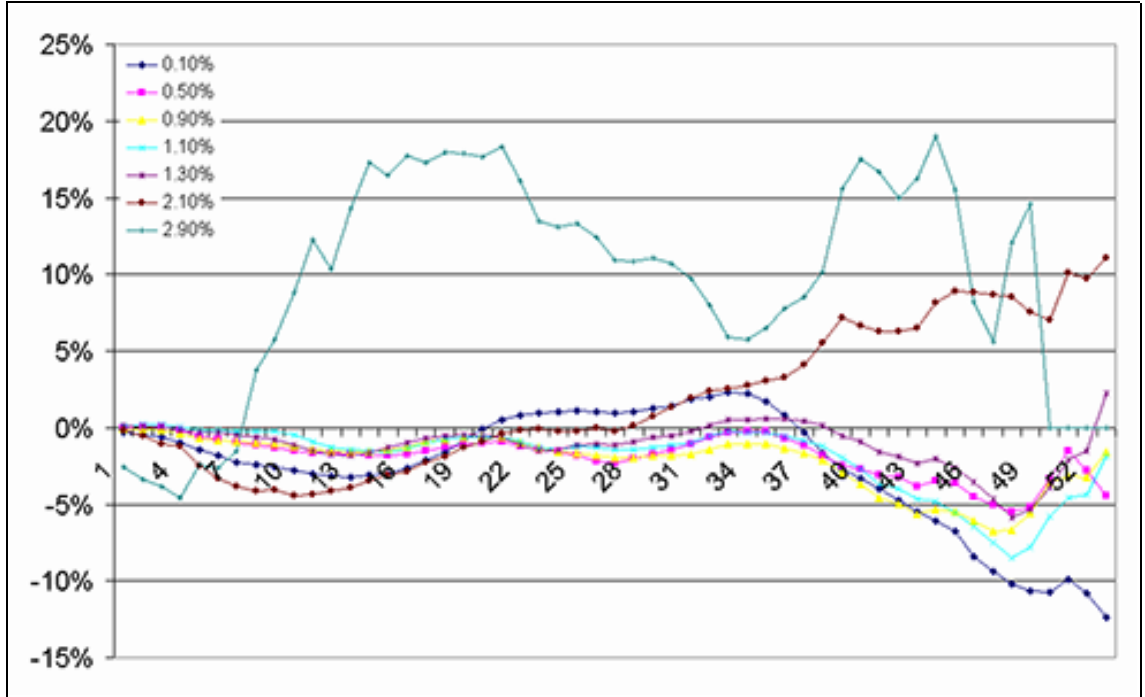
Şekil 57'de, haftalık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. En yüksek riskli olan %2.90 hedeflenen beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyün endekse göre en iyi performansı gösterdiği görülmektedir. Yine yüksek riskli bir portföy olan %2.1 hedeflenen beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyün de 22 haftadan daha uzun elde tutma sürelerinde endekse göre daha iyi bir performans gösterdiği gözlenmektedir. Düşük riskli (%0.10, %0.50, %0.90, %1.10 ve %1.40 beklenen getiri düzeyleri) portföyler ise yüksek riskli

(%2.10, %2.90 beklenen getiri düzeyleri) olanlara göre endekse göre aylık periyot yapısında olduğu gibi daha kötü performans göstermektedir. Risk arttıkça portföylerin endekse göre getirileri azalmaktadır.



Şekil 58 – Çek Cumhuriyeti Yarı Varyans Haftalık

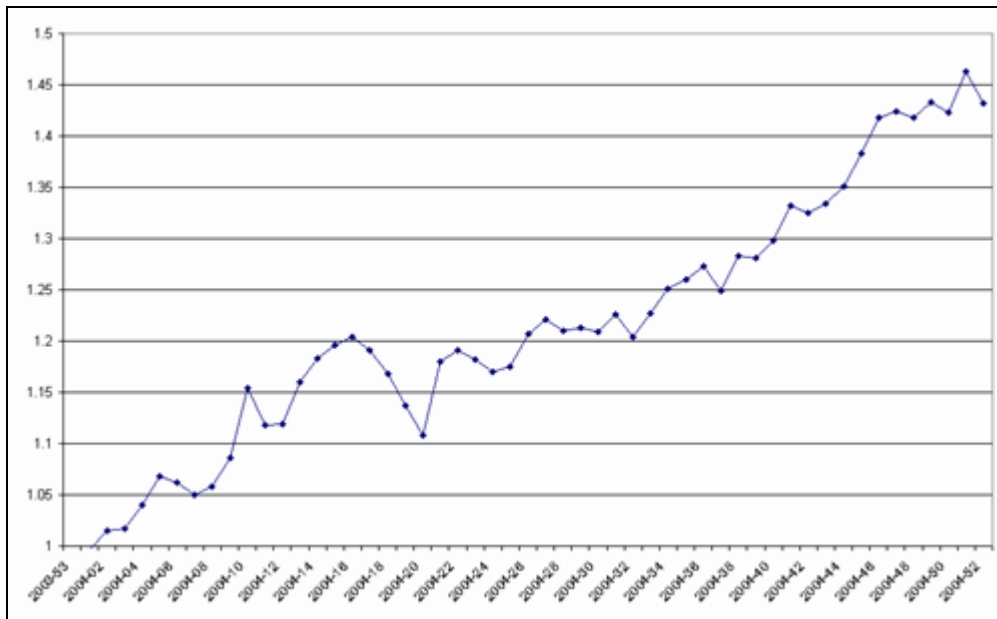
Şekil 58'de, haftalık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerde olduğu gibi yüksek riskli portföylerin düşük riskli olanlara göre daha iyi performans gösterdikleri görülmektedir. Varyans ve yarı-varyans risk ölçütleri ile oluşturulan portföyler arasındaki en belirgin fark %2.1 hedeflenen beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyün varyans risk ölçütünde 37 hafta elde tutma süresinden sonra gösterdiği artan performansı yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyün gösterememesidir.



Şekil 59 – Çek Cumhuriyeti Alt Taraf Haftalık

Şekil 59'de, haftalık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerin varyans risk ölçütü kullanılarak oluşturulan portföylerle benzer performans gösterdikleri görülmektedir.

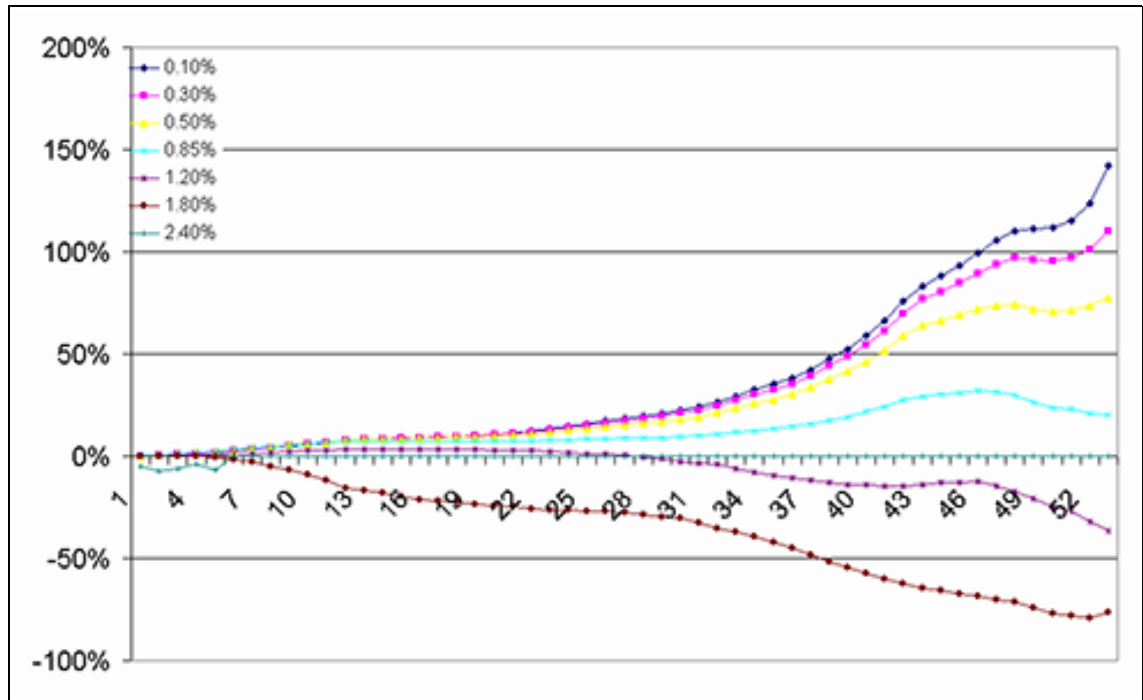
4.2.1.6. Macaristan Haftalık Performans



Şekil 60 - Macaristan Haftalık Endeks Getirisi

Şekil 60'de endeksin 2004 1. haftadaki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde artan bir trend izlediği gözlenmektedir.

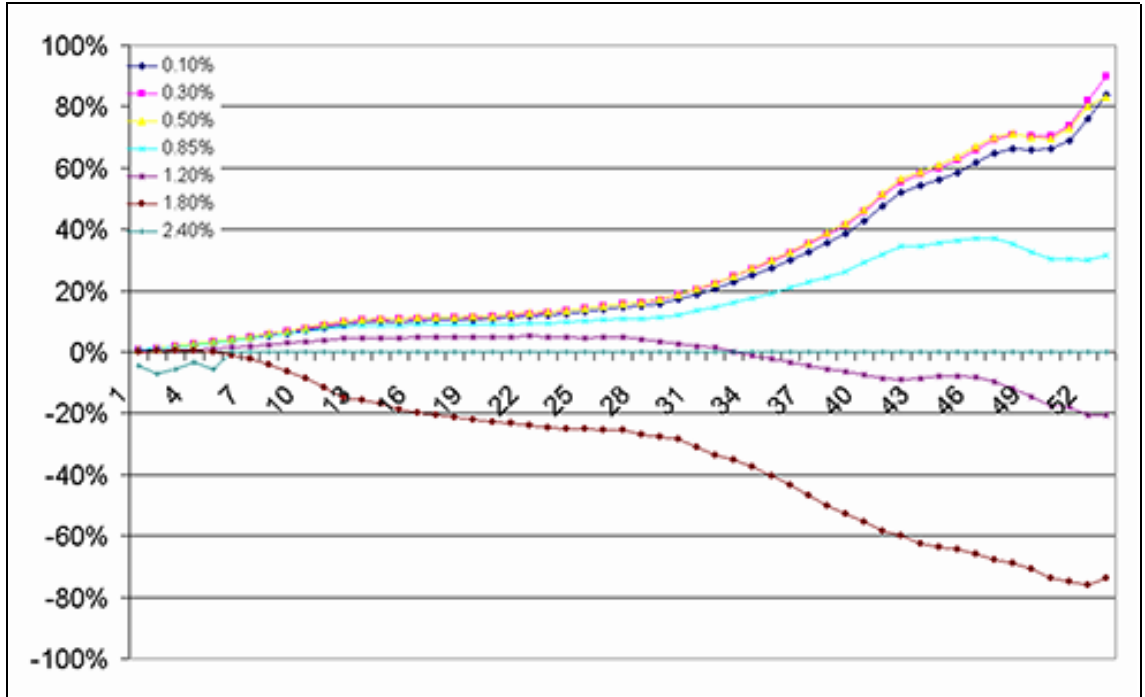
Haftalık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 haftadan başlayıp 52 haftaya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 61, Şekil 62, ve Şekil 63'de görülebilir.



Şekil 61 – Macaristan Varyans Haftalık

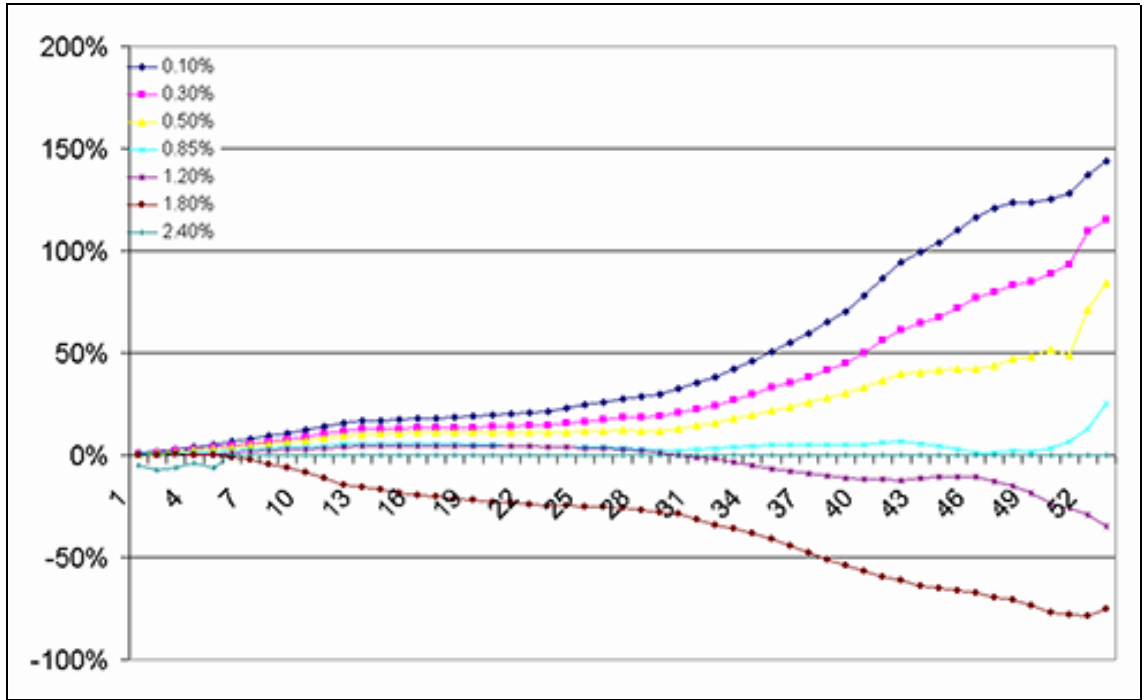
Şekil 61'de, haftalık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Düşük riskli (%0.10, %0.30, %0.50 ve %0.85 beklenen getiri düzeyleri) portföyler yüksek riskli (%1.20, %1.80 beklenen getiri düzeyleri) olanlara göre endekse göre daha iyi getiri elde etmektedir. %2.40 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan modellerin çözümü sadece 2004-47 ve 2004-48 haftalarda bulunabildiği için en fazla 5 dönem elde tutma süresinde endekse göre performansı gözlenebilmiştir, bu nedenle en yüksek riskli portföyün endekse göre performansı gözlenebilmiştir.

hakkında sağlıklı yorum yapmak zorlaşmaktadır. Yüksek riskli portföylerin elde tutma süresi arttıkça gösterdikleri kötü performansın artarak devam ettiği, düşük riskli portföylerin elde tutma süresi arttıkça ise gösterdikleri iyi performansın artarak devam ettiği gözlemlenebilmektedir. Risk arttıkça portföylerin endekse göre getirileri azalmaktadır. Aylık periyot yapısında oluşturulan portföyler ile haftalık periyot yapısında oluşturulan portföylerin aynı davranışı gösterdiği görülebilmektedir.



Şekil 62 – Macaristan Yarı Varyans Haftalık

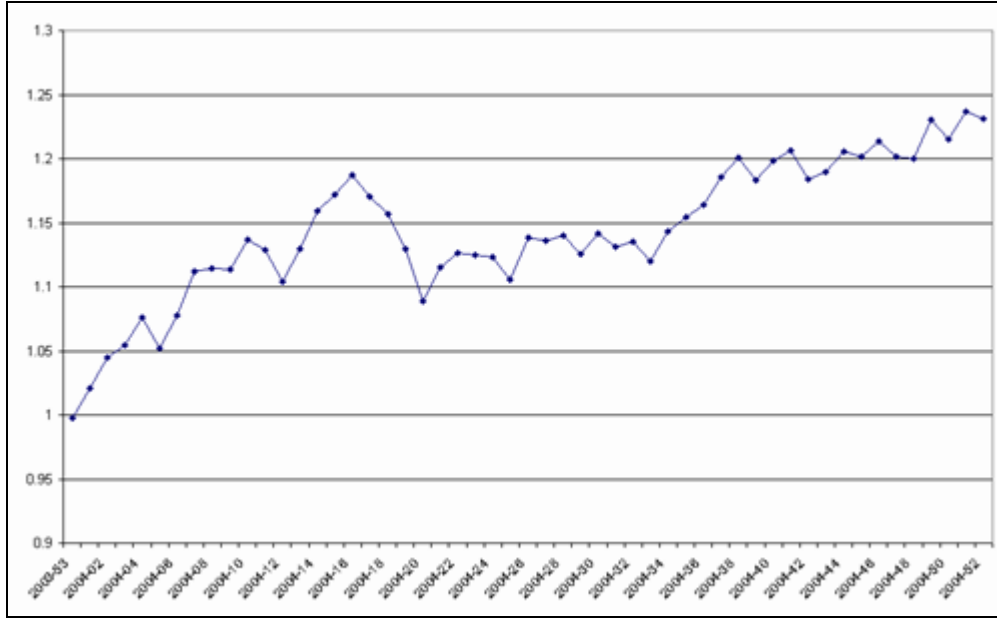
Şekil 62'da, haftalık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans göstermektedirler. Risk arttıkça portföylerin endekse göre performansı kötüleşmekte, elde tutma süresi arttıkça ise düşük riskli portföyler daha iyi performans gösterirken yüksek riskli portföyler daha kötü performans göstermektedirler. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin endekse göre performansları arasındaki en belirgin fark yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylere göre daha iyi performans göstermesidir.



Şekil 63 – Macaristan Alt Taraf Haftalık

Şekil 63'de, haftalık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans göstermektedirler.

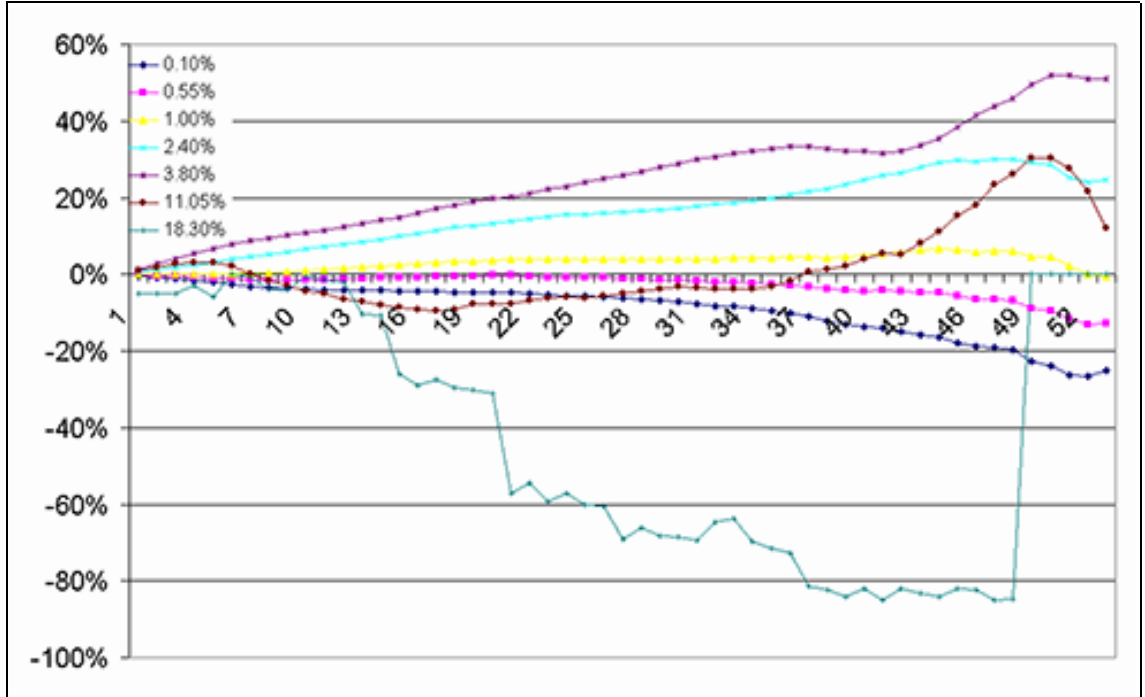
4.2.1.7. Polonya Haftalık Performans



Şekil 64 - Polonya Haftalık Endeks Getirisi

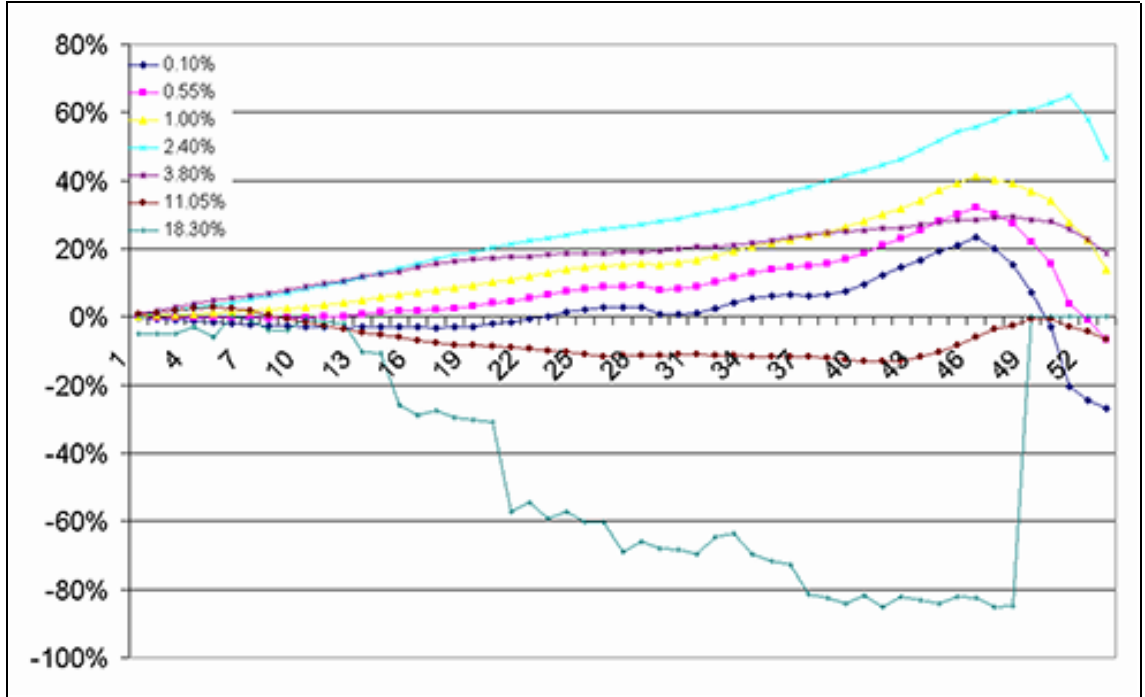
Şekil 64'da endeksin 2004 1. haftadaki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde endeksin artan bir trend izlediği gözlenmektedir.

Haftalık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 haftadan başlayıp 52 haftaya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 65, Şekil 66, ve Şekil 67'de görülebilir.



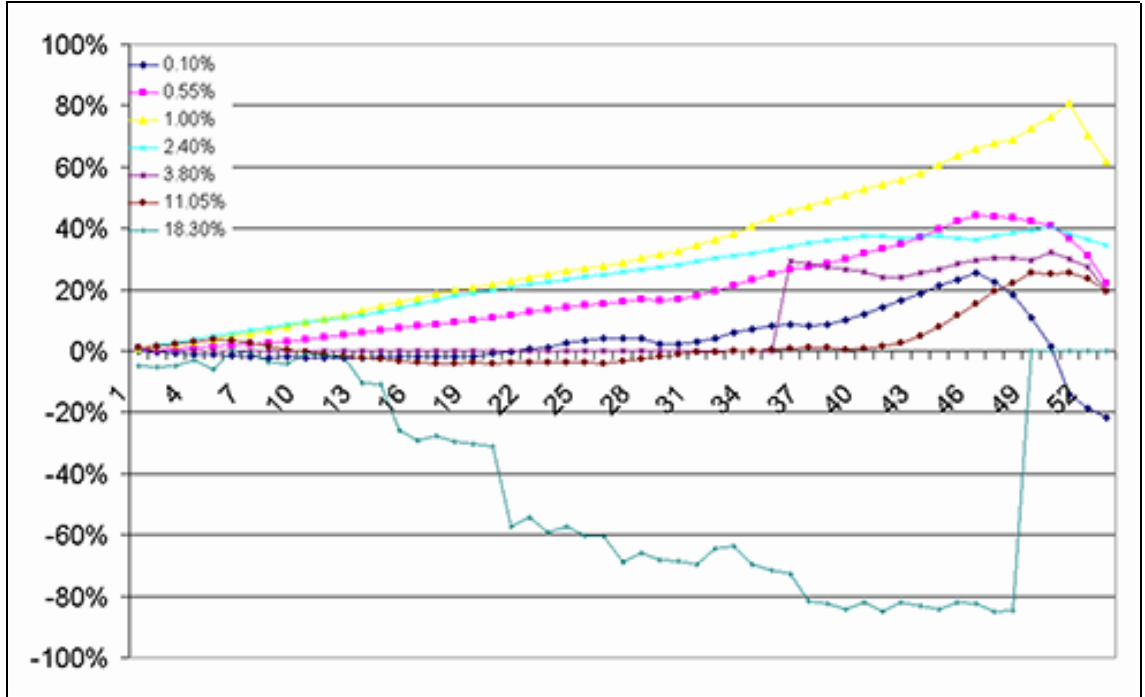
Şekil 65 – Polonya Varyans Haftalık

Şekil 65'de, haftalık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Farklı beklenen getiri düzeyleri ile oluşturulan portföyler arasında %3.80 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyün endekse göre en iyi performansı gösterdiği görülürken, %18.30 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan en yüksek riskli portföyün endekse göre en kötü performansı gösterdiği görülmektedir. Genel olarak elde tutma süresi arttıkça endekse göre daha fazla getiri elde eden portföyler bu performanslarını arttırarak devam ettirmişler, endekse göre daha az getiri elde eden portföylerin ise kötü performanslarının artarak devam ettiği gözlenmektedir. Risk düzeyi ile endekse göre performans arasında belirgin bir ilişki görülmemektedir.



Şekil 66 – Polonya Yarı Varyans Haftalık

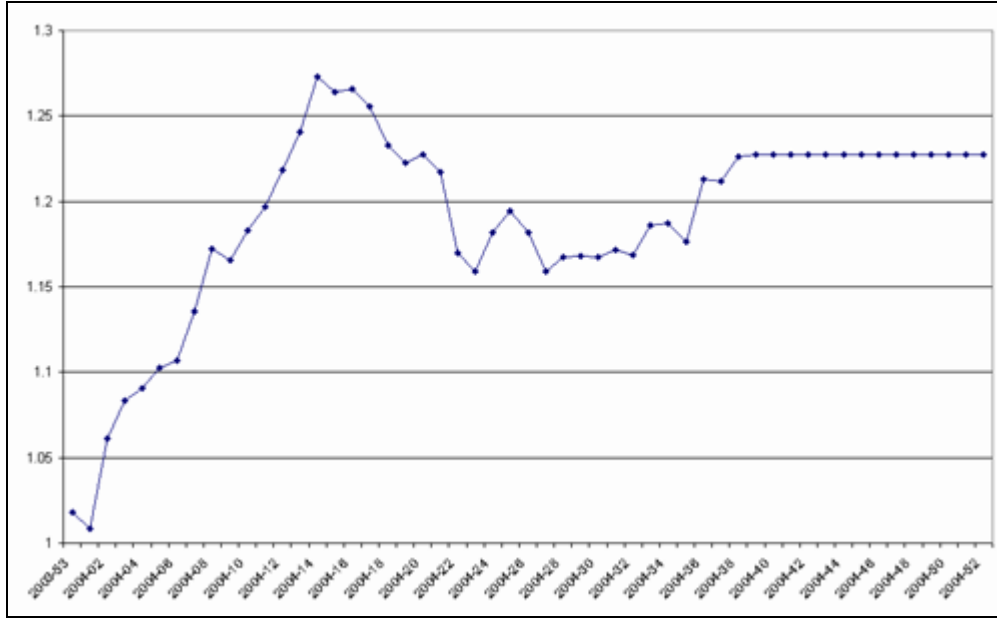
Şekil 66'de, haftalık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Farklı beklenen getiri düzeyleri ile oluşturulan portföyler arasında %2.40 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyün endekse göre en iyi performansı gösterdiği görülmürken, %18.30 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan en yüksek riskli portföyün endekse göre en kötü performansı gösterdiği görülmektedir. Varyans risk ölçütünde olduğu gibi genel olarak elde tutma süresi arttıkça endekse göre daha fazla getiri elde eden portföyler bu performanslarını arttırarak devam ettirmişler, endekse göre daha az getiri elde eden portföylerin ise kötü performanslarının artarak devam ettiği gözlenmektedir. Yine varyans risk ölçütünde olduğu gibi risk düzeyi ile endekse göre performans arasında belirgin bir ilişki görülmemektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylere göre daha iyi performans gösterdikleri görülmektedir.



Şekil 67 – Polonya Alt Taraf Haftalık

Şekil 67'de, haftalık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Farklı beklenen getiri düzeyleri ile oluşturulan portföyler arasında %1.00 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyün endekse göre en iyi performansı gösterdiği görülürken, %18.30 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan en yüksek riskli portföyün endekse göre en kötü performansı gösterdiği görülmektedir. Varyans ve yarı-varyans risk ölçütlerinde olduğu gibi genel olarak elde tutma süresi arttıkça endekse göre daha fazla getiri elde eden portföyler bu performanslarını arttırarak devam ettirmişler, endekse göre daha az getiri elde eden portföylerin ise kötü performanslarının artarak devam ettiği gözlenmektedir. Risk düzeyi ile endekse göre performans arasında belirgin bir ilişki görülmemektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin genel olarak diğer risk ölçütleri kullanarak oluşturulan portföylere göre daha iyi performans gösterdikleri görülmektedir.

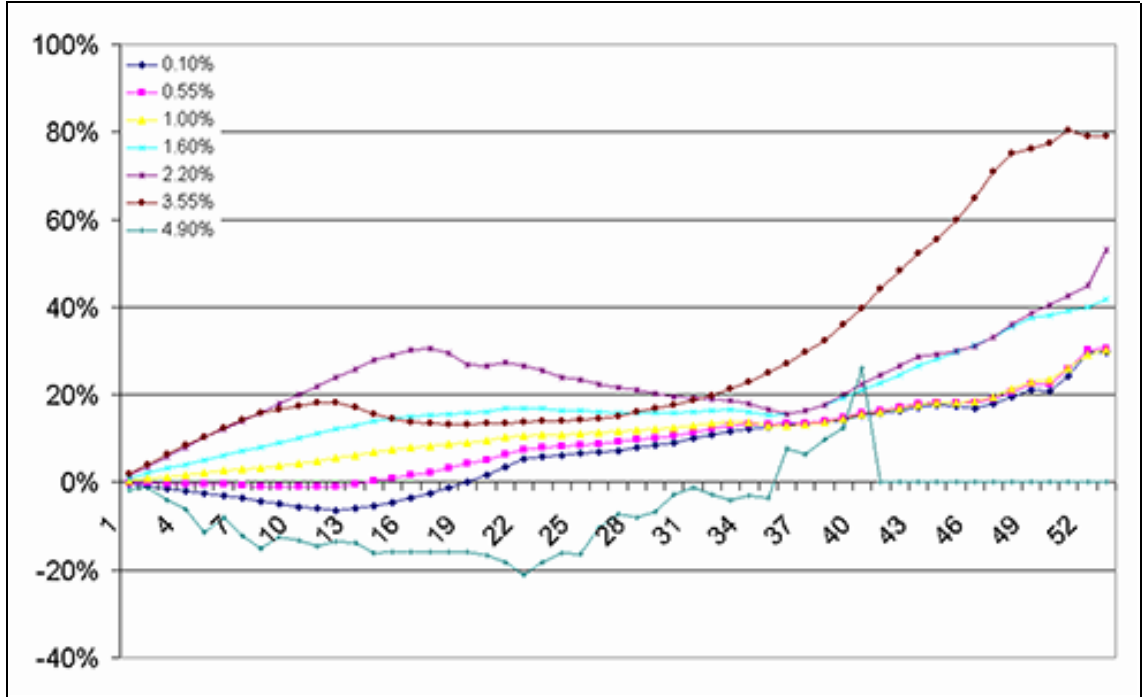
4.2.1.8. Litvanya Haftalık Performans



Şekil 68 - Litvanya Haftalık Endeks Getirisi

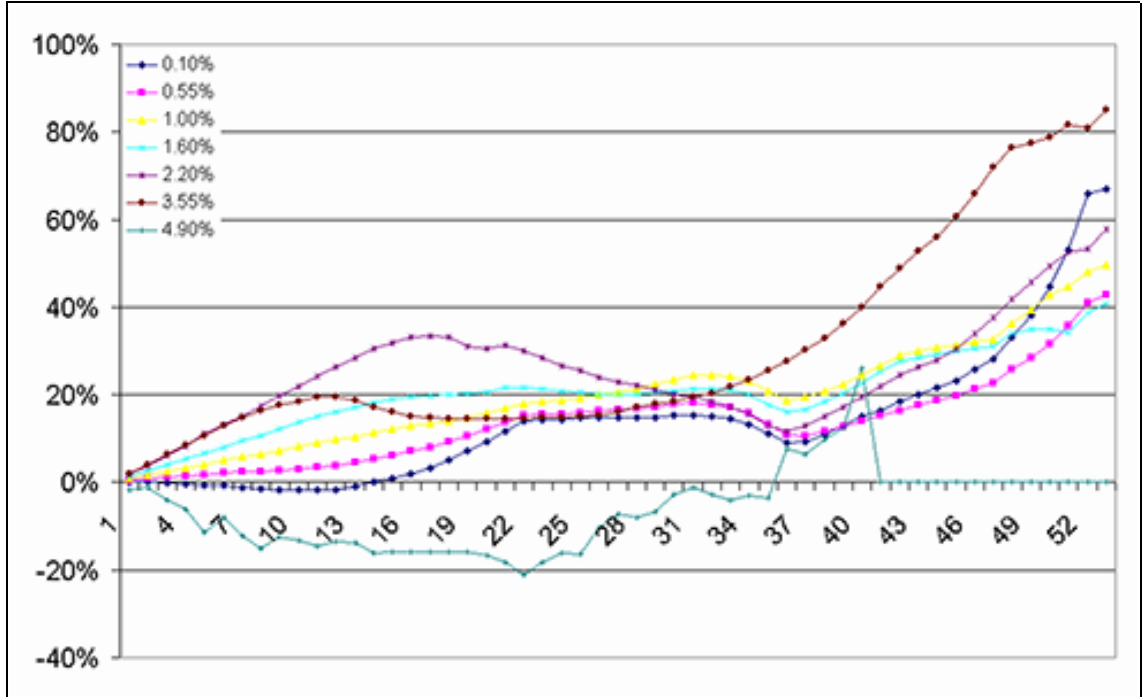
Şekil 68'de endeksin 2004 1. haftadaki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde 2004 14. haftaya artan bir trend izleyen endeksin bundan sonra 2004 23. haftaya kadar azalan bir trend izlediği daha sonra ise 1.2 seviyesi etrafında yatay bir trend izlediği gözlenmektedir.

Haftalık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 haftadan başlayıp 52 haftaya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 69, Şekil 70, ve Şekil 71'da görülebilir.



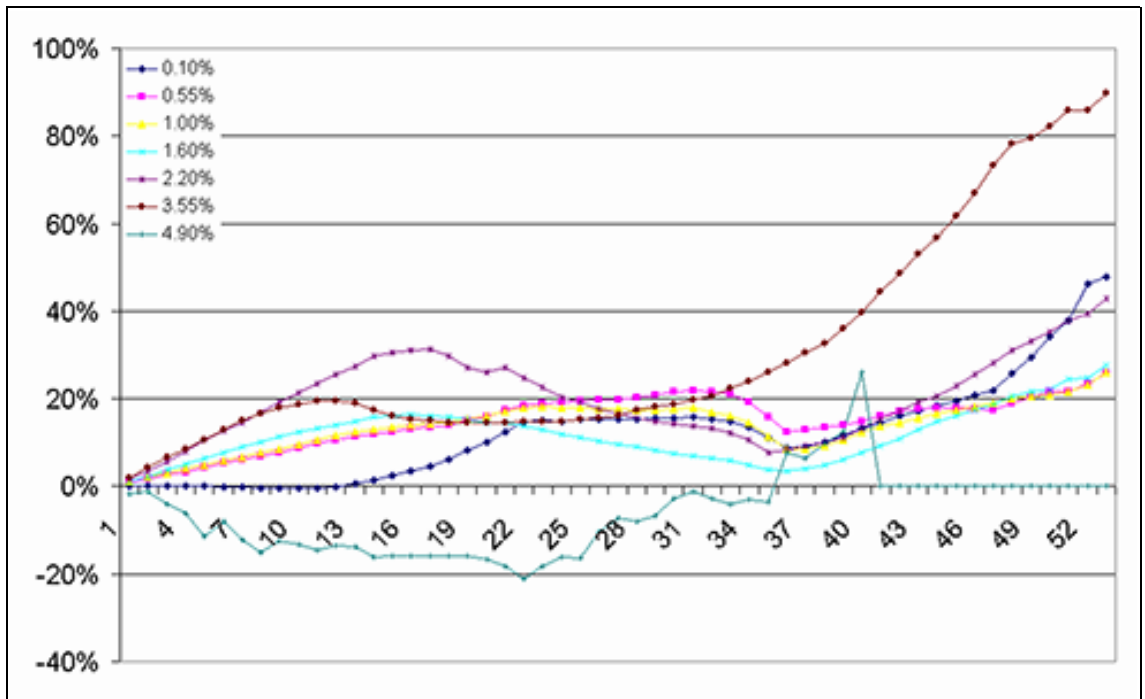
Şekil 69 – Litvanya Varyans Haftalık

Şekil 69'de, haftalık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Özellikle 32 hafta elde tutma süresinden sonra portföylerin performansı risk düzeyi arttıkça artmaktadır, bu duruma tek istisna en yüksek risk düzeyinde (%4.9 hedeflenen beklenen getiri) oluşturulan portföyün performansıdır. En yüksek risk düzeyinde oluşturulan portföy en kötü performansı göstermiştir. Elde tutma süresi arttıkça portföylerin endekse göre getirileri de artmıştır.



Şekil 70 – Litvanya Yarı Varyans Haftalık

Şekil 70'de, haftalık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans göstermektedirler.

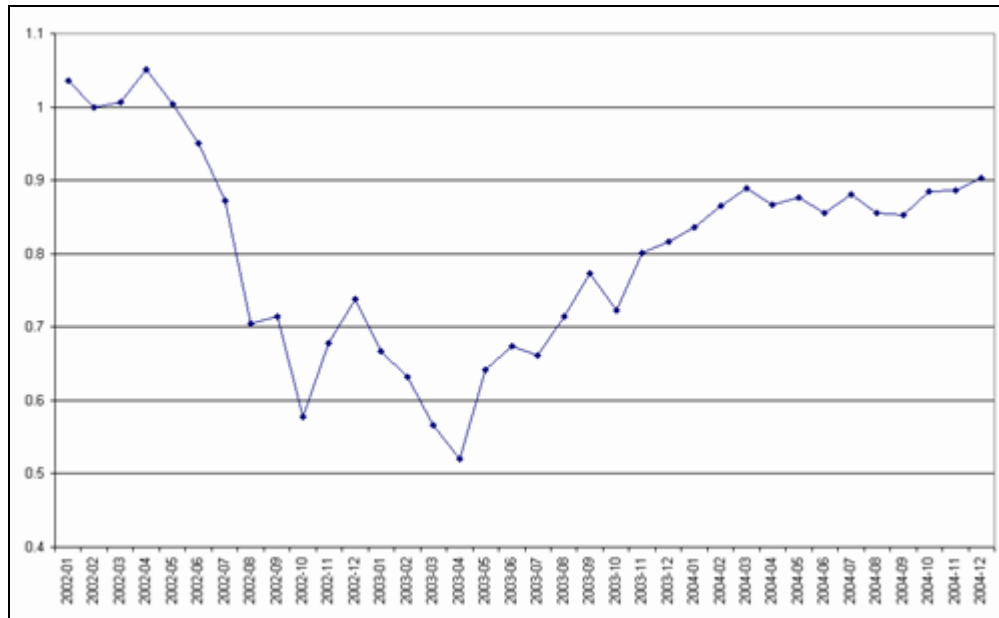


Şekil 71 – Litvanya Alt Taraf Haftalık

Şekil 71'de, haftalık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans göstermektedirler.

4.2.2. Gelişmiş Piyasaya Sahip Ülkeler

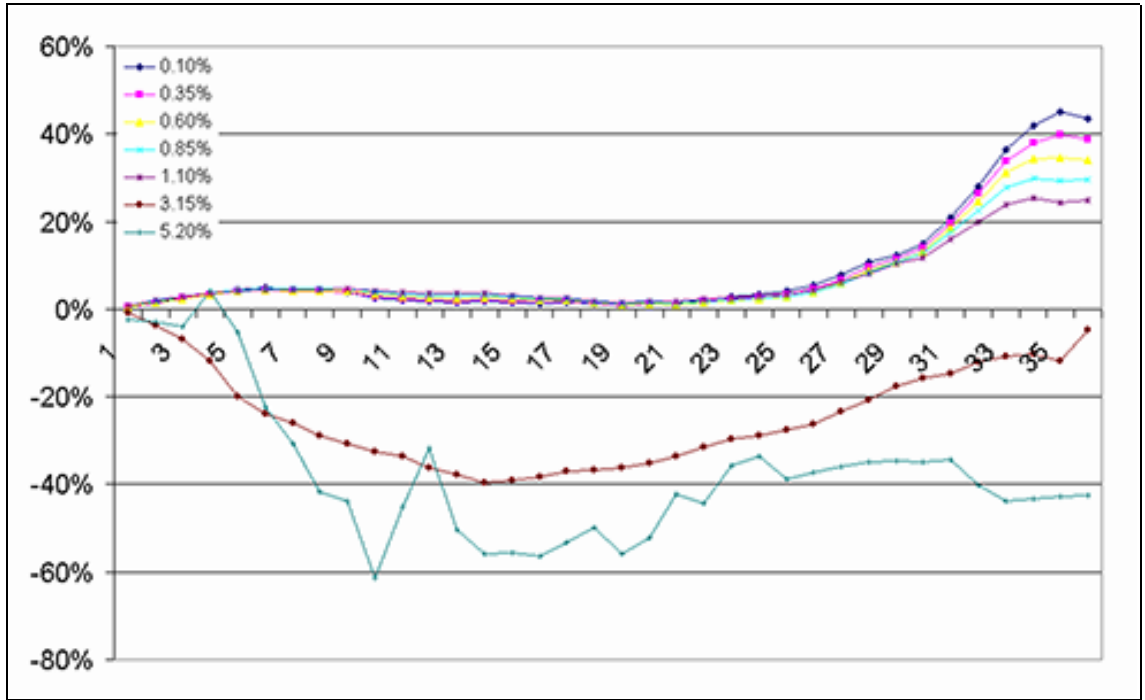
4.2.2.1. Fransa Aylık Performans



Şekil 72 - Fransa Aylık Endeks Getirisi

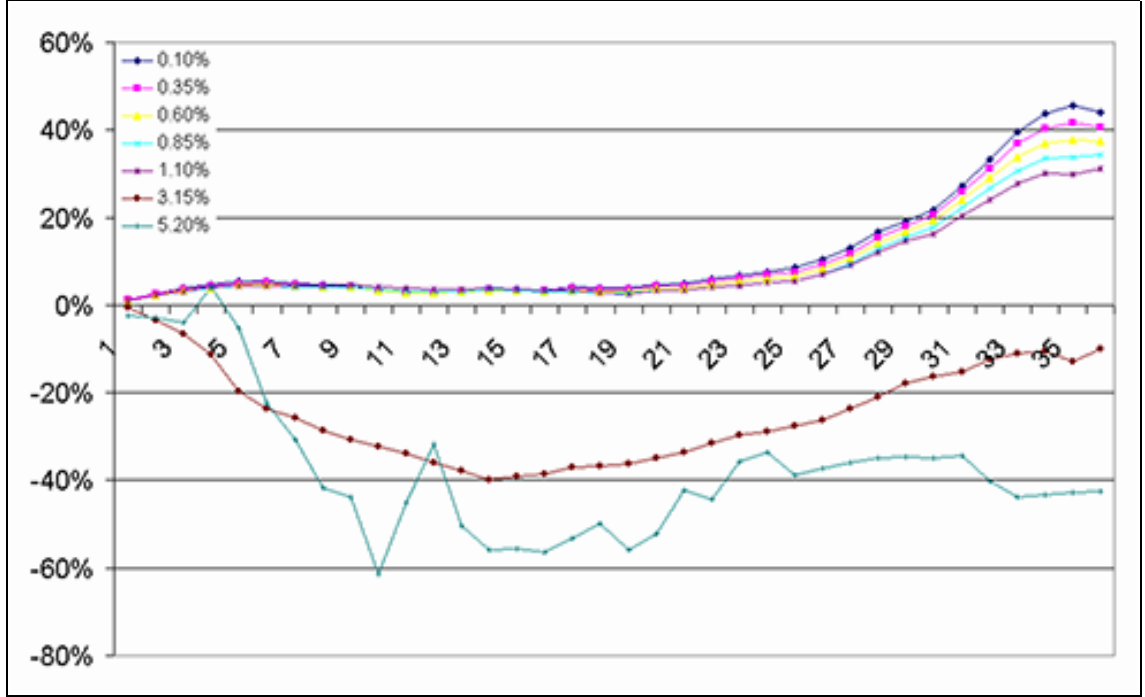
Şekil 72'de endeksin Ocak 2002'deki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde endeksin 2003 4. haftaya kadar azalan bir trend izlediği daha sonra ise artan bir getiri trendi ile devam ettiği gözlenmektedir.

Aylık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 aydan başlayıp 36 aya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 73, Şekil 74, ve Şekil 75'da görülebilir.



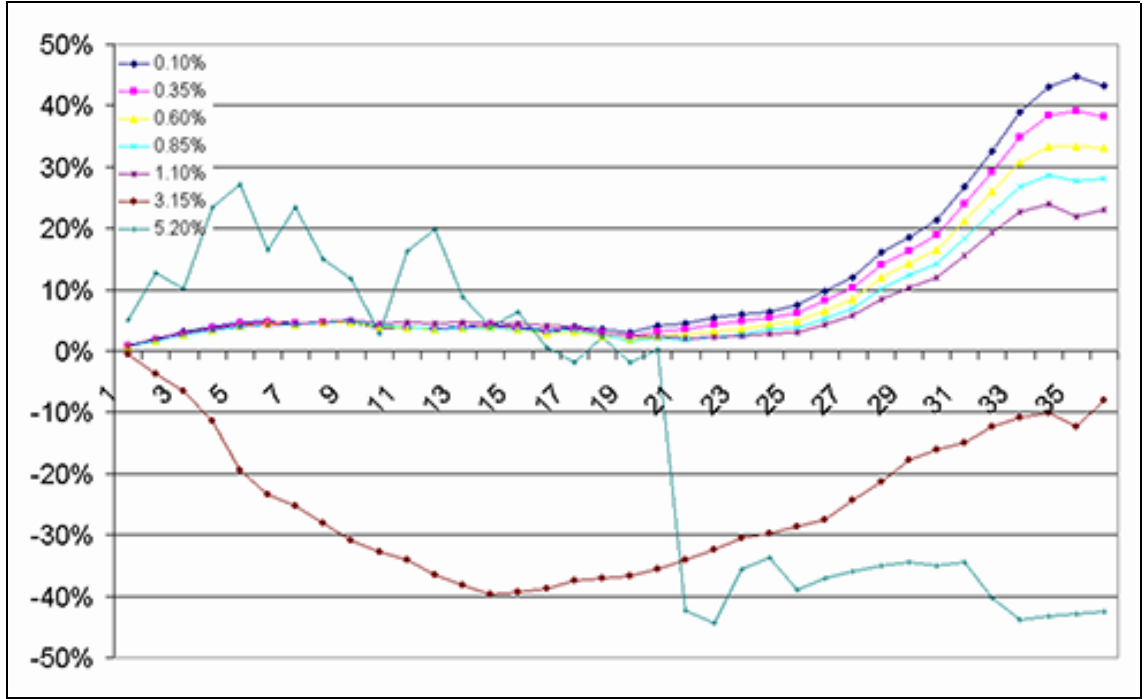
Şekil 73 – Fransa Varyans Aylık

Şekil 73'de, aylık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Düşük riskli (%0.10, %0.35, %0.60, %0.85 ve %1.10 beklenen getiri düzeyleri) portföyler yüksek riskli (%3.15, %5.20 beklenen getiri düzeyleri) olanlara göre endekse göre daha iyi getiri elde etmektedir. Düşük riskli portföyler 25 ay elde tutma süresine kadar endekse göre çok yakın getiriler elde etmelerine karşın 25 ay elde tutma süresinden sonra portföylerin performansı arasındaki fark belirgin hale gelmektedir. Yüksek riskli portföylerin elde tutma süresi arttıkça gösterdikleri kötü performansın artarak devam ettiği, düşük riskli portföylerin ise 25 ay elde tutma süresinden sonra elde tutma süresi arttıkça gösterdikleri iyi performansın artarak devam ettiği gözlemlenebilmektedir. Risk arttıkça portföylerin endekse göre getirileri azalmaktadır.



Şekil 74 – Fransa Yarı Varyans Aylık

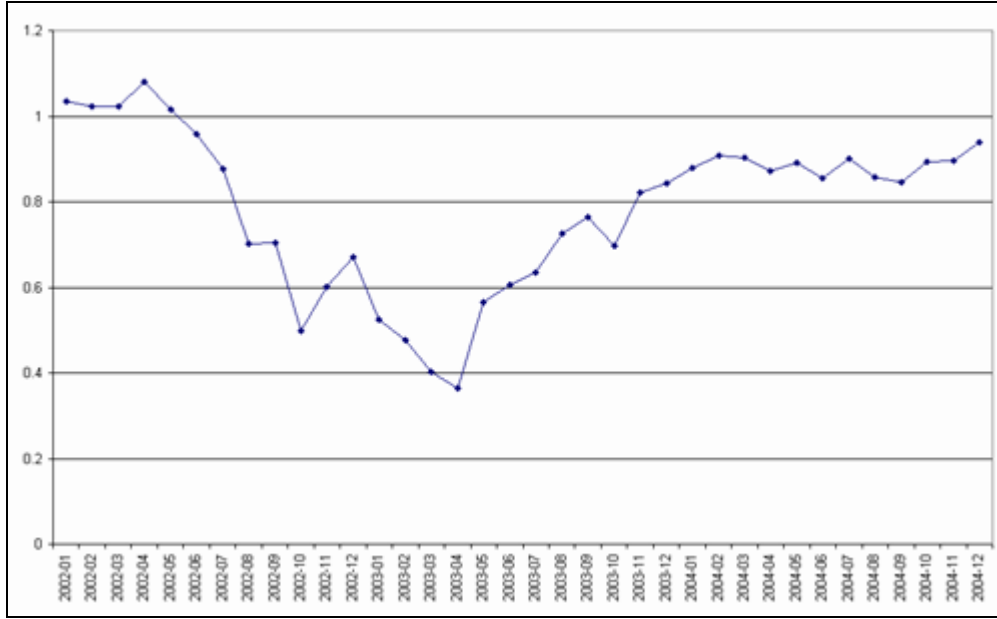
Şekil 74'de aylık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans göstermektedirler. Risk arttıkça portföylerin endekse göre performansı kötüleşmekte, elde tutma süresi arttıkça ise düşük riskli portföyler daha iyi performans gösterirken yüksek riskli portföyler daha kötü performans göstermektedirler.



Şekil 75 – Fransa Alt Taraf Aylık

Şekil 75'da aylık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans göstermektedirler. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları arasındaki en belirgin fark en yüksek risk düzeyinde (%5.20 beklenen getiri düzeyi) oluşturulan portföyün 21 ay elde tutma süresine kadar diğer risk ölçütlerinde oluşturulanların gösterdiği kötü performansın aksine gösterdiği iyi performanstır. %5.20 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföy 15 ay elde tutma süresine kadar endekse göre en iyi performansı göstermektedir.

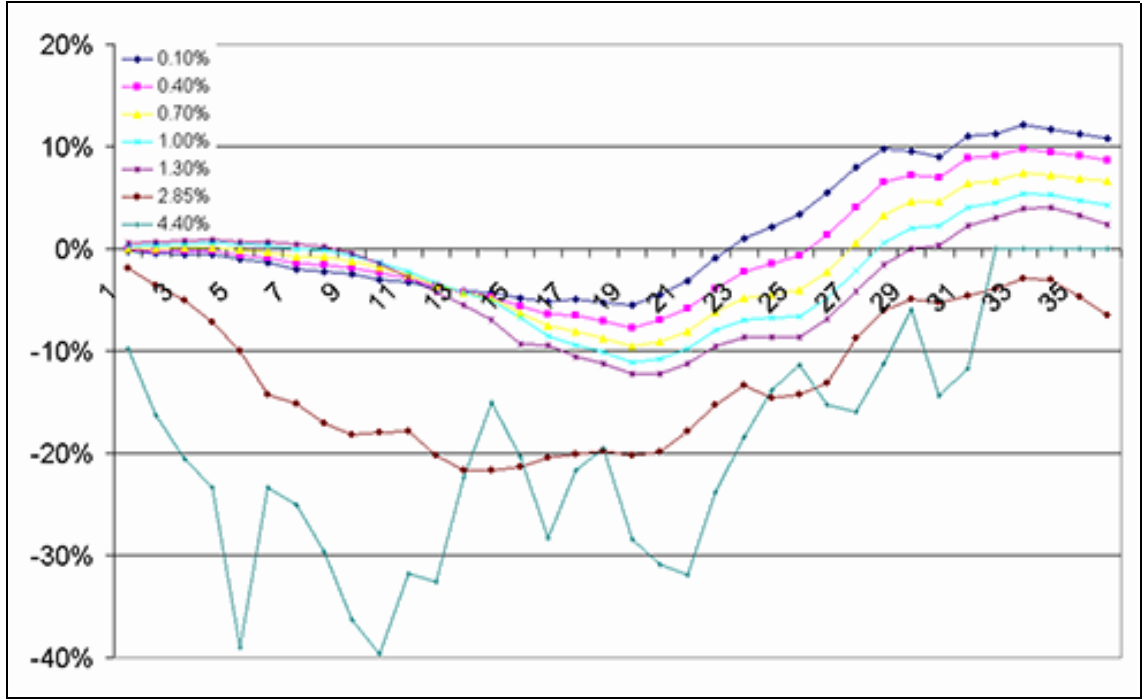
4.2.2.2. Almanya Aylık Performans



Şekil 76 - Almanya Aylık Endeks Getirisi

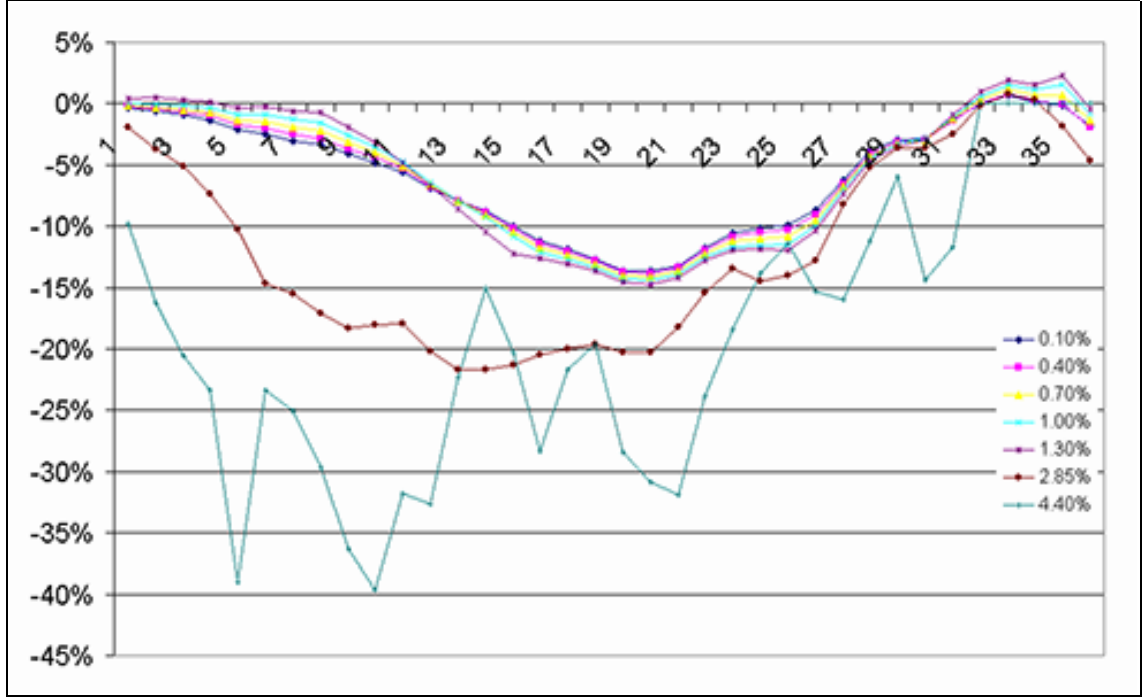
Şekil 76'da endeksin Ocak 2002'deki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde endeksin 2003 4. haftaya kadar azalan bir trend izlediği daha sonra ise artan bir getiri trendi ile devam ettiği gözlenmektedir.

Aylık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 aydan başlayıp 36 aya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 77, Şekil 78, ve Şekil 79'de görülebilir.



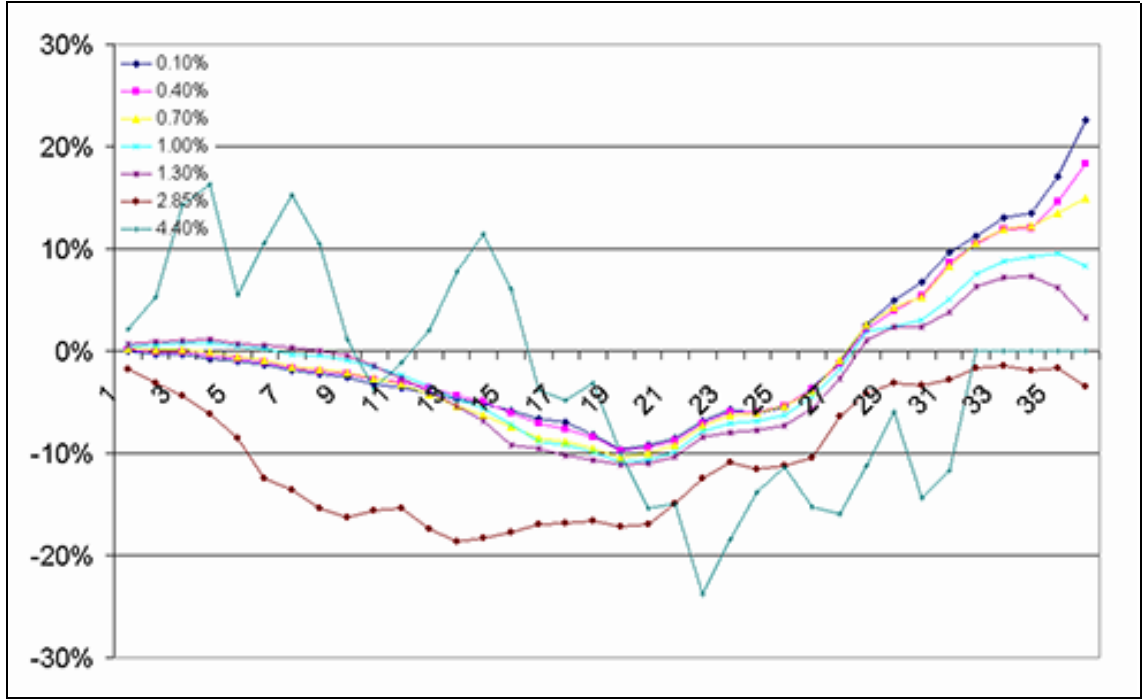
Şekil 77 – Almanya Varyans Aylık

Şekil 77'de, aylık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. 12 dönem elde tutma süresine kadar en yüksek riske sahip 2 portföy dışındaki portföylerin performansları risk düzeyleri arttıkça iyileşmektedir. %4.40 ve %2.85 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan en yüksek riskli 2 portföy endekse göre en kötü performansı göstermektedir. 12 dönem elde tutma süresinden sonra portföyün risk düzeyi ve endekse göre performansı arasındaki ilişki tam tersine dönmekte risk düzeyi arttıkça portföylerin endekse göre gösterdikleri performans kötüleşmektedir. %0.10 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföy 22 dönem elde tutma süresinden sonra, %0.40 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföy 25 dönem elde tutma süresinden sonra, %0.70 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföy 27 dönem elde tutma süresinden sonra, %1.00 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföy 28 dönem elde tutma süresinden sonra, %1.30 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföy 30 dönem elde tutma süresinden sonra endekse göre daha yüksek getiri elde etmeye başlamaktadır.



Şekil 78 – Almanya Yarı Varyans Aylık

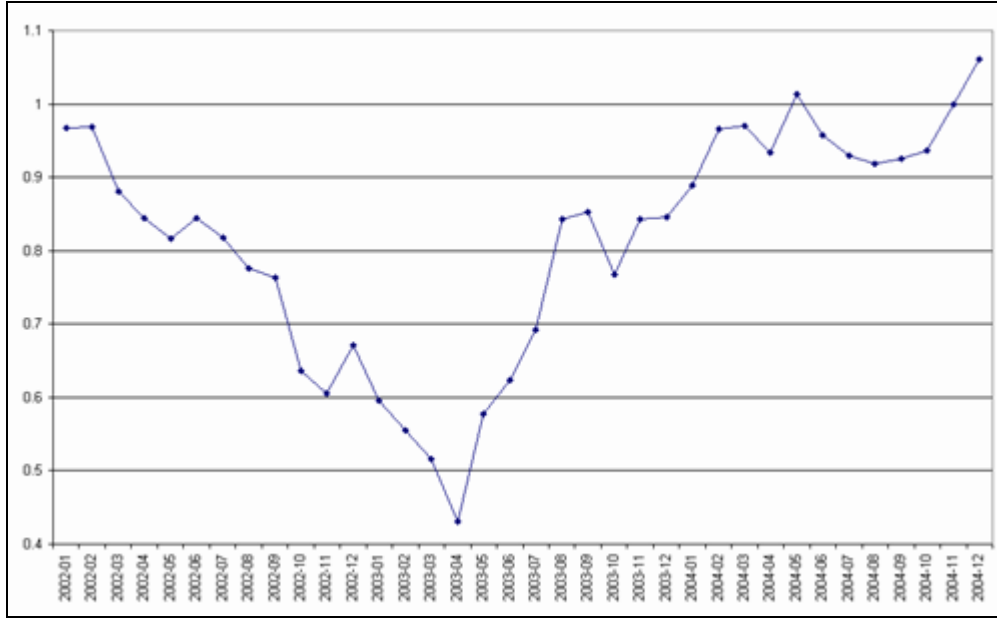
Şekil 78'de, aylık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylere göre portföylerin endekse göre daha iyi getiri elde ettikleri elde tutma süreleri artmakta, endekse göre portföy getirileri ise azalmaktadır.



Şekil 79 – Almanya Alt Taraf Aylık

Şekil 79'da, aylık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. En yüksek riske sahip %4.40 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföy diğer risk ölçütlerinde aynı risk düzeyinde oluşturulan portföylerden farklı olarak 17 dönem elde tutma süresine kadar endekse göre daha iyi bir getiri elde etmektedir. Yine diğer risk ölçütlerinde oluşturulan portföylerden farklı olarak alt-taraf risk ölçütünde oluşturulan portföyler endekse göre daha iyi getiri elde etmektedir.

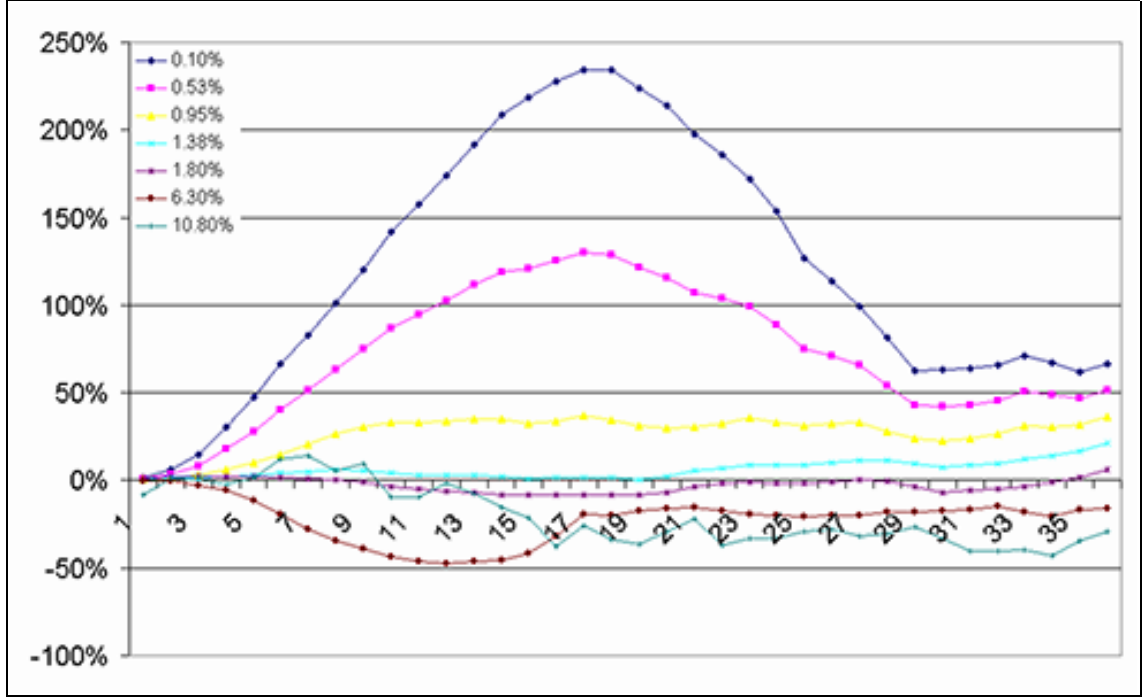
4.2.2.3. Yunanistan Aylık Performans



Şekil 80 - Yunanistan Aylık Endeks Getirisi

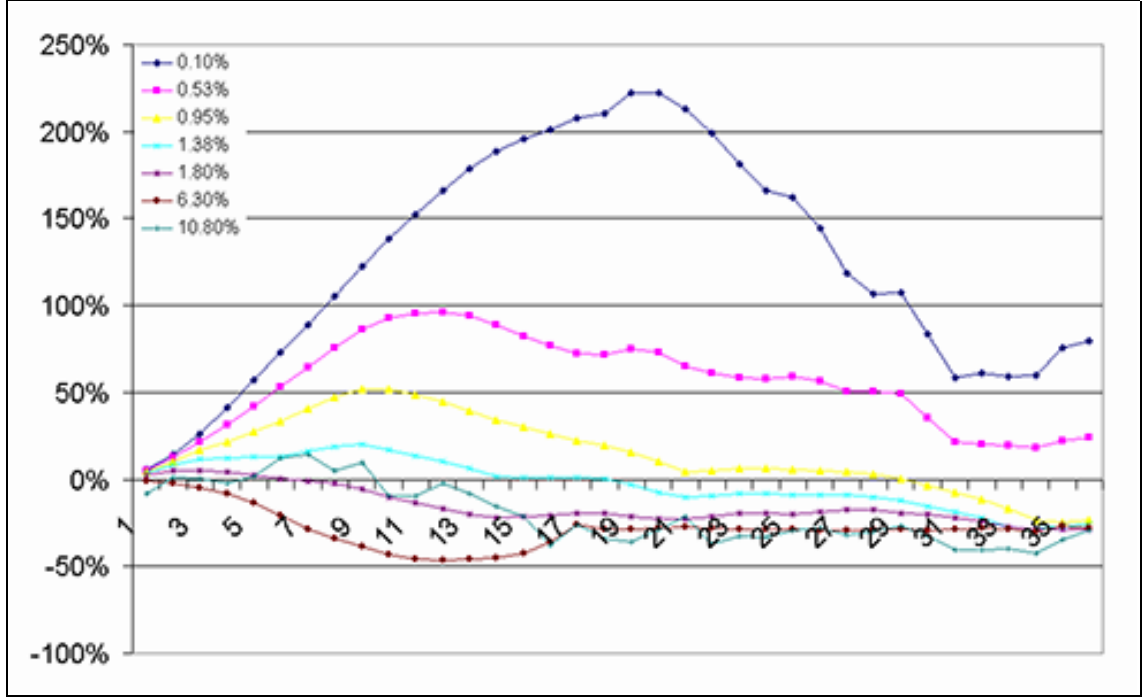
Şekil 80'de endeksin Ocak 2002'deki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde endeksin 2003 4. haftaya kadar azalan bir trend izlediği daha sonra ise artan bir getiri trendi ile devam ettiği gözlenmektedir.

Aylık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 aydan başlayıp 36 aya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 81, Şekil 82, ve Şekil 83'de görülebilir.



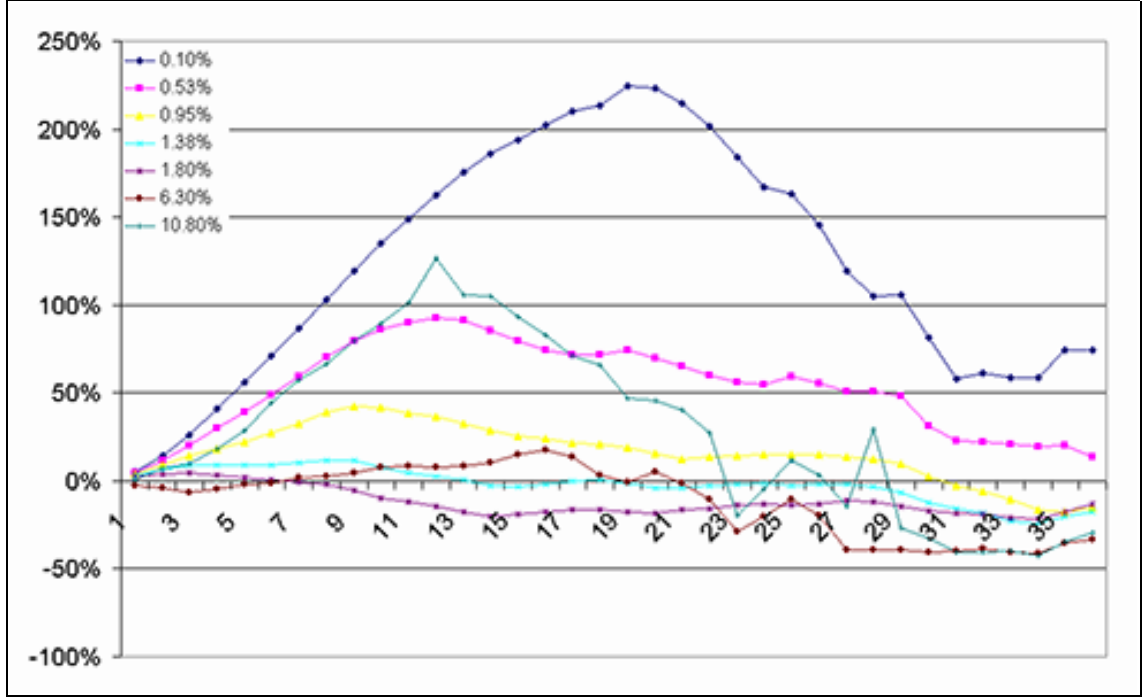
Şekil 81 – Yunanistan Varyans Aylık

Şekil 81'de, aylık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Düşük riskli portföyler endekse göre daha iyi getiri elde ederken, yüksek riskli portföyler endekse göre daha kötü getiri elde etmektedir. Risk arttıkça portföylerin endekse göre gösterdikleri performans kötüleşmektedir. %0.10 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan en düşük riskli portföy endekse göre en iyi performansı göstermektedir. Bu portföy için 17 dönem elde tutma süresi ise portföyün endekse göre en yüksek getiriye elde ettiği en iyi yatırım planlama dönemi olmuştur.



Şekil 82 – Yunanistan Yarı Varyans Aylık

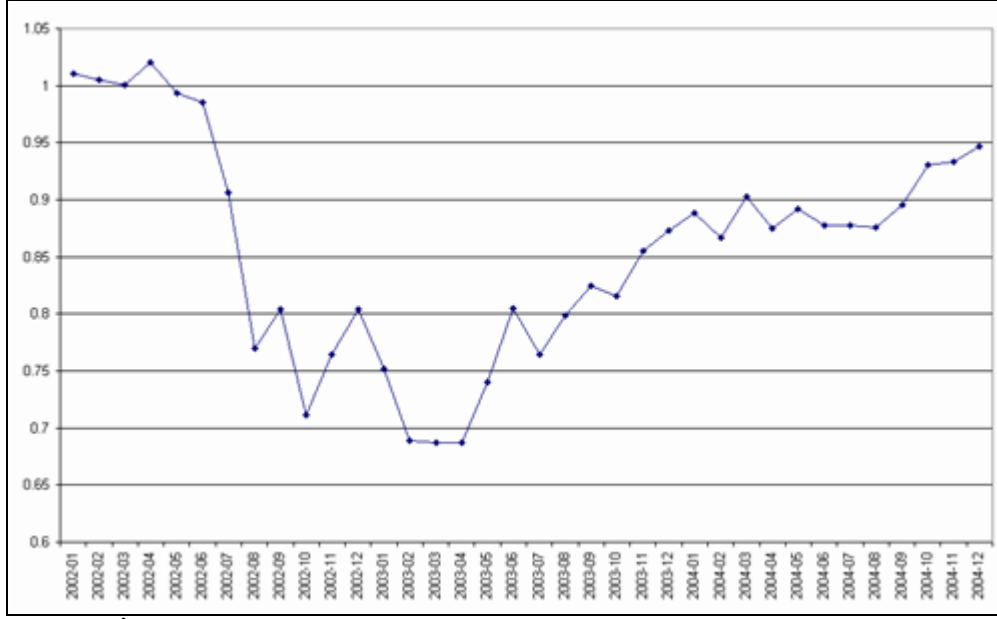
Şekil 82'de, aylık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulanlarla benzer performans yapısı göstermektedir.



Şekil 83 – Yunanistan Alt Taraf Aylık

Şekil 83'de, aylık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler de varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerle benzer performans yapısı göstermektedir. Diğer risk ölçütleriyle oluşturulanlara göre en büyük farklılığı gösteren portföy %10.8 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan en yüksek riskli portföydür. Diğer risk ölçütlerinde endekse göre daha kötü getiri elde eden portföy alt-taraf risk ölçütünde 23 dönem elde tutma süresine kadar endekse göre daha iyi performans göstermektedir. Bu portföy için 12 ay elde tutma süresi en iyi yatırım planlama dönemini oluşturmaktadır. 10-17 ay elde tutma süresi aralığında %10.8 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföy %0.53 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyden daha iyi performans göstermektedir.

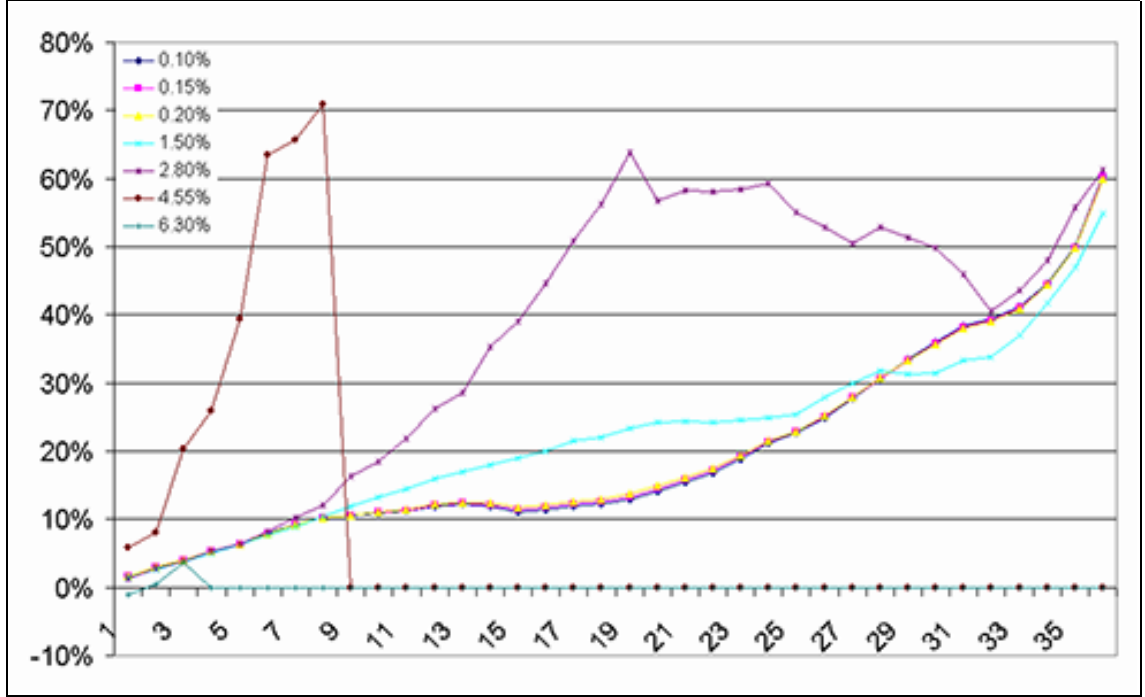
4.2.2.4. İngiltere Aylık Performans



Şekil 84 - İngiltere Aylık Endeks Getirisi

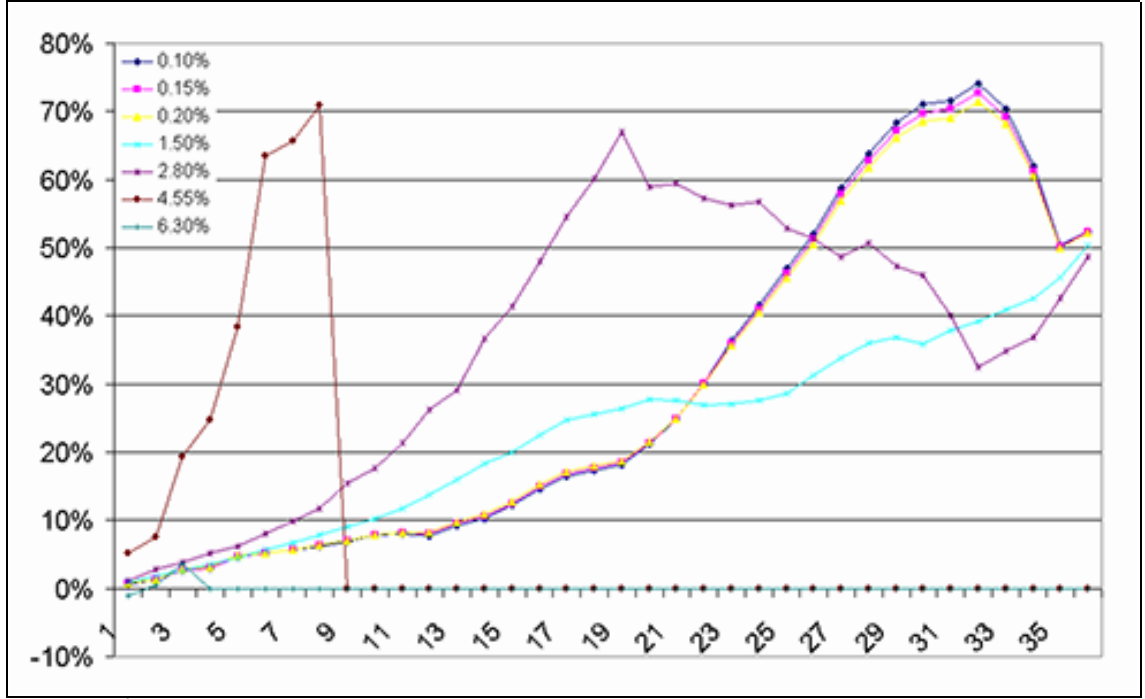
Şekil 84'da endeksin Ocak 2002'deki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde endeksin 2003 4. haftaya kadar azalan bir trend izlediği daha sonra ise artan bir getiri trendi ile devam ettiği gözlenmektedir.

Aylık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 aydan başlayıp 36 aya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 85, Şekil 86, ve Şekil 87'de görülebilir.



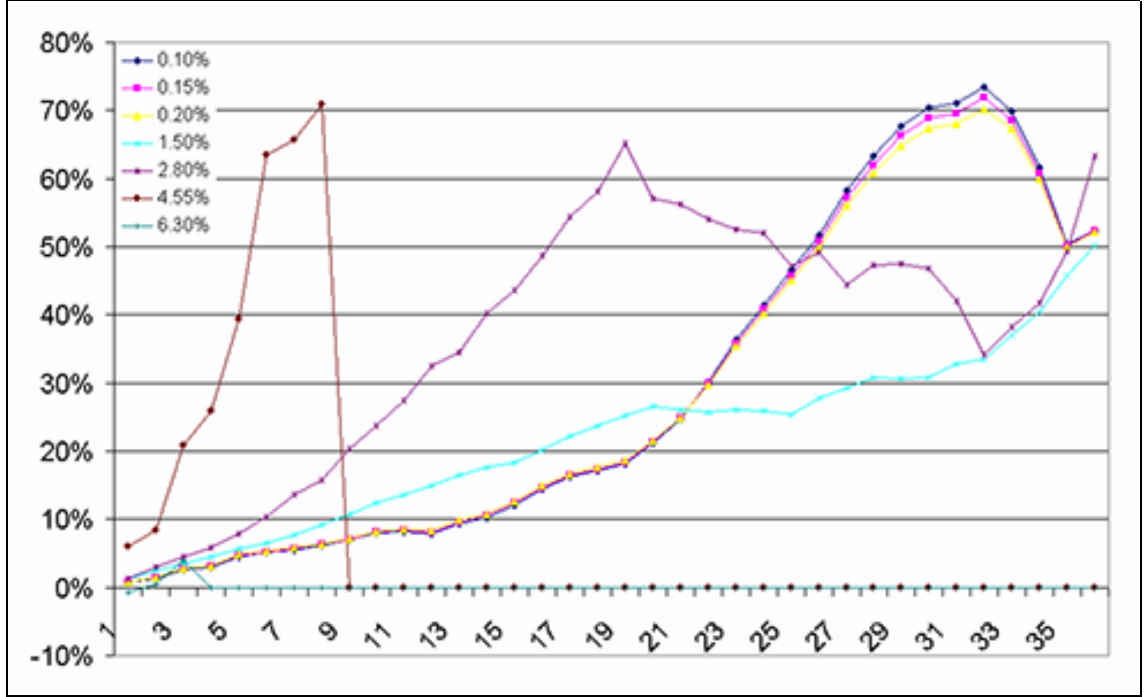
Şekil 85 – İngiltere Varyans Aylık

Şekil 85'da, aylık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. %4.55 hedeflenen beklenen getiri düzeyinde oluşturulan modellerin en fazla 8 dönem elde tutma süresini, %6.30 hedeflenen beklenen getiri düzeyinde oluşturulan modellerin ise en fazla 3 dönem elde tutma süresini gözlemleyebileceğimiz çözümleri elde edilebilmiştir, bu nedenle bu risk düzeylerinde oluşturulan portföyler için sağlıklı yorum yapmak mümkün olmamaktadır. Fakat elimizdeki sınırlı çözümlere bakarak bu yüksek risk düzeylerinde endekse göre performansın diğer düşük risk düzeyinde oluşturulan portföylere göre daha iyi olduğu görülmektedir. Tüm dönemlerde çözüm elde edebildiğimiz risk düzeyleri arasında en yüksek riske sahip %2.80 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföy endekse göre en iyi performansı göstermektedir. Daha sonra %1.50 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföy 28 ay elde tutma süresine kadar ikinci en iyi performansı göstermektedir. Diğer risk düzeylerinde oluşturulan portföyler endekse göre çok yakın performanslar göstermektedir. Genel olarak risk düzeyi arttıkça endekse göre getirinin de arttığı, aynı şekilde elde tutma süresi arttıkça da endekse göre getirinin arttığı görülmektedir. Oluşturulan bütün portföyler tüm elde tutma sürelerinde endekse göre çok daha iyi performans göstermişlerdir.



Şekil 86 – İngiltere Yarı Varyans Aylık

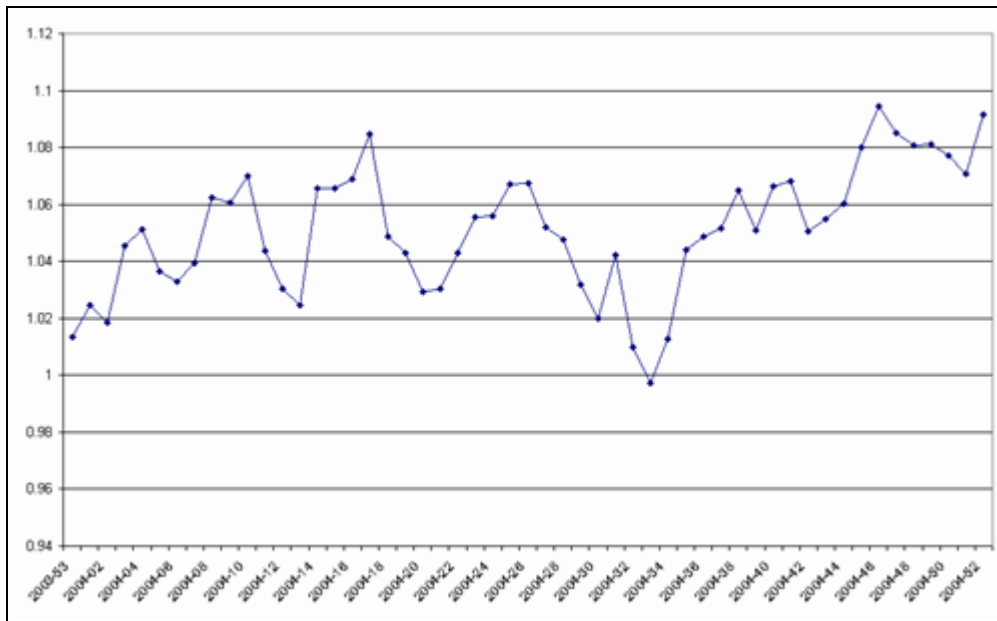
Şekil 86'de, aylık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler endekse göre benzer performans göstermektedirler. Varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerden farklı olarak %0.10, %0.15 ve %0.20 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyler 28 dönem elde tutma süresinden sonra %2.80 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyden daha iyi performans göstermektedir. Bu risk düzeylerinde oluşturulan portföylerin performansı 32 dönem elde tutma süresinde en yüksek orana ulaşmıştır.



Şekil 87 – İngiltere Alt Taraf Aylık

Şekil 87'de, aylık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerle tamamen benzer performans göstermektedir.

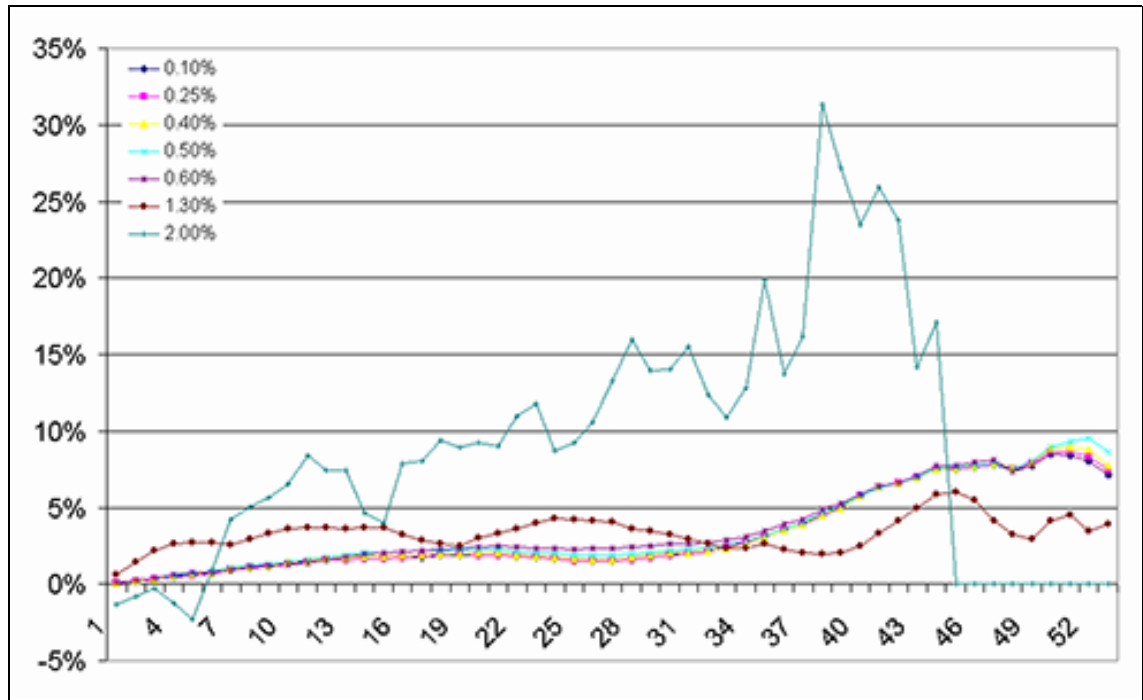
4.2.2.5. Fransa haftalık Performans



Şekil 88 - Fransa Haftalık Endeks Getirisi

Şekil 88'de endeksin 2004 1. haftadaki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde 2004 34. haftaya kadar 1-1.15 aralığında yatay bir trend izleyen endeksin daha sonra artan bir trend yakaladığı gözlenmektedir.

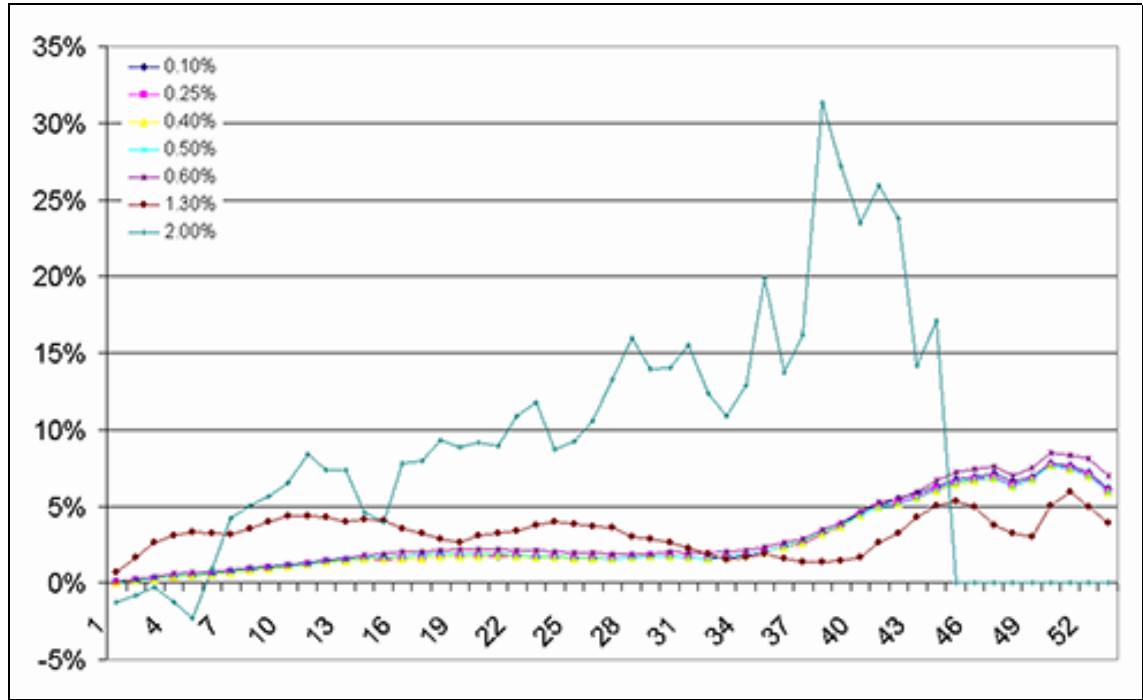
Haftalık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 haftadan başlayıp 52 haftaya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 89, Şekil 90, ve Şekil 91'de görülebilir.



Şekil 89 – Fransa Varyans Haftalık

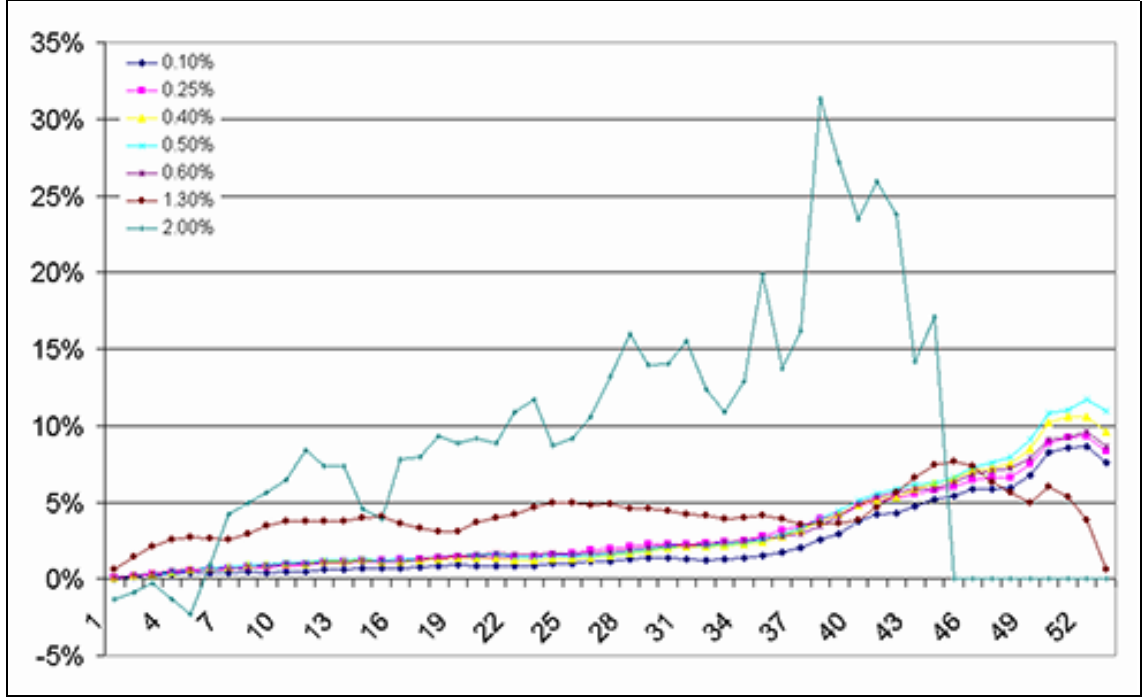
Şekil 89'de, haftalık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. %2.00 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan en yüksek riskli portföy 5 hafta elde tutma süresine kadar endekse göre kötü performans gösterirken 5 hafta elde tutma süresinden sonra endekse göre elde ettiği getiri artarak 7 hafta elde tutma süresinden sonra en iyi getiriye elde eden portföy durumuna gelmektedir. %1.30 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan ikinci yüksek riskli portföy ise 33 hafta elde tutma süresine kadar ikinci en iyi performansı gösterirken 33 haftadan

sonra en kötü performansı gösteren portföy durumuna gelmektedir. Diğer risk düzeylerinde oluşturulan portföyler endekse göre birbirlerine çok yakın getiriler elde etmektedirler. %2.00 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan portföyün 5 hafta elde tutma süresine kadar endekse göre daha az getiri elde etmektedir. Diğer risk düzeylerinde veya elde tutma sürelerinde ise portföyler sürekli endekse göre daha iyi getiriler elde etmektedirler.



Şekil 90 – Fransa Yarı Varyans Haftalık

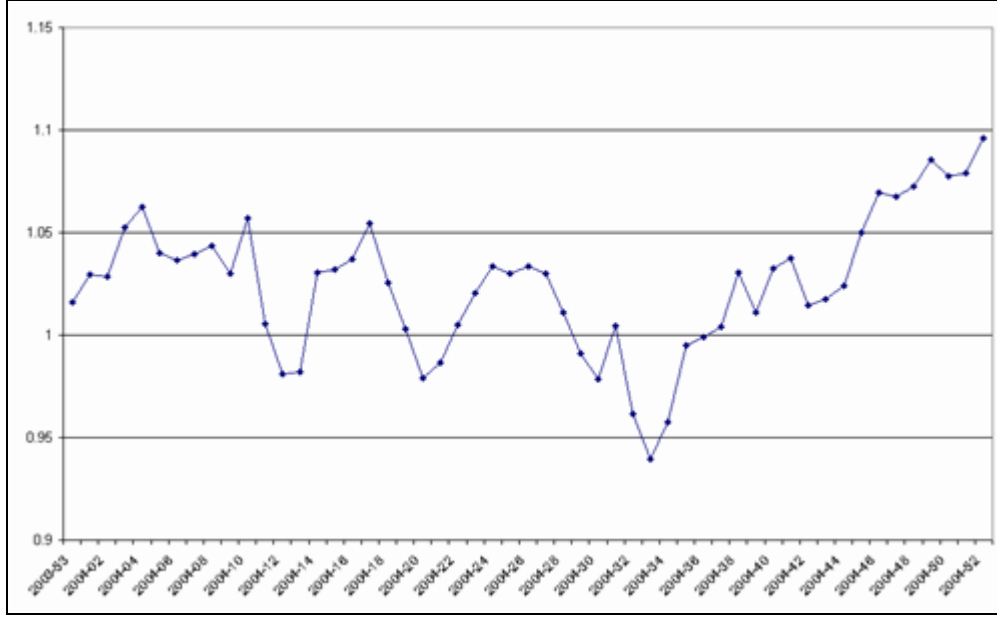
Şekil 90'de, haftalık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler birbirlerine tamamen benzer performans yapıları göstermektedirler.



Şekil 91 – Fransa Alt Taraf Haftalık

Şekil 91'de, haftalık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler birbirlerine benzer performans yapıları göstermektedirler.

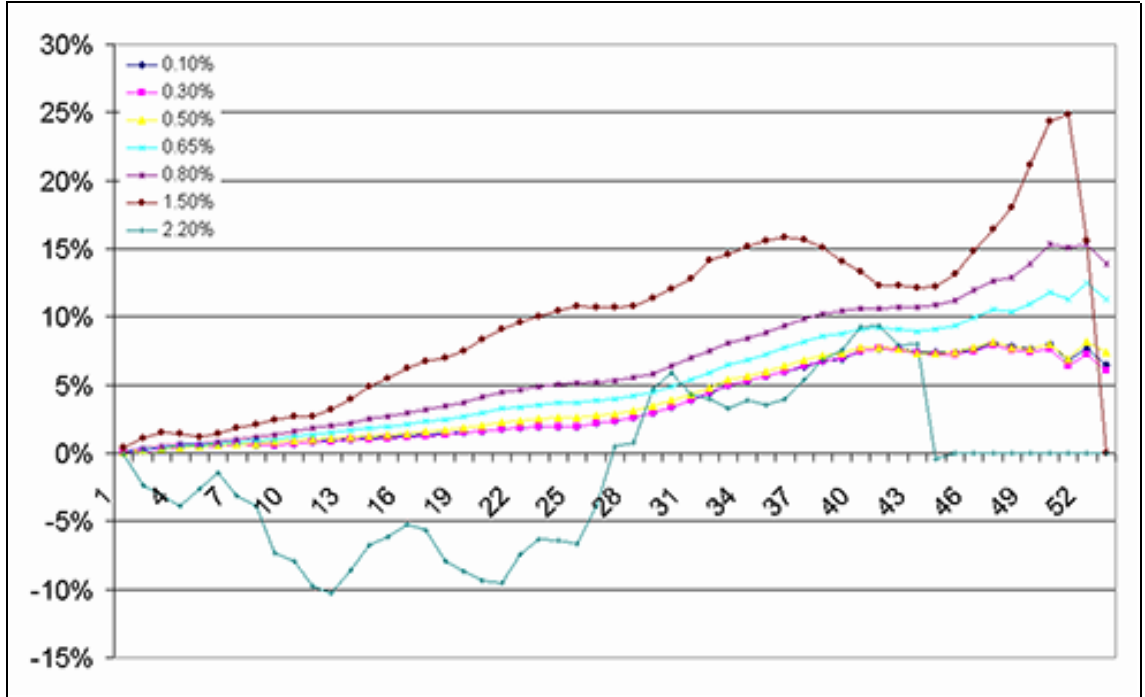
4.2.2.6. Almanya Haftalık Performans



Şekil 92 - Almanya Haftalık Endeks Getirisi

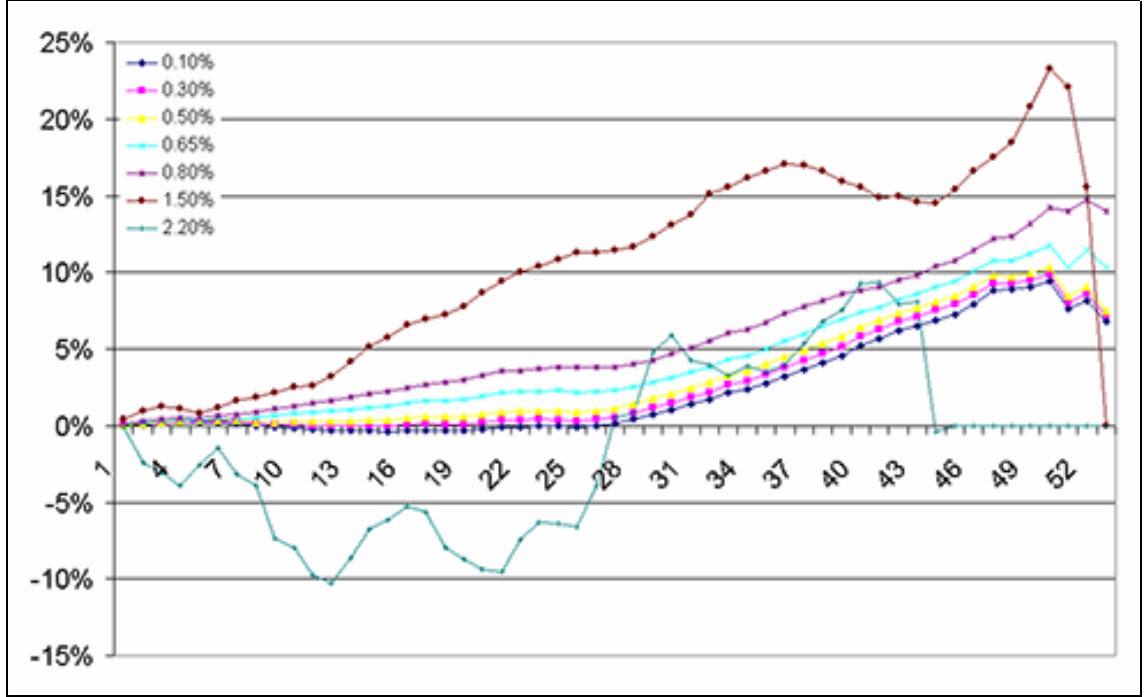
Şekil 92'de endeksin 2004 1. haftadaki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde 2004 34. haftaya kadar 1-1.15 aralığında yatay bir trend izleyen endeksin daha sonra artan bir trend yakaladığı gözlenmektedir.

Haftalık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 haftadan başlayıp 52 haftaya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 93, Şekil 94, ve Şekil 95'de görülebilir.



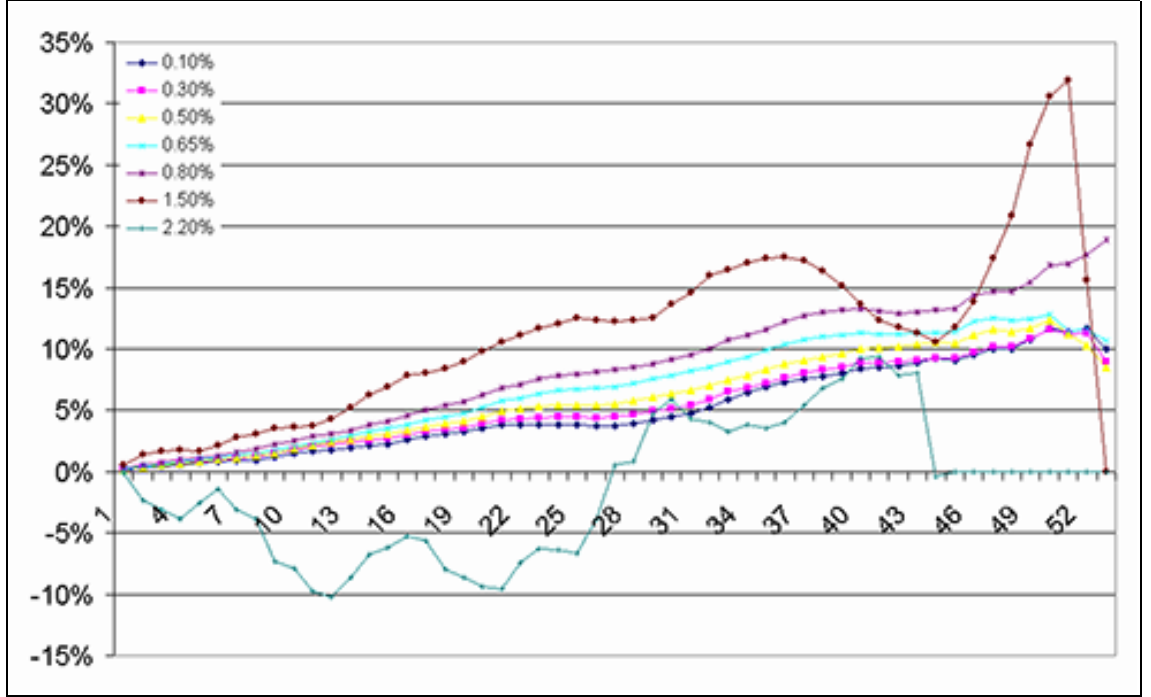
Şekil 93 – Almanya Varyans Haftalık

Şekil 93'de, haftalık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Genel olarak risk düzeyi arttıkça portföylerin endekse göre gösterdikleri performans artmaktadır, aynı zamanda elde tutma süresinin artması da endekse göre portföy performansını arttırmaktadır. %2.20 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan en yüksek riskli portföy diğer risk düzeylerinde oluşturulan portföylerden farklı bir performans yapısı göstermektedir. 27 hafta elde tutma süresine kadar endekse göre daha az getiri elde eden portföy 27 hafta elde tutma süresinden sonra endekse göre daha fazla getiri elde etmeye başlamaktadır. Bu risk düzeyinde tüm dönemler için çözüm elde edemediğimiz için ancak 45 hafta elde tutma süresine kadar yorum yapılabilmektedir.



Şekil 94 – Almanya Yarı Varyans Haftalık

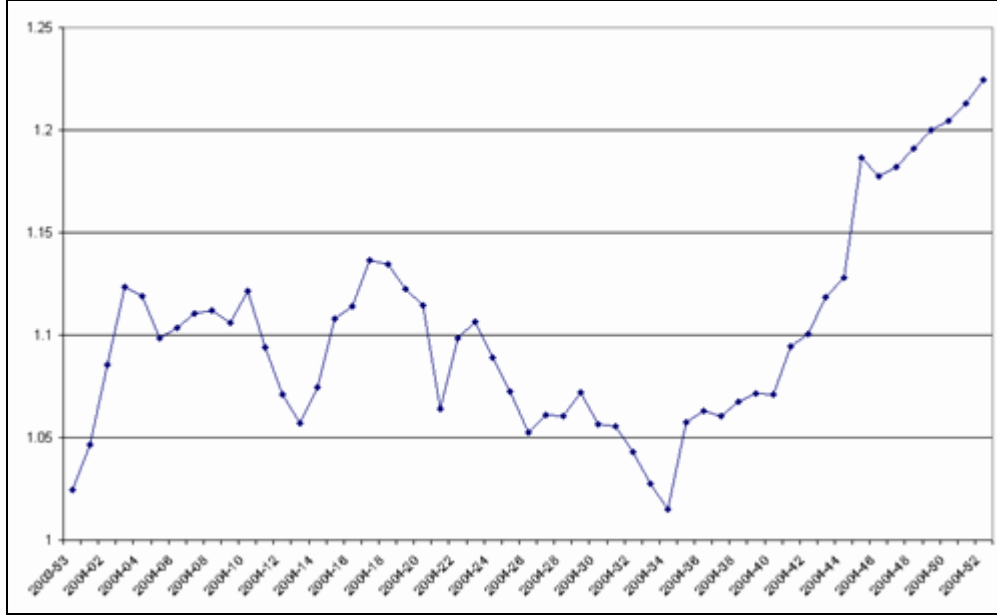
Şekil 94'de, haftalık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans yapıları göstermektedirler.



Şekil 95 – Almanya Alt Taraf Haftalık

Şekil 95'de, haftalık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans yapıları göstermektedirler.

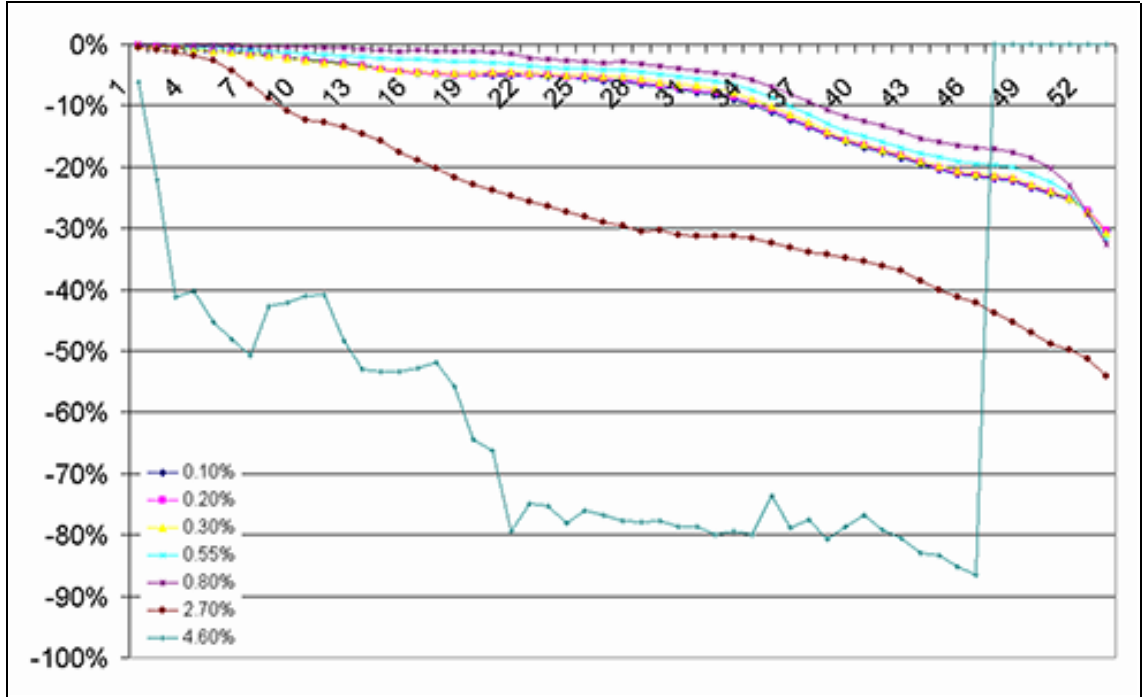
4.2.2.7. Yunanistan Haftalık Performans



Şekil 96 - Yunanistan Haftalık Endeks Getirisi

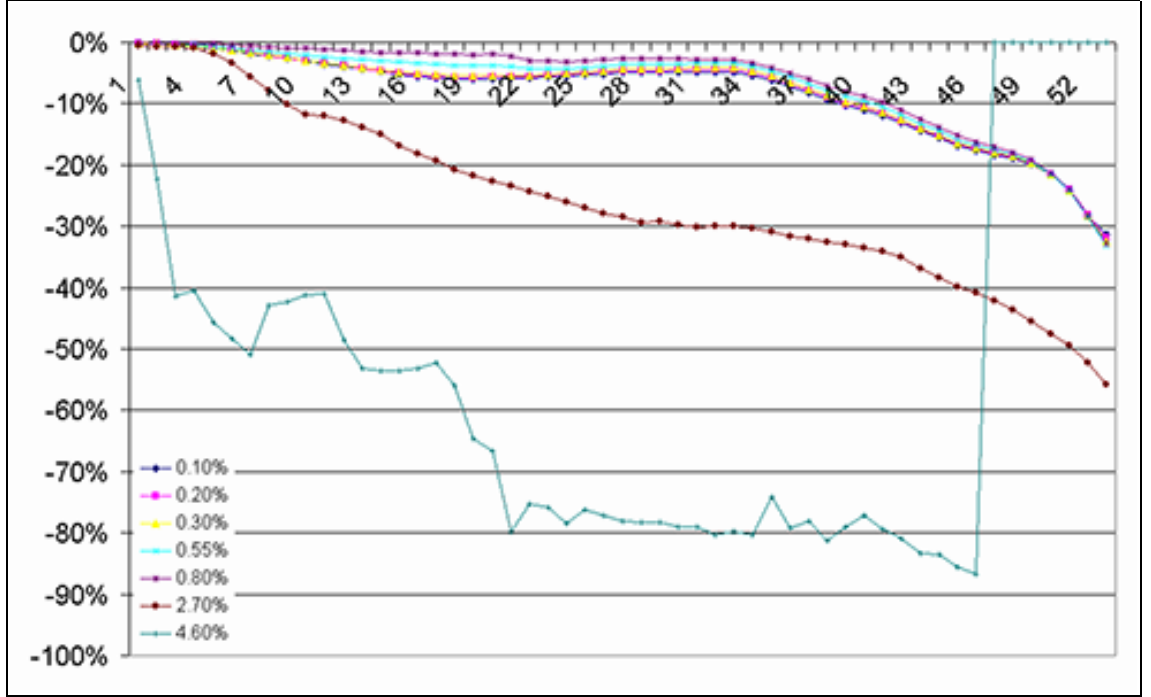
Şekil 96'de endeksin 2004 1. haftadaki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde 2004 34. haftaya kadar 1-1.15 aralığında yatay bir trend izleyen endeksin daha sonra artan bir trend yakaladığı gözlenmektedir.

Haftalık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 haftadan başlayıp 52 haftaya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 97, Şekil 98, ve Şekil 99'da görülebilir.



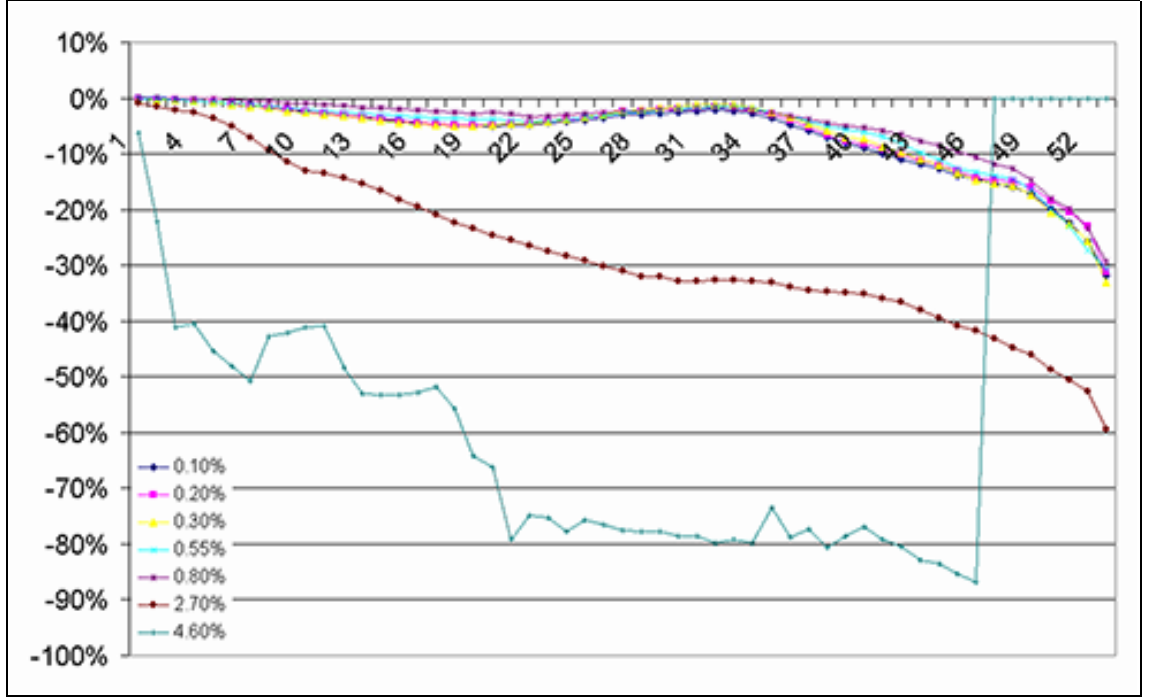
Şekil 97 – Yunanistan Varyans Haftalık

Şekil 97'de, haftalık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. %4.60 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan en yüksek riskli portföy endekse göre en kötü performansı göstermektedir, %2.70 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan ikinci en yüksek riskli portföy ise ikinci en kötü performansı göstermektedir. Bunların aksine %0.80 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan üçüncü en yüksek riskli portföy ise diğer portföyler arasında en iyi performansı gösteren portföydür. Farklı risk düzeylerinde oluşturulan portföyler arasında risk düzeyi ve endekse göre performans arasında bir ilişki gözlenmemektedir. Elde tutma süresi arttıkça tüm risk düzeylerinde oluşturulan portföylerin endekse göre performansı kötüleşmektedir. Oluşturulan portföyler hiçbir elde tutma süresinde endekse göre daha iyi getiri elde edememektedir.



Şekil 98 – Yunanistan Yarı Varyans Haftalık

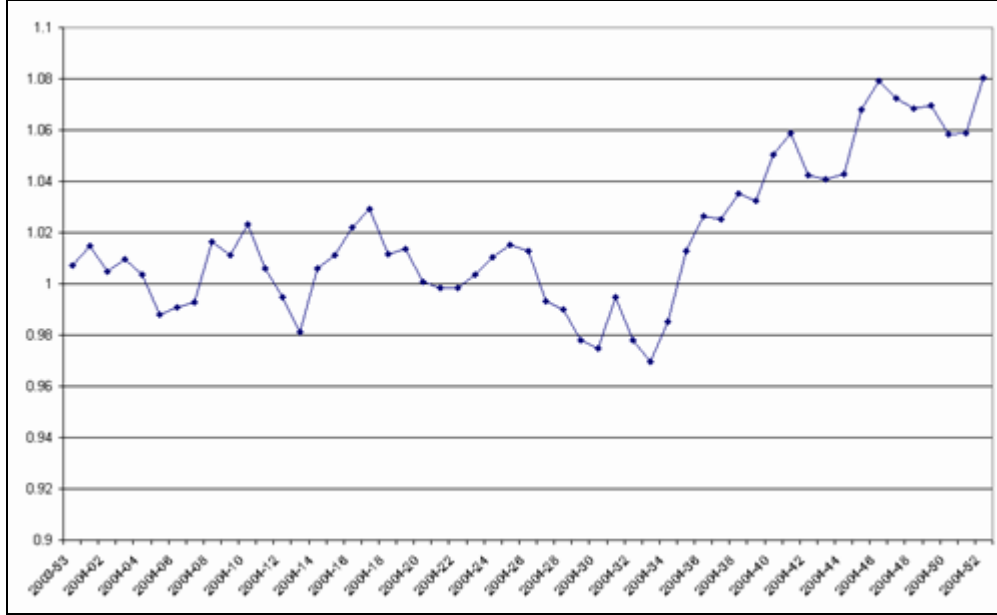
Şekil 98'da, haftalık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans yapıları göstermektedirler.



Şekil 99 – Yunanistan Alt Taraf Haftalık

Şekil 99'de, haftalık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler ile varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler benzer performans yapıları göstermektedirler.

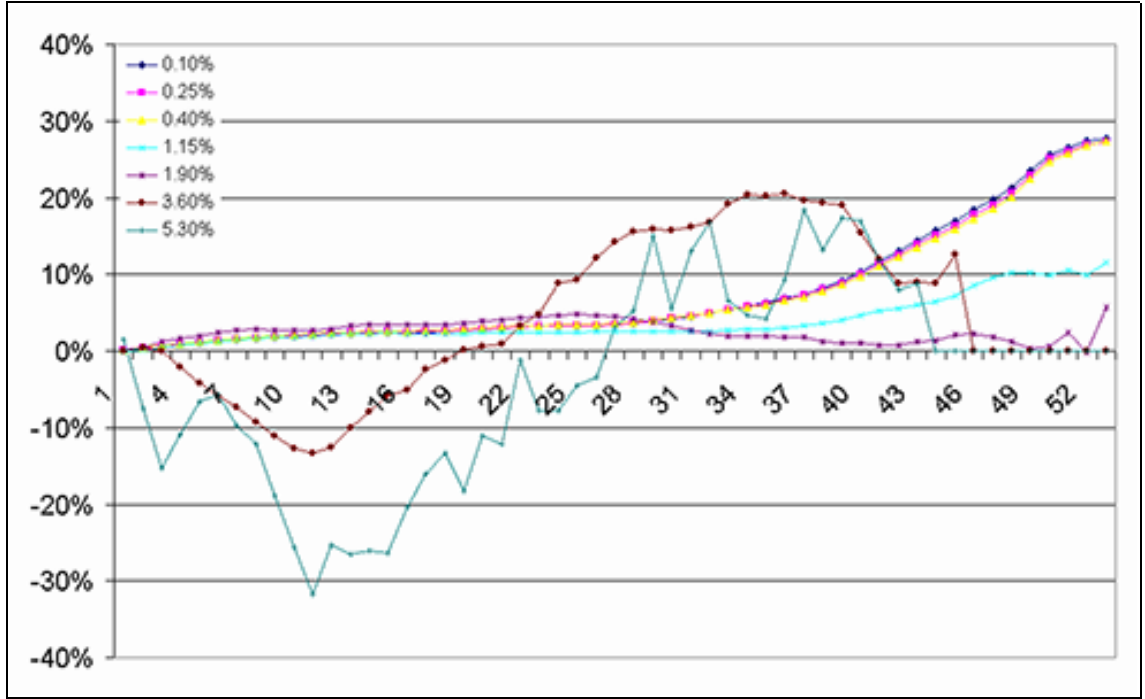
4.2.2.8. İngiltere Haftalık Performans



Şekil 100 - İngiltere Haftalık Endeks Getirisi

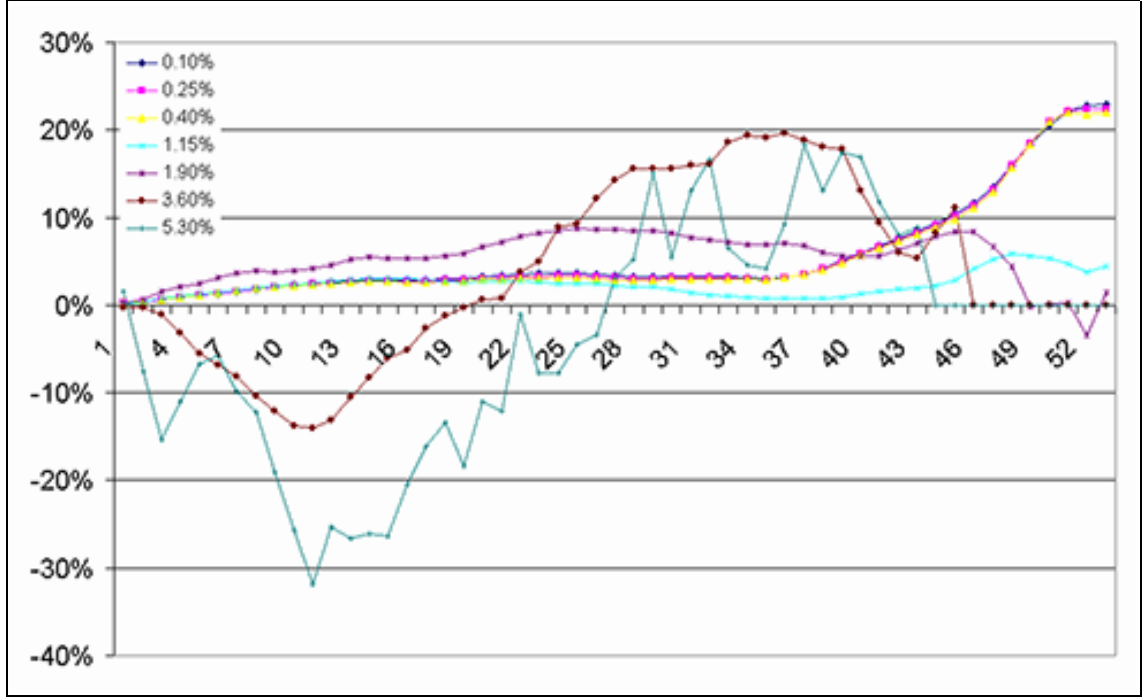
Şekil 100'de endeksin 2004 1. haftadaki değerinin 1 olduğu kabul edilerek oluşturulmuş kümülatif getiri grafiği görülmektedir. Grafik incelendiğinde 2004 34. haftaya kadar 1-1.15 aralığında yatay bir trend izleyen endeksin daha sonra artan bir trend yakaladığı gözlenmektedir.

Haftalık periyot yapısında oluşturulan portföylerin 1 haftadan başlayıp 52 haftaya kadar elde tutulması durumlarında endekse göre getiri performansları Şekil 101, Şekil 102, ve Şekil 103'de görülebilir.



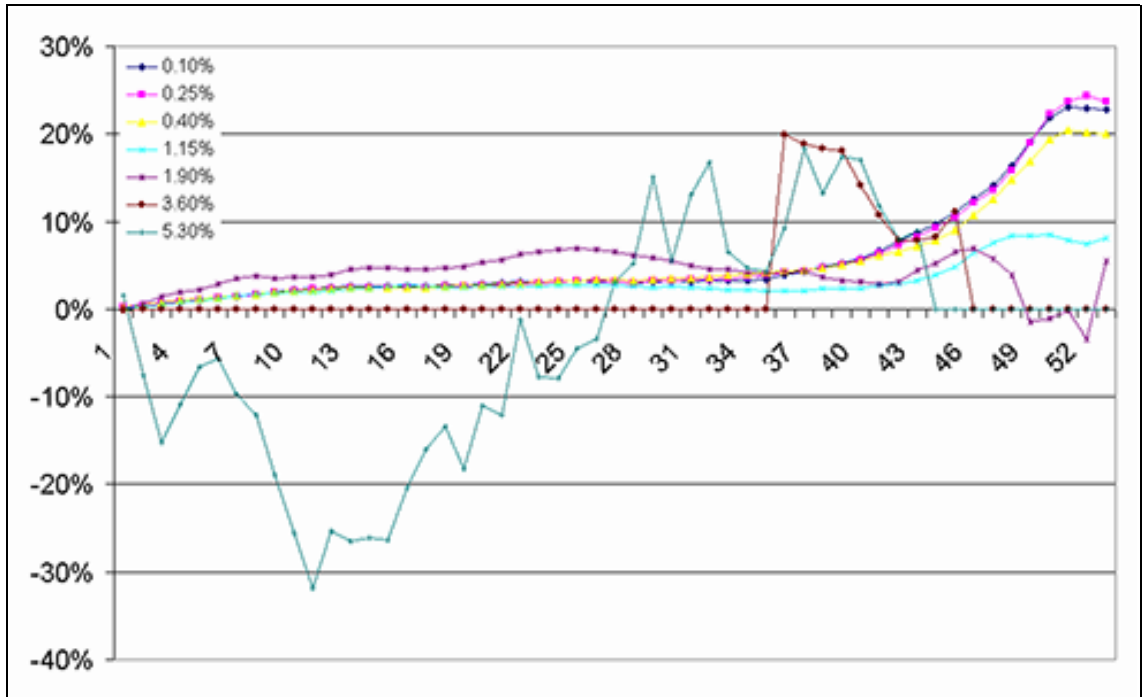
Şekil 101 – İngiltere Varyans Haftalık

Şekil 101'de, haftalık periyot yapısında varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. %5.30 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan en yüksek riskli portföy 26 hafta elde tutma süresine kadar endekse göre en kötü performansı gösteren portföy olmuştur. Bu beklenen getiri düzeyindeki portföy için 11 hafta elde tutma süresi en kötü yatırım planlama dönemini göstermektedir. 26 dönem elde tutma süresinden sonra ise endekse göre daha iyi getiri elde etmeye başlayan portföy için 37 hafta elde tutma süresi en iyi yatırım planlama periyodu olmuştur. %3.60 beklenen getiri düzeyinde oluşturulan ikinci en yüksek riskli portföy de en yüksek riskli portföy ile aynı performans yapısını göstermektedir. 19 hafta elde tutma süresine kadar endekse göre daha kötü getiri elde eden portföy daha sonra endekse göre getirisini iyileştirmiştir. 11 hafta elde tutma süresi en kötü yatırım planlama dönemini oluştururken 36 hafta elde tutma süresi ise bu portföy için en iyi yatırım planlama süresini göstermektedir. Diğer beklene getiri düzeylerindeki portföyler ise yüksek riskli portföylerden farklı fakat kendi içlerinde benzer hatta aynı yapıyı göstermektedir. Hiçbir yatırım planlama döneminde endekse göre kötü performans göstermeyen bu portföylerin elde tutma süresi arttıkça endekse göre getirileri de artmaktadır.



Şekil 102 – İngiltere Yarı Varyans Haftalık

Şekil 102'da, haftalık periyot yapısında yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerle benzer performans yapısı göstermektedirler.



Şekil 103 – İngiltere Alt Taraf Haftalık

Şekil 103'de, haftalık periyot yapısında alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerin performansları görülmektedir. Alt-taraf risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföyler varyans ve yarı-varyans risk ölçütü kullanarak oluşturulan portföylerle benzer performans yapısı göstermektedirler. Diğer risk ölçütlerinden farklı olarak %3.60 beklenen getiri düzeyindeki portföy için en az 36 hafta elde tutma süresinin analiz edebilecek kadar çözüm elde edilebilmiştir.

5. BÖLÜM: SONUÇ

Markowitz'in de ortaya koyduğu gibi bir yatırımcının temel amacı en düşük risk ile en yüksek getiriye elde etmektir. Bu amaçla günümüzde, risklerini minimize etmek ve getirilerini maksimize etmek amacıyla yatırımcılar en uygun portföyü bulma çabasıdadırlar. Globalleşen dünyamızda finansal piyasalar da artık bulundukları ülkelerin sınırlarını aşmışlardır. Artık yatırımcının önünde farklı ülkelerdeki farklı finansal piyasalarda portföyüne katabileceği binlerce yatırım aracı alternatifi bulunmaktadır. Yatırımcının bu kadar farklı yatırım aracı arasından portföy oluşturmaya gittikçe zorlaşmakta ve yatırımcıya portföy oluşturmada yardımcı olacak yöntemler gittikçe önem kazanmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında yatırımcının optimum portföyü oluşturabilmesinde yardımcı olmak üzere bir yazılım geliştirilmiştir; Markowitz portföy seçim modelini temel alan bu yazılım ile önce İMKB daha sonra ise 8 Avrupa Birliği üyesi ülkenin hisse senedi piyasaları analiz edilmiştir.

Çalışmanın bulgu ve katkıları şunlardır:

- Çeşitli risk ölçütleri ve vade yapıları altında ortalama-varyans modellerinin oluşturulabileceği ve çözülebileceği bir yazılım oluşturulmuştur.
 - Kullanıcının günlük olarak vereceği veriyi haftalık ve aylık periyot yapılarına çevirerek saklar, bu sayede çeşitli periyot yapılarında analizler yapmak için kullanıcının elindeki veri setinde değişiklik yapmasına gerek kalmaz.
 - Varyans, yarı-varyans ve alt-taraf risk ölçütlerini destekler. Bu sayede kullanıcının çeşitli risk ölçütlerinde analizler yapabilmesine olanak sağlar.
 - Aktarılan veri seti üzerinde seçilen tek dönem için minimum getiri, ortalama getiri ve maksimum getiri, seçilen bir dönem aralığı için ise bunlara ek olarak maksimum getirilerin minimumu gibi istatistikler sunarak kullanıcının

veri seti üzerinde daha uygun parametreler seçerek analiz yapmasında yardımcı olur.

- Kullanıcının başlangıç ve bitiş dönemleri, analiz yapılacak dönem sayısı ve kaydırılacak dönem sayısı değişkenlerini girmesiyle peş peşe modeller oluşturur ve çözer.
- Elde edilen sonuçlar, üzerinde analiz yapılmaya uygun formatta tüm olası elde tutma sürelerini de kapsayacak şekilde Excel dosya biçiminde saklanabilir.
- İMKB 100 endeksinde 3 farklı risk ölçütü, 7 farklı getiri düzeyi ve 2 farklı vade yapısı kullanarak oluşturulan modeller çözülmüştür. Her risk ölçütü ve periyot yapısı için;
 - Farklı getiri düzeylerinde oluşturulan portföylerin ve endeksin zaman içerisindeki kümülatif getirileri incelenmiştir.
 - Zaman içerisinde beklenen getiri düzeylerine göre riskin değişimini gözlemlene için risk-beklenen getiri uzayı oluşturulmuştur.
 - Belirli bir risk düzeyinde en yüksek getirili portföyü belirlemek için etkin sınırlar oluşturulmuştur.
- Türkiye ve Avrupa Birliği'ne üye 8 ülkenin hisse senedi piyasalarında 3 farklı risk ölçütü, 7 farklı getiri düzeyi ve 2 farklı vade yapısı kullanarak modeller oluşturulmuş ve çözülmüştür, elde edilen portföylerin farklı elde tutma sürelerindeki performansları elde edilmiştir. Portföylerin gösterdikleri performanslar endeksin aynı dönemdeki kümülatif getiri grafiği ile karşılaştırılmıştır.

Çalışma sonunda genel olarak geçerli olabilecek bir bulguya rastlanamamıştır. Her ülkenin piyasası farklı yapılar göstermiştir. Endeks getirilerine baktığımızda tüm ülkelerin endekslerinin benzer yapılar izlediği, 2003 Nisan ayının tüm endeksler için bir dönüm noktası oluşturduğu görülmektedir:

- Gelişmekte olan piyasaya sahip ülkelerin endeksleri benzer trendler izlemiştir. Aylık olarak bakıldığında 2003 Nisan ayına kadar yatay bir trend izleyen endeksler 2003 Mayıs ayından itibaren artan bir trend yakalamışlardır.
- Gelişmiş piyasaya sahip olan ülkelerin endeksleri de aynı şekilde benzer trendler izlemiştir. Aylık olarak bakıldığında 2003 Nisan ayına kadar azalan bir trend izleyen endeksler 2003 Mayıs ayından itibaren artan bir trend yakalamışlardır.

Endekslerin getiri trendleri ile oluşturulan portföylerin performansları arasında Türkiye ve Yunanistan dışında gözle görülebilir bir ilişki yakalanamamıştır. Türkiye ve Yunanistan piyasalarında oluşturulan portföyler endeks ile ters orantılı bir trend izlemişlerdir. İki ülke portföy performansları incelendiğinde sadece bu iki ülke piyasasında karşılaşılan tepe noktaları da bu ters ilişkiden kaynaklanmaktadır.

Bu çalışmanın sonuçları makro ölçekte yatırımcıya yardımcı olacak genel bir sonuç sunamasa da mikro ölçekte çalışmada incelenen ülkelerin piyasalarında bu ülke piyasaları hakkında bilgi sahibi olan yatırımcılar için oldukça değerli bilgiler sunmaktadır.

Bu tez çalışmasında tek dönemli ortalama-varyans modeli kullanılmış, model farklı risk ölçütleriyle genişletilmiş ve farklı elde tutma sürelerinde portföy performansları incelenmiştir. Gelecekteki çalışmalarda;

- Tek dönemli modeller yerine çok dönemli modeller kullanarak aynı çalışma tekrarlanabilir.
- Çok endeksli modeller kullanarak farklı ülkelerin endeksleri arasındaki ilişkiler de göz önüne alınarak aynı çalışma tekrarlanabilir.
- Stokastik modeller kullanarak aynı çalışma tekrarlanabilir.
- Bu tez çalışmasında varyans, semi-varyans ve alt-taraf risk ölçütleri kullanılmıştır, farklı risk ölçütleri (VAR, C-VAR vb.) kullanarak çalışma tekrarlanabilir.

KAYNAKLAR

- COHEN, Kalman J. ve POGUE, Jerry A., “An Empirical Evaluation of Alternative Portfolio-Selection Models”, *The Journal of Business*, Vol.40 No.2, 1967, 166-193.
- GAUMNITZ, Jack E., “Appraising Performance of Investment Portfolios”, *The Journal of Finance*, Vol.25 No.3, 1970, 555-560.
- KONNO, Hiroshi ve YAMAZAKI, Hiroaki, “Mean-Absolute Deviation Portfolio Optimization Model and Its Applications to Tokyo Stock Market”, *Management Science*, Vol.37 No.5, 1991, 519-531.
- LATANE, Henry A., “Individual Risk Preference in Portfolio Selection”, *The Journal of Finance*, Vol.15 No.1, 1960, 45-52.
- MARKOWITZ, Harry M., “Foundations of Portfolio Theory”, *The Journal of Finance*, Vol.46 No.2, 1991, 469-477.
- MARKOWITZ, Harry M. ve PEROLD, Andre F., “Portfolio Analysis with Factors and Scenarios”, *The Journal of Finance*, Vol.36 No.4, 1981, 871-877.
- MARKOWITZ, Harry M., “Portfolio Selection”, *The Journal of Finance*, 7, 1952, 77-91.
- MARKOWITZ, Harry M., LACEY, R., PLYMEN, J., DEMPSTER, M.A.H. ve TOMPKINS, R.G., “The General Mean-Variance Portfolio Selection Problem [and Discussion]”, *Philosophical Transactions: Physical Sciences and Engineering*, Vol.347 No.1684, 1994, 543-549.
- SCHNABEL, Jacques A., “On Mean-Variance Portfolio Selection”, *Managerial and Decision Economics*, Vol.5 No.1, 1984, 3-6.
- SHARPE, William F., “A Linear Programming Approximation for the General Portfolio Analysis Problem”, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol.6 No.5, 1971, 1263-1275.

- SHARPE, William F., "A Simplified Model for Portfolio Analysis", Management Science, Vol.9 No.2., 1963, 277-293.
- SHARPE, William F., "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", The Journal of Finance, Vol.19 No.3, 1964, 425-442.
- SHARPE, William F., "Portfolio Analysis", The Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol.2 No.2, 1967, 76-84.
- SHARPE, William F., "Risk-Aversion in the Stock Market: Some Empirical Evidence", The Journal Of Finance, Vol.20 No.3, 1965, 416-422.
- STONE, Bernell K., "A Linear Programming Formulation of the General Portfolio Selection Problem", The Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol.8 No.4, 1973, 621-636.
- TARIM, Armağan ve ULUCAN Aydın, "Markowitz Kuadratik Programlama Portföy Seçim Problemi için Planlama Ufkunun Ampirik Olarak Belirlenmesi: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Uygulaması", Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Cilt 55-2, 2000, 143-160.
- ULUCAN, Aydın, "Markowitz Kuadratik Programlama İle Portföy Seçim Modelinin, Sermaye Piyasasında Endeks İle Aynı Risk-Getiri Yapısına Sahip Portföyün Elde Edilmesinde Kullanımı, Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 20,Sayı 2, 2002, 141-153.
- ULUCAN, Aydın, "Portföy Optimizasyonu: Kuadratik Programlama Tabanlı Modelleme", Hacettepe Üniversitesi İİBF Yayınları No. 28, 2004
- WOLFE, Philip, "The Simplex Method for Quadratic Programming", Econometrica, Vol.27 No.3, 1959, 382-398.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Volkan HASKILIÇ
Doğum Yeri ve Tarihi : Kütahya / 05.01.1978

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Orta Doğu Teknik Üniversitesi Endüstri Müh. Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Hacettepe Üniversitesi İşletme Bölümü
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri :

İş Deneyimi

Stajlar :
Projeler :
Çalıştığı Kurumlar :

İletişim

E-Posta Adresi : vhaskilic@gmail.com

Tarih : 23.01.2007