

KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



SABİT ORANLI PORTFÖY SİGORTALAMA STRATEJİSİNDE  
SABİT ÇARPANIN FİYAT / KAZANÇ ORANI YARDIMI İLE  
BELİRLENMESİ VE BİR UYGULAMA

FİNANS MÜHENDİSLİĞİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özen ÖZER

Mayıs, 2014

Özen Özer

Yüksek Lisans Tezi

2014

SABİT ORANLI PORTFÖY SİGORTALAMA STRATEJİSİNDE  
SABİT ÇARPANIN FİYAT / KAZANÇ ORANI YARDIMI İLE  
BELİRLENMESİ VE BİR UYGULAMA

ÖZEN ÖZER

Finans Mühendisliği Programı'nda Yüksek Lisans derecesi  
için gerekli kısmi şartların yerine getirilmesi amacıyla  
Fen Bilimleri Enstitüsü'ne  
teslim edilmiştir.

KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ

Mayıs,2014

KADIR HAS ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SABİT ORANLI PORTFÖY SİGORTALAMA STRATEJİSİNDE SABİT  
ÇARPANIN FİYAT / KAZANÇ ORANI YARDIMI İLE BELİRLENMESİ VE BİR  
UYGULAMA

ÖZEN ÖZER

ONAYLAYAN:

Prof.Dr. Ayşe Hümeysra Bilge  
(Tez Danışmanı)

(Kadir Has Üniversitesi)



Doç.Dr. Mehmet Horasanlı  
(Tez Eş Danışmanı)

(Kadir Has Üniversitesi)



Doç.Dr. Ergün Eroğlu

(İstanbul Üniversitesi)



Yrd.Doç.Dr. Ahmet Yücekaya


(Kadir Has Üniversitesi)



ONAY TARİHİ: 26/Mayıs/2014

“Ben, Özen Özer bu Yüksek Lisans Tezinde sunulan çalışmanın şahsıma ait olduğunu ve başka çalışmalardan yaptığım alıntılarını kaynaklarını kurallara uygun biçimde tez içerisinde belirttiğimi onaylıyorum.”

Özen ÖZER



# SABİT ORANLI PORTFÖY SİGORTALAMA STRATEJİSİNDE SABİT ÇARPANIN FİYAT / KAZANÇ ORANI YARDIMI İLE BELİRLENMESİ VE BİR UYGULAMA

## Özet

Sabit Oranlı Portföy Sigortası temelde riskli ve risksiz varlıktan oluşmaktadır. Portföydeki riskli varlık oranı “Sabit Çarpan” ve “Yastık Tutarı” parametreleri ile belirlenmektedir. Portföy sigortasında yatırımcıya önceden belirlenen bir oranda garanti verilmektedir. Bu strateji literatürde Sabit Çarpan’ın portföyün ömrü boyunca sabit olduğu durumlar için incelenmiştir. Bu çalışmada Sabit Çarpan’ın piyasa koşullarına göre revize edildiği durum incelenmiştir.

Portföydeki riskli varlığın getirisini maksimize etmek için en ideal senaryo, piyasanın yükseliş trendinde olduğu zamanlarda Sabit Çarpanı arttırarak kazancı maksimize etmek, düşüş trendinde olduğu zamanlarda ise azaltarak kaybı minimize etmek, diğer zamanlarda ise Sabit Çarpanı optimal bir değerde tutmaktır.

Bu çalışmada, riskli varlığa ait geriye dönük F/K oranı verileri normalize edilerek, F/K oranının standart sapmasının genel seyrini incelememizi sağlayacak bir hareket bandı oluşturulmuş ve riskli varlığın aşırı değer kazandığı ve aşırı değer kaybettiği seviyeler standart sapmalar cinsinden belirlenmiştir. Bu seviyeler destek ve direnç indikatörleri olarak yorumlanarak, riskli varlığın aşırı değer kaybettiği sınır seviyesinde çarpan seviyesini arttırmak sureti ile riskli varlığın yükseliş trendinde getirisinin maksimize edilmesi, riskli varlığın aşırı değer kazandığı durumlarda ise çarpan seviyesini düşürmek sureti ile riskli varlığın düşüş trendinde zararın minimize edilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada 14.08.2007-12.09.2013 tarihleri arasındaki BİST30 endeksi riskli varlık getirisi, KYD182 endeksi (iki yıllık tahvil getirisi endeksi) ise risksiz varlık getirisi olarak kabul edilmiş ve riskli varlık verileri üzerinde geriye dönük teste tabi tutularak Sabit Oranlı Portföy Sigortası’nın en önemli özelliği olan Koruma Tabanı’nın ihlali ve portföy getirisi üzerindeki etkileri incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sabit Çarpan, Yastık Tutarı, Koruma Tabanı

## **DETERMINATION OF CONSTANT MULTIPLIER WITH HELP P/E RATIO IN CPPI AND AN APPLICATION**

### **Abstract**

Constant Proportion Portfolio insurance consists of risky and risk-free assets. The ratio of the risky asset is determined by two parameters, the “Constant Multiplier” and the “Cushion”. In portfolio insurance strategy, a predetermined protection rate is guaranteed to investors. In the literature, this strategy has been examined for the situation where the Constant Multiplier is kept fixed during the life of the portfolio. In this study, we have investigated the case where the Constant Multiplier is revised according to market conditions.

The ideal scenario to maximize the return of the risky asset in the portfolio, the Constant Multiplier should be increased to maximize the profitability during the bullish market, it has to be decreased to minimize the loss during the bearish market and it has to be kept at an optimal level otherwise.

In this study, the retrospective Profit/Earning (P/E) ratio normalized by its standard deviation is used to generate an indicator that allows the determination of the overvalued and undervalued levels of the risky asset. These levels are interpreted as support and resistance indicators to maximize the return of the risky asset by increasing the Constant Multiplier level in the bullish market and do the opposite in bearish market. In this study, BIST30 index between *14.08.2007–12.09.2013* is considered as the return of the risky asset and KYD182 index (two-year bond yield index) is considered as the return of risk-free asset. The retrospective tests are performed on the risky assets data by changing the Constant Multiplier, the decision being based the normalized P/E ratio and the impacts of this strategy are investigated with respect of the violation of “Protection Floor” and portfolio return.

**Keywords:** Constant Multiplier, Cushion, Protection Floor.

## İçindekiler

Özet .....	I
Abstract .....	II
İçindekiler .....	III
Tablo Listesi.....	IV
Şekiller Listesi .....	V
Semboller Listesi .....	VI
Kısaltmalar Listesi .....	VII
1 Giriş.....	1
2 Portföy Sigortası ve Çeşitleri .....	4
2.1 Stop-Loss Portföy Sigortası Stratejisi .....	4
2.2 Opsiyon Bazlı Portföy Sigortası Stratejisi .....	4
2.3 Sabit Oranlı Portföy Sigortası Stratejisi .....	6
3 Sabit Oranlı Portföy Sigortası Modelinin Kurulması ve İşleyişi .....	9
3.1 Sabit Oranlı Portföy Sigortası Modelin Parametreleri .....	9
3.2 Sabit Oranlı Portföy Sigortası Modelinin Kurulması ve İşleyişi .....	13
3.2.1 Ay Sonunda Koruma Tabanın Yeniden Belirlenmesi .....	14
3.2.2 Sabit Oranlı Portföy Sigortasının Avantajları ve Dezavantajları .....	16
3.2.3 Ani Fiyat Değişiklikleri ve Gap Risk .....	17
4 Fiyat / Kazanç (F/K) Oranının Sabit Çarpan Seviyesinin Belirlenmesinde Kullanılması .....	18
4.1 Fiyat / Kazanç Oranın Tanımı ve Hesaplanması.....	18
4.2 Fiyat / Kazanç Oranın Normalize Edilmesi ve Sabit Çarpan Seviyesinin Belirlenmesi.....	20
4.2.1 F/K Oranın 100 Günlük Normalizasyonu .....	22
4.2.2 F/K Oranın 150 Günlük Normalizasyonu .....	25
4.2.3 F/K Oranın 200 Günlük Normalizasyonu .....	28
5 Sonuç.....	32
Kaynakça.....	35



## **Tablo Listesi**

Tablo 3.1.1 Sabit çarpan seviyesi analiz tablosu.....	12
-------------------------------------------------------	----

## Şekiller Listesi

Şekil 3.2.1.1 Sabit oranlı portföy sigortası grafiği ( $m = 3$ ) .....	15
Şekil 4.1.1 BİST30 endeksi F/K oranı grafiği (14.08.2007 -12.09.2013) .....	19
Şekil 4.2.1.1 BİST30 endeksi F/K oranı grafiği (100 günlük normalizasyon) .....	22
Şekil 4.2.1.2 SOPS grafiği (100 günlük normalizasyon ve $m +/-0,50$ ) .....	23
Şekil 4.2.1.3 SOPS getiri karşılaştırması grafiği ( $m = 3$ ve $m +/-0,50$ ) .....	23
Şekil 4.2.1.4 SOPS grafiği (100 günlük normalizasyon ve $m +/-1,00$ ) .....	24
Şekil 4.2.2.1 BİST30 endeksi F/K oranı grafiği (150 günlük normalizasyon) .....	25
Şekil 4.2.2.2 SOPS grafiği (150 günlük normalizasyon ve $m +/-0,50$ ) .....	26
Şekil 4.2.2.3 SOPS grafiği (150 günlük normalizasyon ve $m +/-2,25$ ) .....	27
Şekil 4.2.2.4 SOPS getiri karşılaştırması grafiği ( $m = 3$ , $m +/-0,50$ ve $m +/-2,25$ ) ...	27
Şekil 4.2.3.1 BİST30 endeksi F/K oranı grafiği (200 günlük normalizasyon) .....	28
Şekil 4.2.3.2 SOPS grafiği (200 günlük normalizasyon ve $m +/-0,50$ ) .....	29
Şekil 4.2.3.3 SOPS grafiği (200 günlük normalizasyon ve $m +/-2,60$ ) .....	30
Şekil 4.2.3.4 SOPS grafiği (200 günlük normalizasyon ve $m +/-1,50$ ) .....	30
Şekil 4.2.3.5 SOPS getiri karşılaştırması grafiği ( $m = 3$ , $m +/-1,50$ ve $m +/-2,60$ ) ...	31
Şekil 5.1 Sabit ve değişken sabit çarpan SOPS modelleri getiri karşılaştırması .....	33

## Semboller Listesi

**$V_t$** : Toplam Portföy Değeri

**$B_t$** : Risksiz Varlık Yatırım Tutarı

**$S_t$** : Riskli Varlık Yatırım Tutarı

**$C_t$** : Yastık Tutarı (Cushion)

**$F_t$** : Koruma Tabanı

**$K$** : Opsiyonun Kullanım Fiyatı

**$T$** : Vadeye Kalan Süre

**$f$** : Koruma Oranı

**$r$** : Faiz Oranı

**$m$** : Sabit Çarpan

**$\sigma$** : Standart Sapma

**$\mu$** : Ortalama Gün Sayısı

**$p$** : Vade Başındaki Portföy Değerinin Yüzdesi

**$C$** : Alım Opsiyonunun Fiyatı

**$P$** : Satım Opsiyonunun Fiyatı

**$v(i)$** : Veri Setindeki  $i$ .inci Sıradaki Verinin Değeri

**$v'(i)$** : Veri Setindeki  $i$ .inci Sıradaki Verini Normalize Edilmiş Değeri

## Kısaltmalar Listesi

**SOPS:** Sabit Oranlı Portföy Sigortası

**CPPI:** Constant Proportion Portfolio Insurance

**OBPS:** Opsiyon Bazlı Portföy Sigortası

**OBPI:** Option Based Portfolio Insurance

**VPPI:** Variable Proportion Portfolio Insurance

**BİST30:** Borsa İstanbul 30 Endeksi

**KYD182:** İki Yıllık Tahvil Getiri Endeksi

**F/K:** Fiyat Kazanç Oranı

## Bölüm 1

### Giriş

Portföy sigortası stratejileri, yatırımcıya aşağı yönlü riskini belirli bir limite kadar sınırlama imkânı tanırken, riskli varlıktaki yukarı yönlü kazanç potansiyeline karşı pozisyonunu koruma imkanı vermektedir. Portföy Sigortası stratejilerinin amacı; portföy değerinin, sermaye piyasalarındaki belirsizlik ve volatilité risklerine karşı, önceden belirlenmiş bir seviyenin (bundan sonra Koruma Tabanı olarak anılacaktır.) altına düşmesini engellemektir. Bu ürün ile risksiz varlığa yatırım yapmayı benimsemiş yatırımcıların sermaye piyasalarında yer alan riskli varlıklara yönelmesi teşvik edilmeye çalışılmaktadır.

Portföy Sigortası stratejilerinin en önemlileri Sabit Oranlı Portföy Sigortası (SOPS), Opsiyon Bazlı Portföy Sigortası (OBPS) ve “Stop-Loss” Portföy Sigortası’dır. Opsiyon Bazlı Portföy Sigortası ilk kez 1976 yılında Hayne Leland ve Mark Rubinstein tarafından ortaya atılmıştır (*Leland ve Rubinstein 1976*). Opsiyon Bazlı Portföy Sigortası, spot piyasada pozisyon alınan riskli varlık ile bu varlık üzerine yazılmış Satım Opsiyonunun birleştirilmesiyle oluşturulmaktadır. Sabit Oranlı Portföy Sigortası ise opsiyon gibi türev ürünler içermeyen, bunun yerine anaparanın riskli varlık (Hisse Senedi, Altın v.b.) ile risksiz varlık (Hazine Bonosu, Devlet Tahvili v.b.) arasında paylaştırılması ile oluşturulan bir finansal yatırım aracıdır.

Sabit Oranlı Portföy Sigortası stratejisi ilk kez 1986 yılında A. F. Perold’un “Özel Dinamik Korunma Formu” çalışmasında yer almıştır (*Perold 1986*). 1987 yılında ise F. Black ve R. Jones’un “Portföy Sigortasını Basitleştirme” adlı çalışmasında yer verilmiştir (*Black ve Jones 1987*). 1992 yılında ise F. Black ve A. F. Perold “Sabit Oranlı Portföy Sigortası Teorisi” adlı çalışmalarını ortaya koymuşlardır (Black ve Perold 1992). Sabit Oranlı Portföy Sigortasına yönelik önemli ilerlemeler yakın zamanda gerçekleşmiş olup SOPS’nın genel çerçevesi geliştirilmiş ve diğer portföy sigortası stratejileri ile karşılaştırılması yapılmıştır. 2005 yılında Bertrand ve Prigent

(Bertrand ve Prigent 2005) ve 2009 yılında Balder ve Mahayni (Balder ve Mahayni 2009) tarafından Opsiyon Bazlı Portföy Sigortası ile karşılaştırılması yapılmıştır. 2002 yılında Do tarafından Avustralya verileri ile her iki stratejinin simülasyonu gerçekleştirilmiştir (Do 2002). 2008 yılında Garcia tarafından sabit oranlı borç zorunluluğunun yapısı ve kredi SOPS'nın performansı dinamik çok değişkenli sıçrama sürümü modeli altında kredi marjı için çalışılmıştır (Garcia, Goossens ve Schoutens 2008). Benzer bir çalışma 2010 yılında Joossens ve Schoutens tarafında gerçekleştirilmiştir (Joossens ve Schoutens 2010). 2009 yılında Cont ve Tankov tarafından ani fiyat hareketlerinin SOPS stratejisi üzerindeki etkileri Genel Üssel Lèvy Proses varsayımı altında incelenmiştir (Cont ve Tankov 2009). SOPS'nın genel çalışma hatları 2010 yılında Dersch tarafından formüle edilmiştir (Dersch 2010). SOPS'nın sabit işlem maliyetiyle verimliliği 2009 yılında Balder tarafından (Balder, Brandl, ve Mahayni 2009) ve 2013 yılında Genel Üssel Lèvy Proses'i ile Weng ve Xie tarafından çalışılmıştır (Weng ve Xie 2013). Yine 2013 yılında Weng ve Xie tarafından Lognormal Aproksimasyon yaklaşımı ile SOPS'nın kazancı için geliştirilmiştir (Weng ve Xie 2013).

Bu çalışmada; BİST30 endeksi ve iki yıllık tahvil getiri endeksinin (KYD182) verileri ile oluşturulan SOPS modelinin getirisinin, riskli varlık getirisinin maksimizasyonu yolu ile arttırılması hedeflenmiştir. Bu amaçla BİST30 endeksinin F/K oranı verileri normalize edilerek, aşırı değerlendirildiği ve aşırı değer kaybettiği noktalar 100, 150, 200 günlük ortalamalar bazında saplanmış ve elde edilen hareket bantları yardımı ile F/K oranının aşırı değerlendirildiği noktalarda Sabit Çarpanın seviyesinin azaltılması, F/K oranının aşırı değer kaybettiği noktalarda ise Sabit Çarpanın seviyesinin arttırılması kararlarının alınabilmesi için bir indikatör oluşturulmuştur. Riskli varlıktan elde edilen kazanç ve dolayısı ile portföyün toplam getirisi maksimize edilmeye çalışılmıştır.

Bu bağlamda F/K oranının normalizasyonunda baz alınan gün sayısı arttıkça karar almada kullanılacak olan bandın alt ve üst değerleri arasındaki farkın giderek azaldığı ve bandın daraldığı görülmüştür. Geçmiş verilerin kullanıldığı her üç çalışmada da Sabit Çarpan seviyesinin üçer kez değişmesi gerekmiştir.

F/K oranı verilerinin 100, 150 ve 200 günlük normalizasyona tabi tutulması sonucu elde edilen hareket bantlarına dayanarak alınan kararlar neticesinde katlanılan riske karşı en yüksek getirinin 150 günlük normalizasyon ile elde edildiği gözlenmiştir.

Sabit Oranlı Portföy Sigortası'nın yönü farketmeksizin trend oluşan piyasalarda daha başarılı sonuçlar verdiği, yatay ya da çok az düşüş veya yükseliş trendinin olduğu piyasalarda ise işlem maliyetleri nedeni ile trend olan piyasalar ile karşılaştırıldığında daha az verim elde edildiği görülmüştür.

Bu çalışmanın 2. bölümünde portföy sigortalama stratejilerinin tanımları yapılmış, portföy değerlerinin hesaplanmasında kullanılan denklemler ile kavramlara yer verilmiştir. Bölüm 3'de başta Koruma Tabanı, Yastık ve Sabit Çarpan olmak üzere Sabit Oranlı Portföy Sigortası Stratejisi'nin parametreleri ayrıntılı olarak tanımlanmış, nerede ve nasıl kullanılması gerektiği hususunda bilgi verilerek hesaplanış yöntemleri ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. SOPS modelinin kuruluşu ve işleyişi ayrıntılı olarak anlatılmış, avantajları ve dezavantajlarına yer verilmiştir. Ani fiyat değişiklikleri sonucu oluşan "Gap Risk" tanımlanmıştır. 4. bölümde ise öncelikle F/K oranının tanımına ve hesaplanmasına yer verilmiştir. Normalizasyon tekniklerinin tanımları yapılmış, BİST30 endeksinin F/K oranı 100, 150 ve 200 günlük ortalamalar bazında normalizasyona tabi tutularak elde edilen sonuçlar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Son olarak, "Sonuç" bölümünde ise F/K oranının 100, 150 ve 200 günlük normalizasyonu sonucu elde edilen hareket bandı ışığında alınan kararlar doğrultusunda Sabit Çarpan seviyesinin revizesi ile oluşan sonuçlar Sabit Çarpan seviyesinin sabit tutulduğu SOPS modeli ile grafik üzerinde karşılaştırılmış ve gözlemler paylaşılmıştır.

## **Bölüm 2**

### **Portföy Sigortası ve Çeşitleri**

Portföy Sigortası yatırımcıya önceden belirlenmiş bir koruma tabanını vade sonunda garanti ederken, elinde bulundurduğu riskli varlığın yukarı yönlü hareketinden sağlayacağı getiri potansiyeline katılma imkanı sağlamaktadır. Portföy Sigortası Stratejileri aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Stop-Loss Portföy Sigortası Stratejisi,
- Opsiyon Bazlı Portföy Sigortası Stratejisi,
- Sabit Oranlı Portföy Sigortası Stratejisi'dir.

#### **2.1 Stop-Loss Portföy Sigortası Stratejisi**

Stop-Loss Portföy Sigortası Stratejisinde başlangıçta portföy tutarı tamamı ile riskli varlığa yatırılmakta ve portföy değeri belirlenen Koruma Tabanının üzerinde kaldığı sürece pozisyon korunmaktadır. Vadeye kadar olan süre içerisinde portföy değeri önceden belirlenen Koruma Tabanının altına düşerse portföydeki riskli varlık sıfırlanarak tüm portföy risksiz varlığa yatırılmaktadır (*Annaert, Osselaer ve Verstraete 2008*). Portföy değeri tekrar Koruma Seviyesinin üzerine çıktığında portföydeki risksiz varlık sıfırlanarak tüm portföy tekrar riskli varlığa yatırılmaktadır.

#### **2.2 Opsiyon Bazlı Portföy Sigortası Stratejisi**

Opsiyon Bazlı Portföy Sigortası ilk defa 1976 yılında Leland ve Rubinstein tarafından ortaya atılmıştır (*Leland ve Rubinstein 1976*). OBPS stratejisi, riskli varlık (S) ile bu varlık üzerine yazılmış satım opsiyonundan meydana gelmektedir. Vade sonunda (T) riskli varlığın (S) değeri ne olursa olsun portföy değeri her zaman satım opsiyonun kullanım fiyatından (K) büyük olacaktır. İlk bakışta Opsiyon Bazlı



Portföy Sigortasının amacı sabit bir tutarı sadece vade sonunda garanti etmek gibi gözüksede, bu strateji kişiye herhangi bir “t” anında portföy sigortası yapma imkanını sağlamaktadır. Ancak, uygun vadeye ve kullanım fiyatına sahip Avrupa tipi satım opsiyonu her zaman piyasa şartlarına uygun olmayabilmektedir. Bu nedenle söz konusu stratejinin, içerisinde hem risksiz hem de riskli varlık bulunduran ve dinamik dengelenen portföy ile sentezlenmesi gerekmektedir (*Bertrand ve Prigent 2005*).

Opsiyon Bazlı Portföy Sigortası, en basit hali ile, her 1 adet riskli varlık için, aynı varlık üzerine yazılmış, T vadeli, K kullanım fiyatlı 1 adet Avrupa Tipi Satım Opsiyonunun alımı ile oluşturulmaktadır.

Aşağıda, Opsiyon Bazlı Portföy Sigortasına ilişkin temel bilgiler özetlenecektir.

Portföyün vade sonundaki değeri ( $V_t$ ) aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$V_t = S_t + (K - S_t)^+$$

$V_t$  alım-satım paritesi kullanılarak,

$$V_t = K + (S_t - K)^+$$

şeklinde de ifade edilebilmektedir. Yukarıdaki eşitlik, vade sonunda garanti edilen tutarın kullanım fiyatı olan K olduğunu göstermektedir. Vade başlangıcı ile vade sonu (0,T) arasındaki herhangi bir “t” anındaki portföyün değeri ise;

$$V_t = S_t + P(t, S_t, K) = K \cdot e^{-r(T-t)} + C(t, S_t, K)$$

olarak bulunabilmektedir. Yukarıdaki denklemde,  $P(t, S_t, K)$  ve  $C(t, S_t, K)$  Black-Scholes modelindeki Avrupa Tipi Alım-Satım opsiyonlarının değerleridir. Vade sonundan önceki herhangi bir “t” anında portföyün değeri deterministik  $K \cdot e^{-r(T-t)}$  seviyesinin üzerinde olacaktır.

Vade sonunda garanti edilen tutar genellikle vade başındaki portföy değerinin ( $V_0$ ) yüzdesi (p) olarak ifade edilmektedir. Anlaşıldığı üzere söz konusu tutar kullanım fiyatı olan K'ya eşittir ve K aşağıdaki eşitlikte belirtilen yüzdenin (p) artan fonksiyonudur (*Bertrand ve Prigent 2005*).

$$pV_0(K) = p \left( K \cdot e^{-r(T-t)} + C(0, S_0, K) \right) = K.$$

### 2.3 Sabit Oranlı Portföy Sigortası Stratejisi

SOPS bir taraftan önceden belirlenmiş olan koruma tabanını vadeye kadar olan süre içerisinde korumayı garanti ederken, diğer taraftan dinamik yolla portföyü her artış döneminde yeniden dengeleyerek riskli varlığın getirisini kaldıraç yolu ile maksimize etmeye çalışan, bünyesinde bulundurduğu risksiz varlığın değer artışı nedeni ile riskli varlığa yatırım yapılması için portföye fon girişi gerektirmemesi nedeni ile kendi kendini finanse eden bir portföy sigortası stratejisidir. Bunu başarabilmek için portföy yöneticisi gerekli tutarı riskli varlık ile risksiz varlık arasında sürekli olarak taşımak sureti ile portföyü dengelemektedir. SOPS modeli dinamik bir model olduğundan dolayı bu çalışmada dinamik dengeleme işlemi günlük olarak gerçekleştirilmiştir.

Herhangi bir “t” anında portföydeki riskli varlık tutarını  $S_t$ , risksiz varlık tutarını  $B_t$ , toplam portföy değerini  $V_t$ , “Koruma Tabanı”nı  $F_t$  ile gösterelim. Stratejimizin temel parametresi olan Sabit Çarpan ise  $m$  olsun. Literatürde genellikle  $m > 1$  şeklinde ele alınmakta ve uygulanmaktadır.

SOPS stratejisinde öncelikle piyasa koşulları gözönüne alınarak yatırımcıya taahhüt edilen ve portföyün ömrü boyunca sabit kalacak olan Koruma Oranı ( $f$ ) belirlenir. Koruma Oranının belirlenmesinin ardından SOPS stratejisinin en temel kurallarından biri olan ve portföy değerinin altına düşmemesi gereken seviyeyi gösteren Koruma Tabanı ( $F_t$ ) aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$F_t = V_t \cdot f$$

Riskli varlığa yatırılacak tutar ( $S_t$ ), “Yastık” (Cushion) ve “Sabit Çarpan” (kaldıraç oranı) adı verilen iki temel bir parametrenin birbiri ile çarpılmasını sonucu hesaplanmaktadır. Yastık tutarı olarak tanımlanan  $C_t$  parametresi toplam portföy değeri ve Koruma Tabanı  $F_t$  arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır.

$$C_t = V_t - F_t$$

Herhangi bir “t” anında, eğer  $V_t > F_t$  ise; riskli varlığa yatırılacak tutar olan  $S_t$ ,  $m > 1$  olmak üzere Sabit Çarpan kullanılarak aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$S_t = mC_t = m.(V_t - F_t)$$

Portföydeki risksiz varlık tutarı ( $B_t$ ) ise

$$B_t = V_t - S_t$$

şeklinde hesaplanabilmektedir.

Öte yandan, eğer  $V_t < F_t$  ise; portföydeki riskli varlık tutarı sıfırlanarak tüm portföy risksiz varlığa yatırılır. Portföy tutarı yeniden riskli varlığa yatırım yapmaya izin verecek büyüklüğe ulaşıncaya kadar pozisyon korunur.

İşleyişte, portföyün hayata geçtiği ilk gün; önceden belirlenen Koruma Oranı (f) ile portföy değerinin ( $V_0$ ) çarpılması sonucu Koruma Tabanı ( $F_0$ ) hesaplanır ( $F_0 = V_0.f$ ). Riskli varlığa ( $S_0$ ) yapılacak yatırım tutarını belirleyen iki parametreden ilki olan Yastık tutarı ( $C_0$ ), portföy değerinden Koruma Tabanının çıkarılması sureti ile hesaplanır ( $C_0 = V_0 - F_0$ ). Riskli varlığa yapılacak yatırım tutarı, piyasa şartlarına göre belirlenmiş Sabit Çarpan (m) ile Yastık tutarının birbiri ile çarpılması sonucu bulunur ( $S_0 = m.C_0$ ). Risksiz varlığa ( $B_t$ ) yapılacak yatırım tutarı ise portföy tutarından riskli varlık tutarı çıkarılarak hesaplanır ( $B_0 = V_0 - S_0$ ).  $S_0$  kadar riskli ve  $B_0$  kadar risksiz varlık satın alınarak portföy hayata geçirilir.

Gün sonunda portföydeki riskli ve risksiz varlıkların değerlerindeki değişim nedeni ile portföyün toplam değeri olan  $V_t$  yeniden hesaplanır. Değişen portföy değeri üzerinden aynı formülasyon kullanılarak portföyde bulunması gereken riskli varlık tutarı olan  $S_t$  hesaplanarak gün sonunda portföyde bulunan riskli varlık tutarı  $S_1$  ile karşılaştırılır.

Eğer  $S_1 > S_t$  ise  $S_1 - S_t$  kadar riskli varlık satılarak risksiz varlık satın alınır. Kısaca özetlemek gerekir ise gün sonunda elde edilen portföy değeri üzerinden hesaplanan ve portföyde bulunması gereken riskli varlık tutarı o anda portföyde bulunan cari riskli varlık tutarından düşük ise aradaki fark kadar riskli varlık satılarak risksiz varlık satın alınır.

Eğer  $S_1 < S_t$  ise  $S_t - S_1$  kadar risksiz varlık satılarak riskli varlık satın alınır. Bu işleminin düzenli olarak tekrarlanması durumunda dinamik dengeleme gerçekleşmiş olmaktadır. Bu çalışmada dinamik dengeleme işlemi günlük olarak ele alınmış ve uygulanmıştır.

## Bölüm 3

### Sabit Oranlı Portföy Sigortası Modelinin Kurulması ve İşleyişi

Bu bölümde, başta Koruma Tabanı, Yastık ve Sabit Çarpan olmak üzere Sabit Oranlı Portföy Sigortası Stratejisi'nin parametreleri ayrıntılı olarak tanımlanmış, nerede ve nasıl kullanılması gerektiği hususunda bilgi verilmiş ve hesaplanmış yöntemleri ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır (*Bölüm 3.1*). SOPS modelinin kuruluşu ve işleyişi ayrıntılı olarak anlatılarak avantajları ve dezavantajlarına yer verilmiştir (*Bölüm 3.2*). Ayrıca ani fiyat değişiklikleri sonucu oluşan "Gap Risk" tanımlanmıştır (*Bölüm 3.3*).

#### 3.1 Sabit Oranlı Portföy Sigortası Modelin Parametreleri

Sabit Oranlı Portföy Sigortası Stratejisi yatırımcıya riskli varlıktaki yukarı yönlü artış potansiyelini beklerken aşağı yönlü riski belirli bir seviyede sabit tutma imkanı tanımaktadır. Bu strateji çerçevesinde, öncelikle Koruma Oranı belirlenir. Koruma Oranı'nın düşük belirlenmesi portföyde daha fazla riskli varlık bulundurma imkanı sağlamaktadır. Düşük Koruma Oranı, düşük Koruma Tabanına neden olmakta, bu nedenle riskli varlığa yatırım yapılacak tutarı belirleyen iki temel parametreden biri olan Yastık tutarı artmaktadır. Yastık tutarının yüksek olması riskli varlık getirisinden daha fazla yararlanma imkanı sağlayacağından daha fazla riske katlanılmaması için Sabit Çarpan seviyesi düşük tutulabilmektedir. Koruma Oranının yüksek tutulduğu durumda ise Yastık tutarı düşeceğinden riskli varlık getirisinden daha fazla yararlanmak için daha yüksek bir Sabit Çarpan seviyesi ile işlem yapılması gerekecektir. Örneğin, Koruma Oranı %95 olan bir portföyün, %80 korumalı bir portföye göre daha büyük bir Sabit Çarpan kullanması esnekliğin korunması açısından gereklidir.

İşleyişte, portföyün bünyesinde bulundurduğu riskli ve risksiz varlık değerlerindeki değişim nedeni ile oluşan değer artış ya da azalışının yanında portföye yeni yatırımcıların katılması ya da mevcut yatırımcıların ayrılması nedeni ile sürekli olarak fon giriş çıkışının olması portföyün değeri etkileyen diğer bir unsurdur. Bu nedenle SOPS modelinde günlük olarak yapılan değerlendirme işlemi sonucunda portföye ilk yapılan yatırım tutarı ile son yapılan yatırım tutarı için gerçekleşen Koruma Oranı birbirinden farklılık göstermektedir. Bu nedenle gerçekleşen Koruma Oranının fon büyüklüğü üzerinden değil, birim pay fiyatı üzerinden hesaplanması daha sağlıklı sonuç vermektedir. Öncelikle cari portföy değerinin toplam pay sayısına bölünmesi ile gün sonu Pay Değeri ve Cari Koruma Tabanı'nın toplam pay sayısına bölünmesi ile ise Pay Başına Koruma Oranı bulunur. Gerçekleşen Koruma Oranı, Pay Değeri'nin Pay Başına Koruma Oranı'na bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Bu çalışmada portföy başlangıç tutarının sabit olduğu ve portföye nakit giriş çıkışlarının olmadığı durum incelenmiştir.

Portföy yöneticisinin temel amacı portföy değerinin deklare edilen Koruma Oranının cari portföy değeri ile çarpılması sonucu hesaplanan Koruma Tabanının altına düşmesini önlemektir. İşleyişte portföye fon giriş çıkışlarının süreklilik arz etmesi nedeni ile portföye önce ve sonra yapılan yatırım tutarları için gerçekleşen Koruma Oranı arasındaki farklılık Koruma Tabanı içinde söz konusudur. Bu farklılığın elemine edilmesi amacı ile çalışmamızda Koruma Tabanı'nın yeniden belirlenme zaman aralığı aylık olarak ele alınmış ve uygulanmıştır.

Koruma Tabanı, portföy yöneticisinin en başta belirlediği zaman aralıkları ile yeniden belirlenerek yatırımcılara düzenli olarak ilan edilmektedir. Söz konusu süre sonunda, portföyün bünyesinde bulundurduğu varlıkların fiyatlarında meydana gelen yukarı yönlü hareket sonucu portföy getirisindeki artışa paralel olarak hesaplanan Koruma Tabanı bir önceki Koruma Tabanı seviyesinin üzerinde ise en son hesaplanan Koruma Tabanı yeni Koruma Tabanı seviyesi olarak kabul edilir. Piyasadaki olumsuz gelişmeler nedeni ile portföy değerinin düşmesi durumunda ise, yeniden belirlenen Koruma Tabanı seviyesi bir önceki Koruma Tabanı seviyesinden düşük ise bir önceki Koruma Tabanı seviyesi geçerliliğini korur. Kısaca özetlemek gerekirse, portföy değerindeki artışa bağlı olarak Koruma Tabanı seviyesi arttırılabilir ancak portföy değerindeki düşüşe bağlı olarak yatırımcıya garanti edilen

Koruma Tabanı seviyesi düşürülememektedir. SOPS bu özelliği ile yatırımcı için cazip hale gelmektedir.

Koruma Tabanı ile ilgili dikkat edilmesi gereken bir diğer husus ise Koruma Tabanının yeniden belirlenme sıklığıdır. Koruma Tabanının yeniden belirlenmesinde seçilen zaman aralığı modelin başarısında, söz konusu süre zarfında riskli varlığın değerinde gerçekleşen dalgalanmanın etkisi ile olşuan kâr ya da zararın realize edilmesinde belirleyici faktör olması nedeni ile oldukça kritik önem taşır. Örneğin bu sürenin uzun seçilmesi yükselen piyasalarda riskli varlığın başlangıç değerinin üzerine çıkarak yükseliş trendinden yararlanmasına imkan tanırken, kısa belirlenmesi ise seviyenin yeniden belirlendiği günlerde kârın erken realize edilmesine neden olarak kazancı sınırlayacaktır. Bu çalışmada Korunma Tabanının yeniden belirlenme zaman aralığı aylık olarak ele alınmış ve uygulanmıştır.

Yukarıda belirtildiği gibi SOPS stratejisinin temel amacı portföy değerinin Koruma Tabanının altına düşmesini engellemektir. Portföy yöneticisinin risk iştahı ve piyasa beklentisi modelin gidiş hattını belirleyen diğer önemli hususlardandır. Unutulmaması gereken bir diğer husus ise portföy değerinin Koruma Tabanına çarpması ya da altına düşmesi durumunda portföydeki riskli varlık oranının sınırlanacağı ve tekrar riskli varlığa yatırım imkanı sağlayacak portföy değerine ulaşıncaya kadar portföy yöneticisinin elindeki tutarın tamamını risksiz varlıkta uzun pozisyon olarak tutmak zorunda kalacağıdır. Bu nedenle riskli varlığa yatırım yapılacak tutarın belirlenmesinde temel rol oynayan Koruma Oranı (Yastık Tutarı'nın belirlenmesinde oynadığı rol nedeni ile) ve Sabit Çarpan seviyelerinin maksimum özenle belirlenmesi gerekmektedir.

Riskli varlığa yatırılacak tutar ( $S_t$ ), "Yastık" (Cushion) ve "Sabit Çarpan" (Constant Multiplier) adı verilen iki temel bir parametrenin fonksiyonudur. Portföydeki riskli varlık tutarı Yastık tutarına Sabit Çarpan ( $m$ ) adı verilen kaldıraç uygulanarak hesaplanmaktadır. Riskli varlığa yatırım yapılacak tutar Sabit Çarpan ile Yastık Tutarı'nın çarpılması sonucu belirlenmektedir. Sabit Çarpanın belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken hususları aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür.



- Düşük Sabit Çarpan, portföy değerinin Korunma Tabanının altına düşmesini zorlaştırmaktadır ancak riskli varlığın getirisinden yararlanma oranını da düşürmektedir.
- Yüksek Sabit Çarpan riskli varlığın getirisinden yararlanma oranını arttırırken ani fiyat düşüşlerinde dalgalanmanın portföye yansıyan şiddetinin artmasına neden olmakta ve Korunma Tabanına ya da bu seviyenin altına düşüş hızını da arttırmaktadır.
- Sabit Çarpan uygulaması, piyasanın yukarı doğru hızlı hareket ettiği dönemlerde stratejinin dinamik doğası nedeni ile yapılan yeniden dengeleme işlemleri sonucu portföydeki riskli varlık miktarını başlangıcın çok üstüne çıkartabilmektedir.

Çarpan sabit olabileceği gibi değişken de olabilmektedir. Değişken Oranlı Portföy Sigortası (DOPS/VPPI) modellerinde, portföy yöneticisinin kararına ya da portföyün risk seviyesine bağlı matematiksel bir modele göre otomatik olarak, belirli bir marj içerisinde değişebilen çarpan belirlenebilmektedir.

Modelimizin kurulumuna geçmeden önce en uygun Sabit Çarpan seviyesini bulabilmek için çarpana 1'den 5'e kadar değer vermek sureti ile test ederek çalışmamızın geri kalanında kullanacağımız Sabit Çarpan seviyesi saplanmıştır.

**Tablo 3.1.1 Sabit Çarpan Seviyesi Analiz Tablosu**

Sabit Çarpan Seviyesi Analiz Tablosu						
m (Sabit Çarpan)	Top. Getiri	Vade Sonu Portföy Değeri	Dönemsel Getiri	Portföyün Ulaştığı Maks. Değer	F <sub>t</sub> İhlal Sayısı	Maks. F <sub>t</sub> İhlal Tutarı
1	%100,11	200.108,88 TL	%152,47	203.409,01 TL	-	-
2	%100,20	200.202,02 TL	%151,03	209.199,39 TL	-	-
3	%103,49	203.488,62 TL	%152,22	218.455,89 TL	-	-
4	%107,76	207.756,52 TL	%154,47	228.690,98 TL	1	-156,10 TL
5	%118,21	218.212,69 TL	%160,00	245.575,45 TL	4	-756,06 TL

Tablo 3.1.1'de 100.000,00 TL başlangıç tutarına sahip, riskli varlık olarak BİST30 endeksi getirisi ve risksiz varlık olarak ise KYD182 endeksi (iki yıllık tahvil getirisi endeksi) getirisinden oluşturulduğu kabul edilen portföyün 14.08.2007-12.09.2013



tarihleri arasındaki geriye dönük ve farklı çarpan seviyeleri ile değerlendirilmesi sonucunda elde edilen değerler bulunmaktadır.

Tablo 3.1.1 incelendiğinde Sabit Çarpana (m) 1'den 3'e kadar verilen değerler sonucunda Koruma Tabanında herhangi bir ihlal meydana gelmemiştir. Sabit Çarpan değerinin 4'e çıkarılması durumunda portföy değerinin de doğru orantılı olarak arttığı ancak Koruma Tabanının bir kez ihlal edildiği görülmektedir. Sabit Çarpan seviyesinin 5'e çıkartılması durumunda ise aynı zaman zarfı içerisinde söz konusu Koruma Tabanı ihlalinin dört kez gerçekleştiği görülmektedir.

Sabit Çarpan seviyesinin 3 olduğu durumda vade sonunda ulaşılan portföy değerinin Koruma Tabanı ihlali olmaksızın diğer seçenekler arasında en yüksek değer olması nedeni ile çalışmamızda Sabit Çarpan seviyesi (m) 3 olarak ele alınmıştır.

Bu çalışmada Sabit Çarpan değeri 3 olarak ele alınmıştır ve normalizasyon çalışmaları neticesinde elde edilen verilere dayalı Sabit Çarpan seviyesinde yapılan değişiklikler 3 seviyesinin üzerine puan eklenerek ya da bu seviyeden puan çıkartılarak gerçekleştirilmiştir.

### 3.2 Sabit Oranlı Portföy Sigortası Modelinin Kurulması ve İşleyişi

Elimizde 1 adet pay değeri 1,00 TL olan ve 100.000 adet paydan oluşan ve cari değeri ise dolayısı ile 100.000,00 TL olan bir portföy olduğunu farz edelim. Koruma Oranını %90 kabul edelim. Sabit Çarpan'ı ise "3" olarak ele alalım. Yastık Tutarı;  $100.000,00 \text{ TL} - (0,90 \times 100.000,00 \text{ TL}) = 10.000,00 \text{ TL}$ 'dir. Başlangıçta riskli varlığa yapılacak yatırım tutarı  $10.000,00 \text{ TL} \times 3 = 30.000,00 \text{ TL}$  olarak bulunmaktadır. Risksiz varlığa yapılacak yatırım tutarı ise 70.000,00 TL olarak hesaplanmaktadır. Gün sonunda riskli varlığın getirisinin %4,24 olarak gerçekleştiğini ve değer kaybettiğini, risksiz varlığın getirisinin ise %0,00 olduğunu kabul edelim. Gün sonunda riskli varlığın değeri 28.727,18 TL'ye düşer. Riskiz varlıkta +/- herhangi bir hareket olmadığı için değeri değişmemektedir. Gün sonundaki portföy değeri ise 98.727,18 TL olarak hesaplanmaktadır. O an için cari portföy değeri olan 98.727,18 TL üzerinden %90 Koruma Oranı ile yeni Koruma Tabanı hesaplanır ve yeni Yastık tutarı 8.727,18 TL olarak bulunur. Portföyde bulunması gereken riskli varlık tutarı Yastık ile Sabit Çarpan'ın çarpılması sonucu 26.181,54 TL olarak

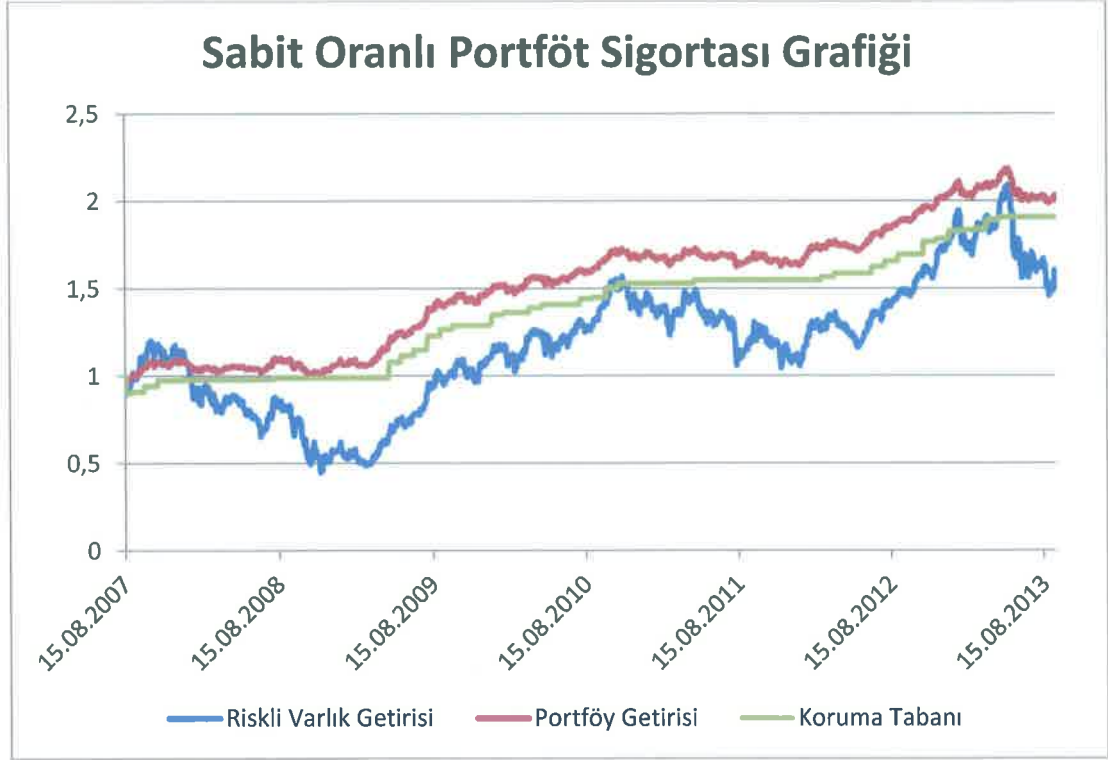
hesaplanır. Cari riskli varlık tutarı olan 28.727,18 TL ile portföyde gün sonunda oluşan riskli ve risksiz varlık değişimleri sonuc hesaplanan ve portföyün mevcut piyasa koşulları göz önünde bulundurularak portföyün yeniden dengeye oturması için portföyde bulunması gereken riskli varlık tutarı olan 26.181,54 TL arasındaki fark 2.545,64 TL olup, söz konusu tutar kadar riskli varlık satılarak risksiz varlık satın alınır. Böylece portföy yöneticisi yeniden dengeleme işlemini gerçekleştirmiş olur. Portföyün 3. günün başında portföyde bulunan risksiz ve riskli varlık tutarlarının sırası ile 76.489,00 TL ve 20.267,00 TL olduğunu varsayalım. Riskli varlığın değerinin gün sonunda %5,04 arttığını, risksiz varlığın getirisinin %-0,06 olarak gerçekleştiğini ve değer kaybettiğini düşünelim. Gün sonunda portföyün cari değeri 97.730,00 TL olarak hesaplanmaktadır. Koruma Oranı yardımı ile cari portföy değeri üzerinden hesaplanan Yastık Tutarı 7.730,00 TL olup, portföyün mevcut piyasa şartlarında taşınması gereken riskli varlık tutarı 23.190,01 TL'na çıkmıştır. Portföy yöneticisi, günün başında portföyde bulunan toplam riskli varlık tutarı olan 20.267,00 TL ile gün sonunda portföyde bulunması gereken riskli varlık tutarı olan 23.190,01 TL arasındaki fark olan 1.902,48 TL kadar risksiz varlık satın alarak yeniden dengeleme işlemini gerçekleştirir.

Bu çalışmada Koruma Tabanının yeniden belirlenme periyodunun aylık olduğu ve her ayın sonunda yeniden hesaplanarak ilan edildiği farz edilmiştir. Koruma Tabanı'nın ay sonunda yapılacak yeniden değerlendirilmesi ile bir sonraki Koruma Tabanı seviyesinin ilan zamanına kadar geçen süre içerisinde, ilan edilen Koruma Oranı üzerinden ilk gün hesaplanan Koruma Tabanı her gün sonunda yapılan yeniden dengeleme işlemi ile belirlenmiştir. Pay Değeri / Pay Başına Koruma Oranı bize gerçekleşen Koruma Oranını verir. İlk gün sonunda 1 adet pay'ın değeri 0,98727 TL ve pay başına Koruma Oranı ise 0,90'dır. Gerçekleşen Koruma Oranı  $0,98727 \text{ TL} / 0,90 = \%91,16$  olarak hesaplanır.

### **3.2.1 Ay Sonunda Koruma Tabanının Yeniden Belirlenmesi**

Ay sonunda cari portföy değerinin 100.972,31 TL olduğunu düşünelim. Yeni Koruma Tabanı  $100.972,31 \text{ TL} \times 0,90 = 90.875,08 \text{ TL}$  olarak hesaplanır. Koruma Tabanı bir önceki tabandan daha yukarıya çekilebilir fakat asla daha aşağıya düşürülemez. Eğer bir önceki Koruma Tabanı olan 90.000,00 TL'den daha düşük bir

Koruma Tabanı hesaplandı  $90.000,00$  TL geçerliliğini sürdürecekti. Koruma Tabanının  $90.875,08$  TL olması nedeni ile pay başına Koruma Oranı  $0,90875$  olarak güncellenir.



Şekil 3.2.1.1 Sabit Oranlı Portföy Sigortası Grafiği (m = 3)

Yukarıda  $14.08.2007-12.09.2013$  tarihleri arasında %90 Koruma Oranı ve 3 Sabit Çarpan seviyesi ile elde edilen SOPS grafiği yer almaktadır. Grafikte görüldüğü gibi riskli varlık olarak portföyümüzde yer alan BİST30 endeksindeki 2008 yılında yaşanan sert düşüşte Koruma Tabanı sabit kalmış, piyasanın yükseliş trendine girmesi ile birlikte periyodik olarak güncelleme yapılarak Koruma Tabanı piyasa şartları gereği arttırılmıştır. 2010 yılında piyasa tekrar düşüş trendine girdiğinde ise en son garanti edilen Koruma Tabanı sabit olarak tutulmuş, modelin yapısı gereği Koruma Tabanı seviyesi düşürülmemiştir. Portföy değerinin Koruma Tabanına yaklaştığı 2008-2009 yılları arasında portföydeki riskli varlık oranı model yapısı gereği minimuma indirilmiştir.

Çalışmada baz alınan  $14.08.2007-12.09.2013$  tarihleri arasındaki datalar ile oluşturulan ve yukarıda grafiği verilen SOPS modelinin dönemsel getirisi söz konusu zaman zarfı içerisinde %152,22 olarak gerçekleşmiştir.

SOPS modeli dikkatli incelendiğinde, riskli varlığın piyasasında yönünün aşağı ya da yukarı olması fark etmeksizin trend oluştuğunda başarılı bir işleyişe sahip olduğu görülmektedir. Yatay ya da az yükseliş eğiliminde olan piyasa şartlarında işlem maliyetleri nedeni ile kârlılık düşmekte ve bu nedenle getiri katlanılan riski karşılamamaktadır.

### **3.2.2 Sabit Oranlı Portföy Sigortasının Avantajları ve Dezavantajları**

Bu bölümde SOPS stratejisinin avantajlarına ve dezavantajlarına yer verilerek modelin pozitif ve negatif yönleri değerlendirilmiştir.

#### **3.2.2.1 Sabit Oranlı Portföy Sigortasının Avantajları**

1. Stop-Loss stratejisi ile karşılaştırıldığında, zarar olasılığı bünyesinde bulundurduğu risksiz varlığın getirisi nedeni ile daha düşüktür.
2. OBPS ile karşılaştırıldığında, türev araç içermemesi nedeni yatırımcıya daha kolay anlaşılır bir portföy sigortası seçeneği sunmaktadır.
3. SOPS'nın getiri sağlaması için riskli varlığın vade sonunda pozitif getiri sağlaması gerekmemektedir. Yatay giden ya da çok az düşme trendi gösteren piyasalarda gerek dalgalanmalar gerekse risksiz varlığın faiz getirisi nedeni ile vade sonunda pozitif getiri elde etme olasılığı yüksektir.
4. Dinamik dengeleme sonucu kâr ve zarar etkisinin düzenli olarak portföye yansıtılması nedeni ile geleceğe dair tahmin yapma ihtiyacı gerektirmemektedir.
5. Yatırımcıya Koruma Tabanı seviyesi kadar garanti vermektedir.
6. Vadeye kadar olan süre içerisinde portföye giriş çıkışlar serbesttir. Bu yönü ile Emeklilik Yatırım Fonları ile uyum göstermektedir.

#### **3.2.2.2 Sabit Oranlı Portföy Sigortasının Dezavantajları**

1. Türev araç içermemesi nedeni ile opsiyon içeren portföy sigortaları ile karşılaştırıldığında %100 oranında değil, %75 ile %95 oranları arasında bir koruma garantisi vermektedir.
2. Yatırımcının portföyden çıkacağı an itibari ile portföy değerinin başlangıç değerinin altına düşmesi ancak Koruma Tabanı'nın altına düşmemesi durumunda zarar yatırımcıya ait olmaktadır.

3. SOPS stratejisinde portföy değerinin, bünyesinde bulundurduğu riskli varlık nedeni ile Koruma Tabanının altına düşme olasılığı yani “Gap Risk” vardır.
4. Yatırımcının portföyden çıkacağı an itibari Gap Risk oluşmuş ise portföy değeri ile Koruma Tabanı arasındaki tutar kadar olan zarar portföy yöneticisi tarafından karşılanmaktadır.
5. Portföy değerinin Koruma Tabanına çarpması ya da altına düşmesi durumunda portföydeki riskli varlık oranını sıfırlanır ve tekrar riskli varlığa yatırım imkanı sağlayacak portföy değerine ulaşılmaya kadar portföy tutarının tamamı risksiz varlıkta tutulmak zorundadır. Bu süre zarfında riskli varlığın fiyatında meydana gelen değer artışından yararlanılamama riski oluşmaktadır.
6. OBPS ile karşılaştırıldığında bünyesinde bulundurduğu riskli varlık neden ile zarar olasılığı OBPS stratejisinde opsiyona ödenen priminden daha fazla olabilmektedir.

### **3.2.3 Ani Fiyat Değişiklikleri ve Gap Risk**

Portföy değerinin Koruma Tabanının altına düşmesi “Gap Risk” olarak adlandırılmaktadır. Piyasada meydana gelen ani fiyat düşüşlerinde portföy yöneticisinin portföyü yeniden dengelemesi için yeterli zamanı olmayabilmektedir ve portföy değeri Koruma Tabanına çarpabilmekte ya da altına düşebilmektedir. Böyle bir durum vadede gerçekleşmiş ise portföy yöneticisi Koruma Tabanı ile portföy değeri arasındaki zararı üstlenmek durumundadır. Buda portföy yöneticisinin portföyü yönetirken “Gap Risk” ihtimalini her zaman göz önünde bulundurması gerektiğini göstermektedir. SOPS için üzerine yazılan dayanak varlığın likiditesi söz konusu nedenden dolayı önemlidir. Portföy yöneticisi dinamik yöntem gereği portföy içindeki riskli ve risksiz varlık dengesini dengeleyebilmek için işlem yaptığından piyasanın derinliği önem arz etmektedir.

## Bölüm 4

### Fiyat / Kazanç (F/K) Oranının Sabit Çarpan Seviyesinin Belirlenmesinde Kullanılması

Bu bölümde öncelikle F/K oranının tanımı yapılarak nasıl hesaplandığı anlatılacaktır (*Bölüm 4.1*). Normalizasyon tekniklerinin tanımları yapılacaktır. BİST30 endeksinin F/K oranı 100, 150 ve 200 günlük ortalamalar bazında normalizasyona tabi tutularak elde edilen sonuçlar ayrıntılı olarak incelenecektir (*Bölüm 4.2*).

#### 4.1 Fiyat / Kazanç Oranının Tanımı ve Hesaplanması

F/K oranı şirket değerlemelerinde yatırımcılar tarafından ilk bakılan ve epeyce popüler olan rasyolardan biridir. Adından da anlaşılacağı gibi hisse senedi fiyatın hisse senedi başına düşen kâna bölünmesi ile elde edilmektedir. F/K oranı,

$$F/K = \text{Hisse Senedi Fiyatı} / \text{Hisse Başı Net Kâr}$$

formülü ile hesaplanmaktadır. Bu oran, şirketin piyasa değerinin şirketin net kârına bölünmesi ile de hesaplanabilmektedir.

$$F/K = \text{Şirketin Piyasa Değeri} / \text{Şirketin Net Kârı}$$

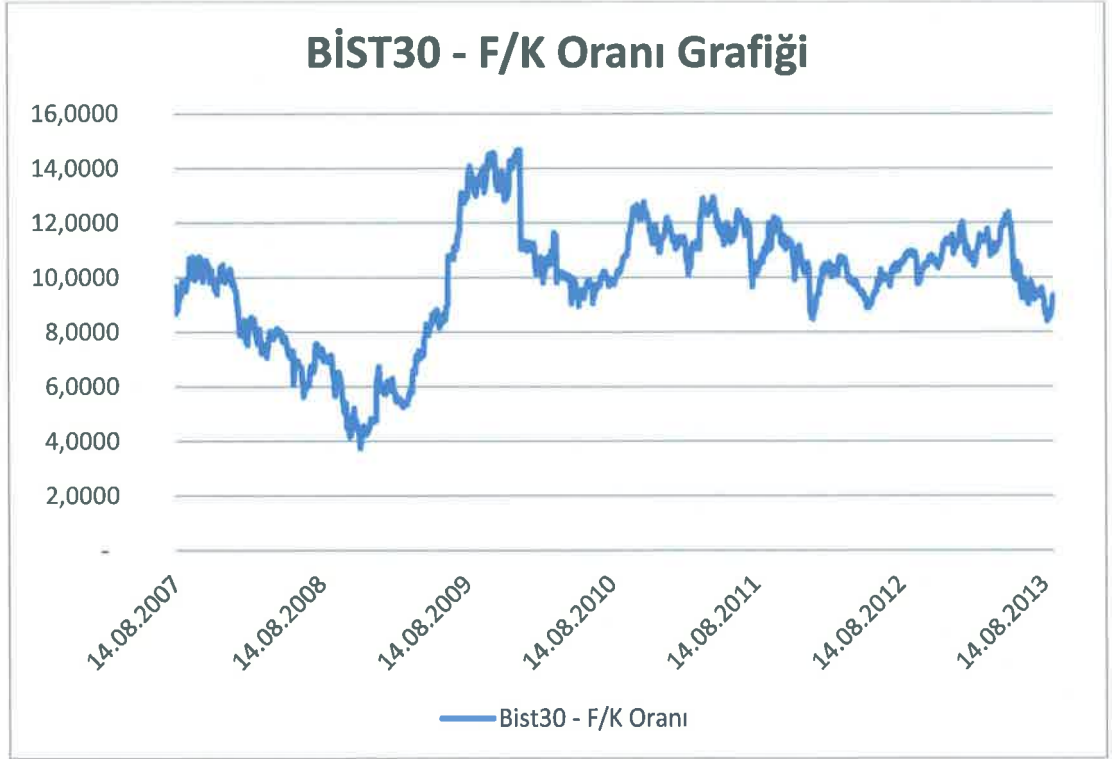
F/K oranı yatırımcıya 1 birim kâr için ne kadar ödemesi gerektiğini gösterir. Örneğin; hisse senedi fiyatı 2,00 TL olan bir şirketin yıllık hisse senedi başına net kârı 1,00 TL ise F/K oranı 2,00 TL / 1,00 TL = 2 olarak hesaplanır. Yani yatırımcı 1,00 TL kâr elde edebilmek için 2,00 TL yatırım yapmak zorundadır (*İlgaz 2006*).

F/K oranının yüksek olması şirketin piyasa değerinin gereğinden fazla değerlendirildiğinin göstergesi olarak kabul görmektedir. Bu nedenle F/K oranının tepe seviyeleri düşüş trendinin, dip seviyeleri ise yükseliş trendinin başlangıcı olarak değerlendirilmektedir. Ancak karar oluşturabilmek için şirketin içinde bulunduğu



sektörün ortalama F/K oranı ile piyasa genelinin F/K oranını da göz önünde tutmak gerekir. Genelde F/K oranının 10 ile 15 arasında olması beklenir (*“Borsa Terimleri” 2011*).

BİST30 endeksinin uygulamamızda kullanılan tarih aralığı içindeki F/K oranı seyri aşağıdaki grafikte verilmektedir.



**Şekil 4.1.1** BİST30 Endeksi F/K Oranı Grafiği (14.08.2007-12.09.2013)

Şekil 4.1.1’de görüldüğü gibi, BİST30 endeksinin F/K oranına ait ham veri grafiği istediğimiz hareket bandını ortaya çıkarmamaktadır. Bu nedenle, F/K oranı veri seti normalizasyona tabi tutularak, öncelikle istediğimiz hareket bandının elde edilmesi yoluna gidilecektir.

Çalışmamızın temel amacı, riskli varlığın aşırı değerlendirildiği noktalarda Sabit Çarpan seviyesini düşürerek zararı minimize etmek, riskli varlığın aşırı değer kaybettiği noktalarda ise Sabit Çarpan seviyesini arttırarak yükselen piyasada getiriye maksimize etmektir.

## 4.2 Fiyat / Kazanç Oranın Normalize Edilmesi ve Sabit Çarpan Seviyesinin Belirlenmesi

Şekil 4.1.1'de F/K oranına ait ham veri grafiğinin, al/sat seviyeleri belirlemeye uygun bir bant oluşturmadığı gözlenmiştir. Bu nedenle, çalışmamızda, ham grafik yerine normalize edilmiş F/K oranlarının kullanılmasına karar verilmiştir.

Literatürde normalizasyon amacıyla, “Ondalık Ölçekleme Yöntemi”, “Min-Max Normalizasyon Yöntemi” ve “Standart Sapma Normalizasyon Yöntemi” kullanılmaktadır (Kantardzic 2011). Aşağıda bu yöntemler kısaca tanıtılacaktır. Bu çalışmada, F/K oranının normalize edilmesinde “Standart Sapma Normalizasyon Yöntemi” kullanılmıştır.

**Ondalık Ölçekleme Yöntemi:** Ondalık ölçekleme yöntemi, tüm veri setinin  $-1$  ve  $+1$  arasında değer alacak şekilde uygun bir  $k$  tam sayısı için  $10^k$ 'ya bölünmesidir. Yani,  $v(i)$ ,  $i$ . sıradaki veri olmak üzere, ölçeklenmiş veri,  $v'(i)$ ,

$$v'(i) = v(i)/10^k$$

formülü ile tanımlanır.  $k$  tam sayısı ise maksimum  $(v'(i)) < 1$  eşitliğini sağlayan en büyük tam sayı değeridir. Örneğin, bir veri setinde en büyük değer  $455$  en küçük değer  $-834$  olduğunu farz edelim. Bu durumda ondalık ölçekleme için  $k=3$  seçersek verinin mutlak değeri en büyük elemanı, dönüştürülmüş veride  $-834 / 1000 = -0,834$  olur, yani tüm elemanlar  $+/-1$  arasında kalır.

**Min-Max Normalizasyon Yöntemi:** Min-Max normalizasyon yönteminde, serinin en küçük elemanı taban seçilerek, diğer elemanların bu tabandan farkı, maksimum ve minimum değerler arasındaki farka bölünerek normalize edilir ve aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$v'(i) = (v(i) - \min(v(i)))/(max(v(i)) - \min(v(i))).$$

**Standart Sapma Normalizasyon Yöntemi:** Standart sapma normalizasyon yönteminde; veri setinin ortalaması ve standart sapması hesaplanır ve verilerin ortalamadan ne kadar sapma gösterdiği aşağıdaki formül ile hesaplanır.



$$v'(i) = (v(i) - \text{mean}(v))/\text{std}(v)$$

BİST30 endeksinin getirilerinden yararlanarak karar almada kullanılacak hareket aralığını belirlemek için çalışmamızda kullanacağımız, 14.08.2007-12.09.2013 tarihleri arasındaki BİST30 endeksinin F/K oranı veri seti,

$$\frac{F/K - \mu(F/K)}{\sigma(F/K)}$$

formülü ile normalize edilmiştir.

Bu yöntemin uygulamasında en kritik nokta, ortalama ve standart sapmanın hesaplanmasında kullanılacak veri alt kümesinin uzunluğunun belirlenmesidir. Çalışmamızda ham F/K verisinin normalizasyonunda 100, 150 ve 200 gün süreli alt kümeler kullanılmıştır.

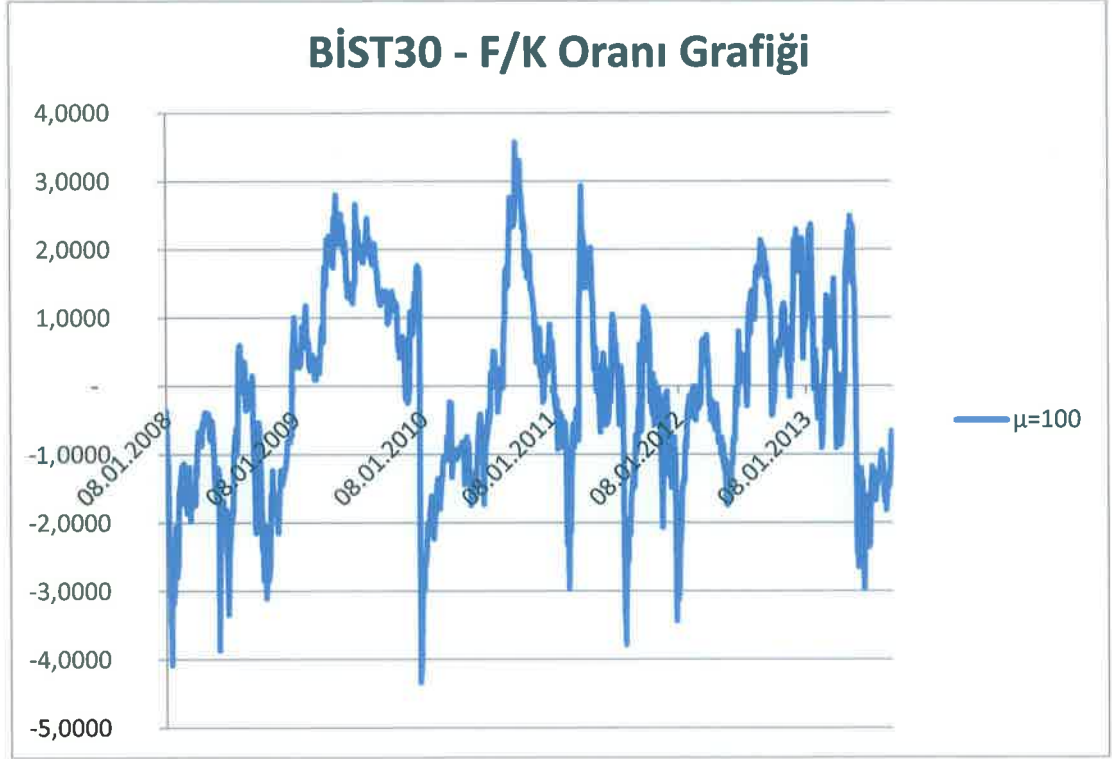
Sabit Çarpanın artırılması veya azaltılması durumunda, portföydeki riskli varlık oranında ciddi değişiklikler yapılması gerekmektedir. Bu durum ise portföyün büyüklüğü nedeni ile azımsanmayacak derecede işlem maliyetine neden olmaktadır. Bu nedenle Sabit Çarpan değişikliklerinin seyrek yapılması ancak trend değişikliklerin gözden kaçırılmaması son derece önemlidir. 100 günden kısa süreli normalizasyon aralıkları Sabit Çarpan'ın çok sık değişmesine sebep olmakta, 200 günden uzun süreli normalizasyonlar ise trend değişikliklerini takip etmektedir.

Aşağıda ayrıntıları verilecek olan çalışmalar sonucunda, BİST30 endeksinin 100, 150 ve 200 günlük ortalamalar ile normalizasyonu sonucu elde edilen hareket bantlarının, Sabit Çarpan seviyesini artırma ya da azaltma kararını almamızı sağlayacak uygun bir indikatör olduğu kararlaştırılmıştır.

Aşağıdaki alt bölümlerde, sırasıyla 100, 150 ve 200 günlük normalizasyonlar kullanarak, normalize F/K oranı grafikleri verilecek, bu grafiklerden normalize F/K oranının hareket bandı belirlenecektir. F/K oranı üst (alt) sınırı aştığı gün, riskli varlık düşüş (yükseliş) trendine gireceği için, Sabit Çarpan düşürülecek (yükseltilecek) ve bir sonraki değişim için alt (üst) sınırı aşması beklenecektir. Her değişimde sabit çarpan 0,50, 1,00, 1,50, 2,25 ve 2,60 puan artırılarak ya da azaltılarak koruma tabanının ihlal edilip edilmediği kontrol edilecektir.

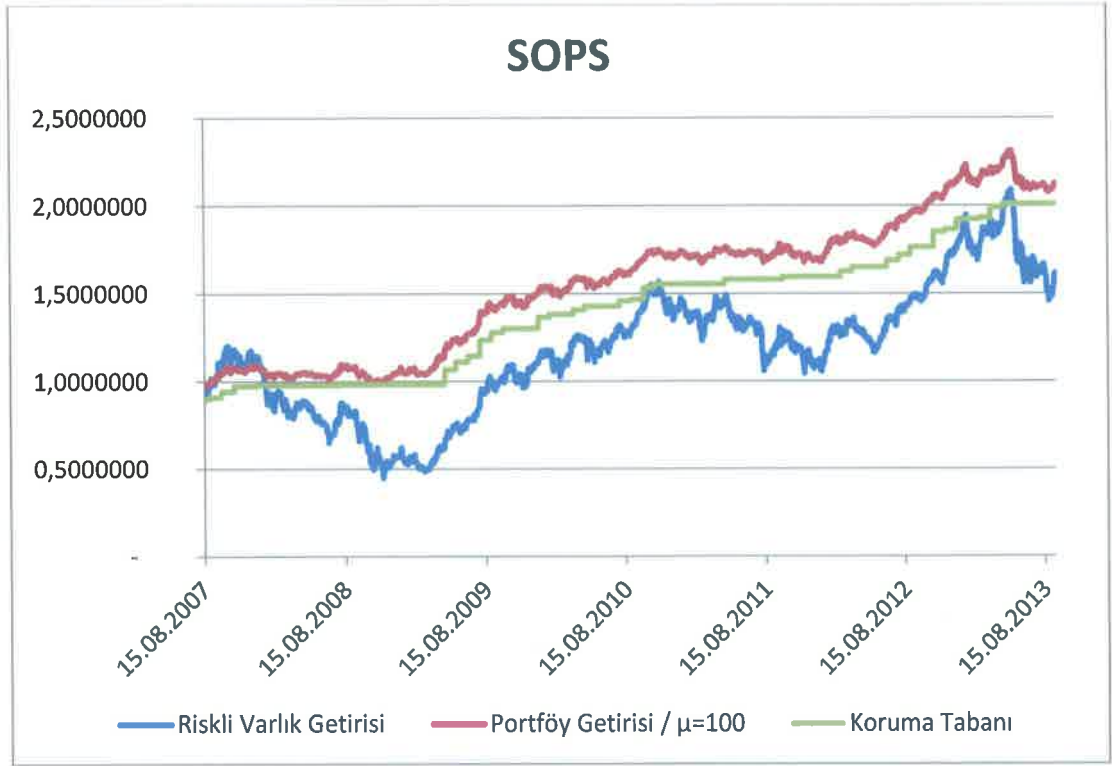
#### 4.2.1 F/K Oranın 100 Günlük Normalizasyonu

Bu bölümde 100 günlük normalizasyon kullanılarak elde edilen sonuçlar sunulacaktır. İlk olarak, 100 günlük normalizasyon ile elde edilen F/K grafiği aşağıda verilmiştir.

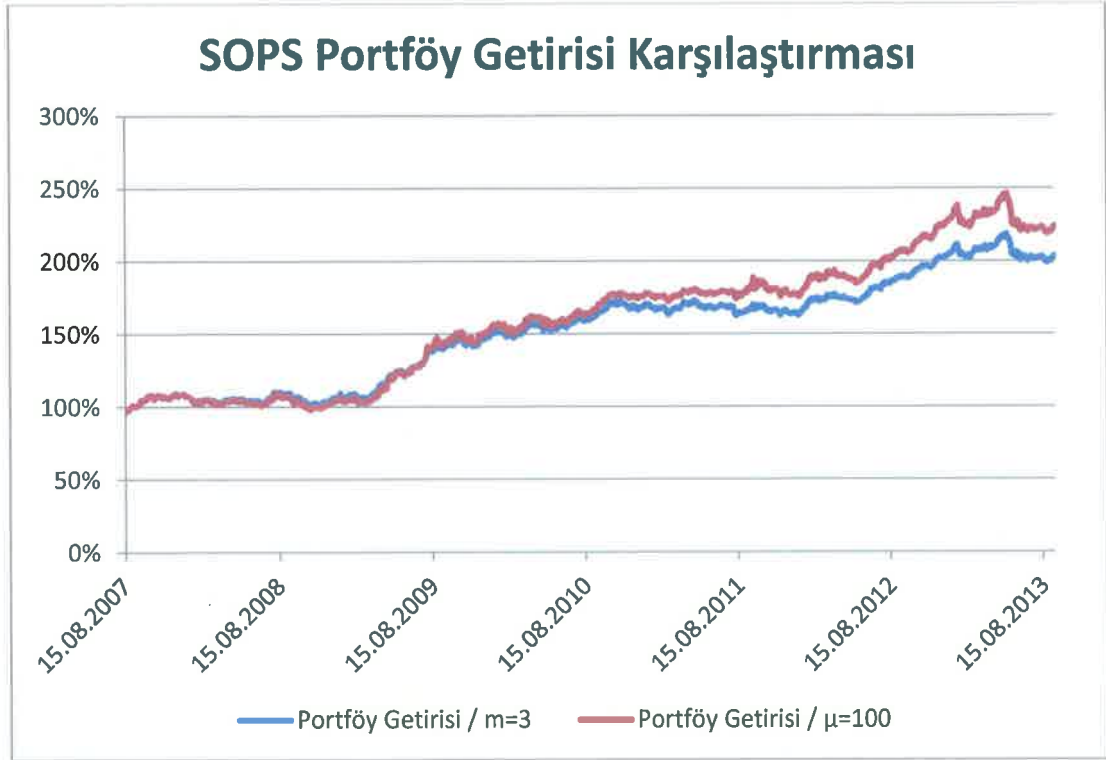


Şekil 4.2.1.1 BİST30 Endeksi F/K Oranı Grafiği (100 Günlük Normalizasyon)

Şekilden, 100 günlük normalizasyonda, F/K oranının -4,33 ile +3,57 seviyeleri arasında seyrettiğini görüyoruz. Stratejimizi; F/K oranı 3,50'nin üzerine çıktığında Sabit Çarpan Seviyesini 0,50 puan azaltmak, F/K oranı -3,50'nin altına düştüğünde ise 0,50 puan arttırmak üzerine kuruyoruz. Söz konusu teorimizi Sabit Çarpan seviyesi "3" olan ilk kurduğumuz modelimiz üzerinde sadece Sabit Çarpan seviyesi değiştirilmek sureti ile uyguladığımızda dönemsel getirinin ilk kurduğumuz SOPS modeli ile aynı zaman aralığı içerisinde %155,64 olarak gerçekleştiği görülmektedir. Uyguladığımız bu strateji modelimizin dönemsel getirisini %3,42 oranında artırırken portföy yöneticisinin dikkat etmesi gereken Koruma Tabanı seviyesini ihlal etmemektedir.



Şekil 4.2.1.2 SOPS Grafiği (100 Günlük Normalizasyon ve  $m \pm 0,50$ )

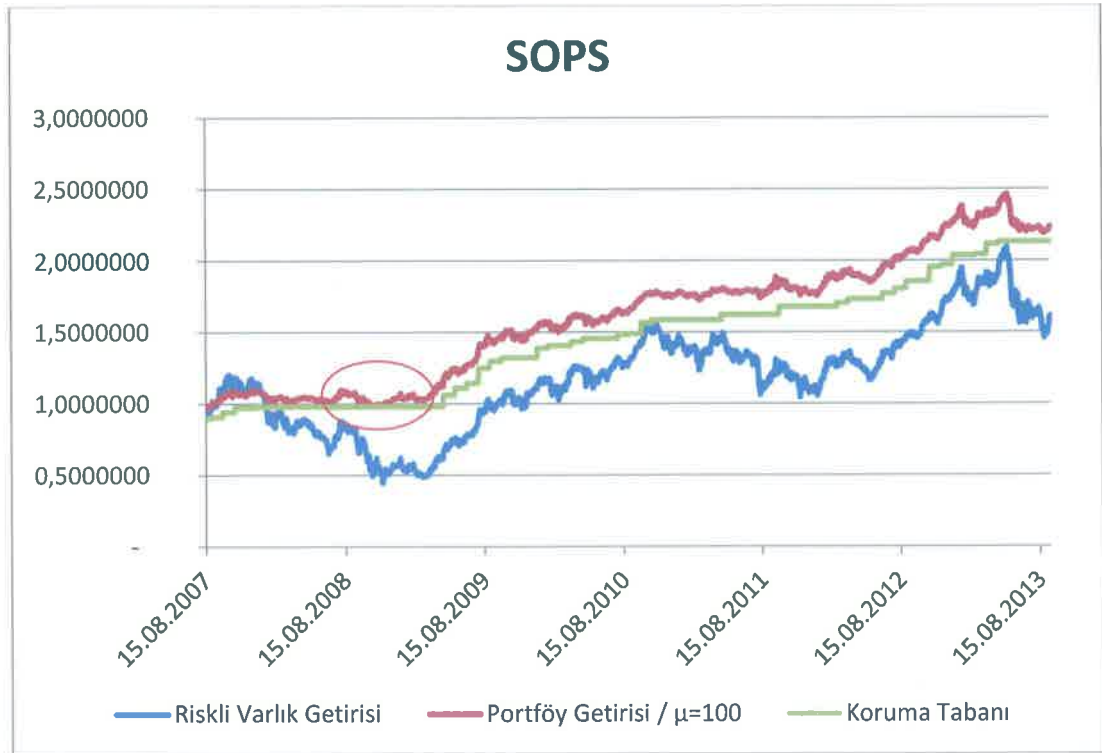


Şekil 4.2.1.3 SOPS Getiri Karşılaştırması Grafiği ( $m = 3$  ve  $m \pm 0,50$ )

Şekil 4.2.1.2'de 100 günlük normalizasyon ile elde edilen karar mekanizması ışığında Sabit Çarpan seviyesinin 0,50 puan artırılıp azaltılması sonucu elde edilen

SOPS grafiği verilmiştir. Şekil 4.2.1.3’de ise Sabit arpan seviyesinin 3 olarak sabit tutulduğu SOPS modeli ile 100 günlük normalizasyon çalışması verilerine dayalı elde edilen SOPS modelinin karşılaştırılması grafik olarak verilmiştir.

Burada karşımıza iki soru çıkabilmektedir. Bunlardan ilki, Sabit arpan seviyesini neden 0,50 puan arttırıp azaltıldığı hususu olabilmektedir. Sabit arpan seviyesinin yüksek olmasının riskli varlığın getirisinden yararlanma olasılığı sağlarken aynı zamanda ani fiyat düşüşlerinde portföy değerinin Koruma Tabanının altına düşüş hızını da arttırdığını belirmiştik. Artırım ya da azatım oranının 1 puan olması kazancı arttırmasına rağmen 27.10.2008 tarihinde Koruma Tabanını 123,00 TL ihlal etmekte ve SOPS’nın esas amacından sapmasına neden olmaktadır.



Şekil 4.2.1.4 SOPS Grafiği (100 Günlük Normalizasyon ve m +/-1,00)

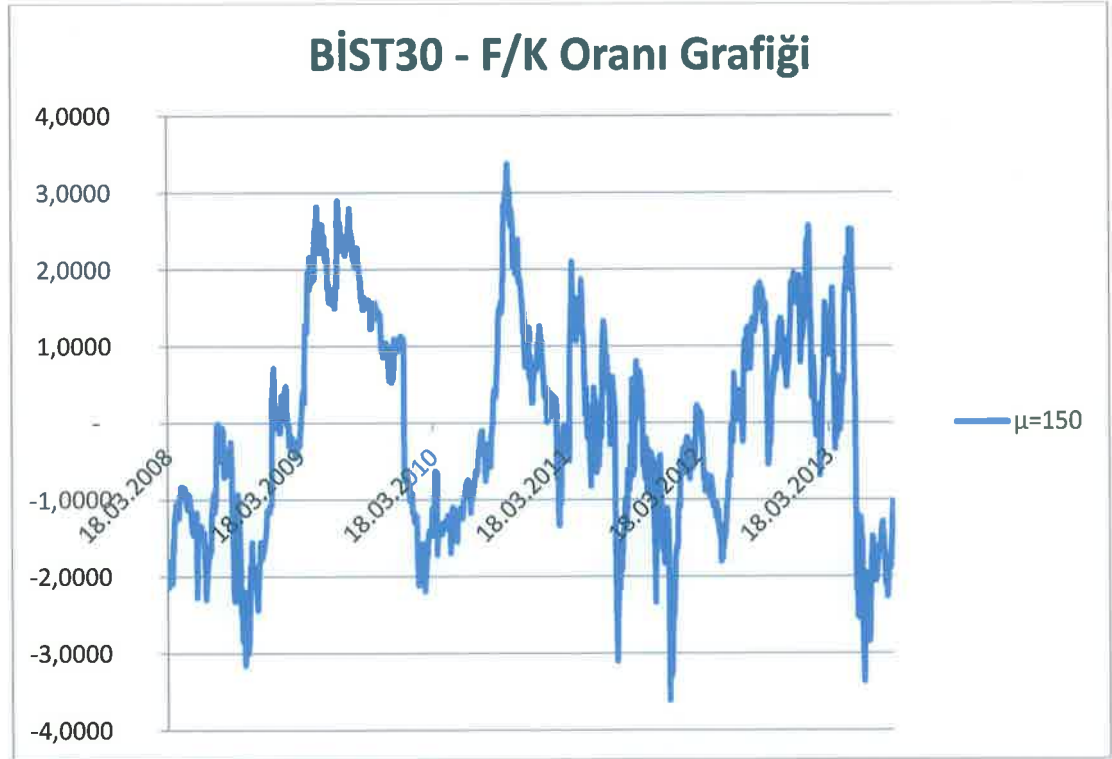
Şekil 4.2.1.4’de 100 günlük normalizasyon çalışması sonucu elde edilen karar mekanizmasına dayanarak Sabit arpan seviyesinin +/-1 puan arttırılıp azaltılması sonucu Koruma Tabanında meydana gelen ihlal grafik olarak verilmiştir. İlk kurduğumuz modelin (Sabit çarpanının “3” seviyesinde sabit tutulduğu model) grafiği ile karşılaştırıldığında Sabit arpan seviyesinin etkisi rahatça görülebilmektedir.

İkinci soru ise; Sabit Çarpan seviyesinin artırılması ya da azaltılması için neden +/- 3,50 F/K oranı seviyesinin karar noktası seçildiği olabilir. Karar seviyesinin 3,50'nin altına çekilmesi daha fazla alım-satım işlemine neden olacak ve portföy büyüklüğü göz önünde tutulduğunda alım-satım işlemleri azımsanmayacak tutarda işlem maliyeti ortaya çıkaracaktır. Ortaya çıkan söz konusu maliyet ise getiriye negatif etkileyecektir.

#### 4.2.2 F/K Oranın 150 Günlük Normalizasyonu

Bu bölümde 150 günlük normalizasyona tabi tutulmuş F/K oranı verileri esas alınarak oluşturulmuş karar bandı ışığında revize edilen Sabit Çarpan seviyesi sonrasında ortaya çıkan durum incelenmiştir.

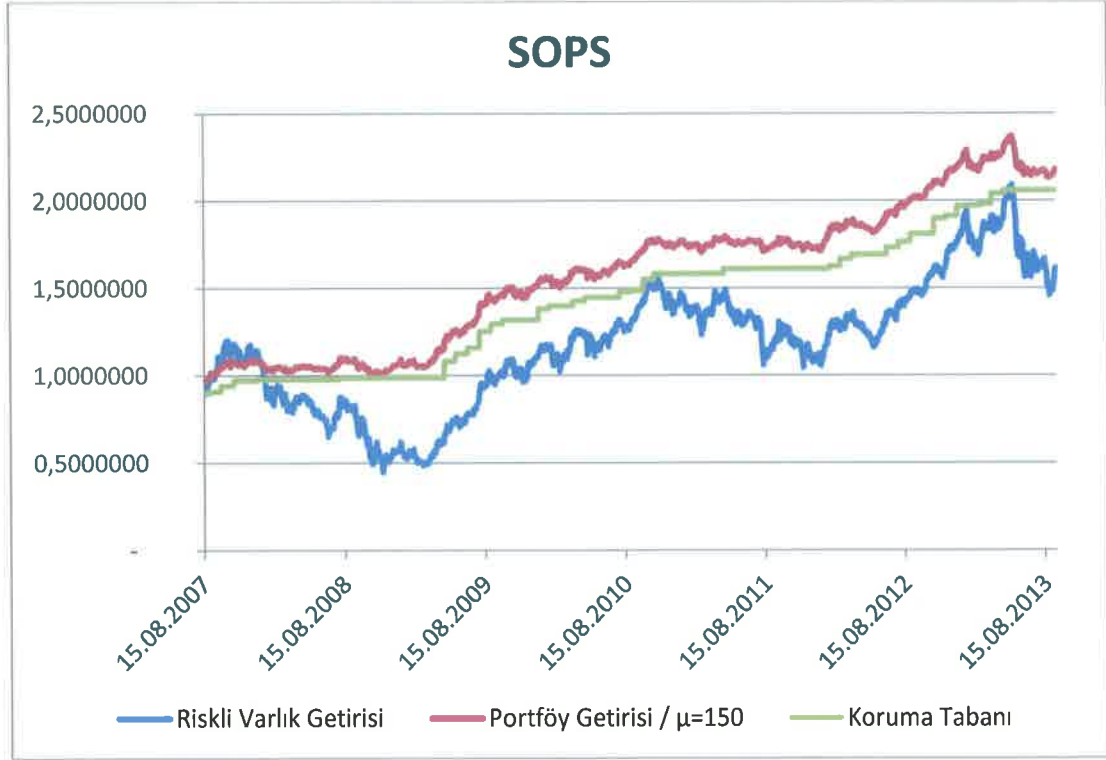
150 günlük normalize edilmiş F/K oranı grafiği Şekil 4.2.2.1'de verilmiştir.



Şekil 4.2.2.1 BİST30 Endeksi F/K Oranı Grafiği (150 Günlük Normalizasyon)

150 günlük normalize edilmiş F/K oranı -3,61 ile +3,37 seviyesi arasında seyir etmektedir. Stratejimizi; F/K oranının bize maksimum fayda sağlayan oran olan

3,15'in üzerine çıktığında Sabit Çarpan Seviyesini 0,50 puan azaltmak, -3,15'in altına düştüğünde ise 0,50 puan arttırmak üzerine kuruyoruz. Söz konusu teorimizi Sabit Çarpan seviyesi "3" olan ilk kurduğumuz modelimiz üzerinde sadece Sabit Çarpan seviyesi değiştirilmek sureti ile uyguladığımızda dönemsel getirinin aynı zaman aralığı içerisinde %158,24 olarak gerçekleştiği görülmektedir. Uyguladığımız bu strateji modelimizin dönemsel getirisini %6,01 oranında artırırken portföy yöneticisinin dikkat etmesi gereken Koruma Tabanı seviyesini ihlal etmemektedir.

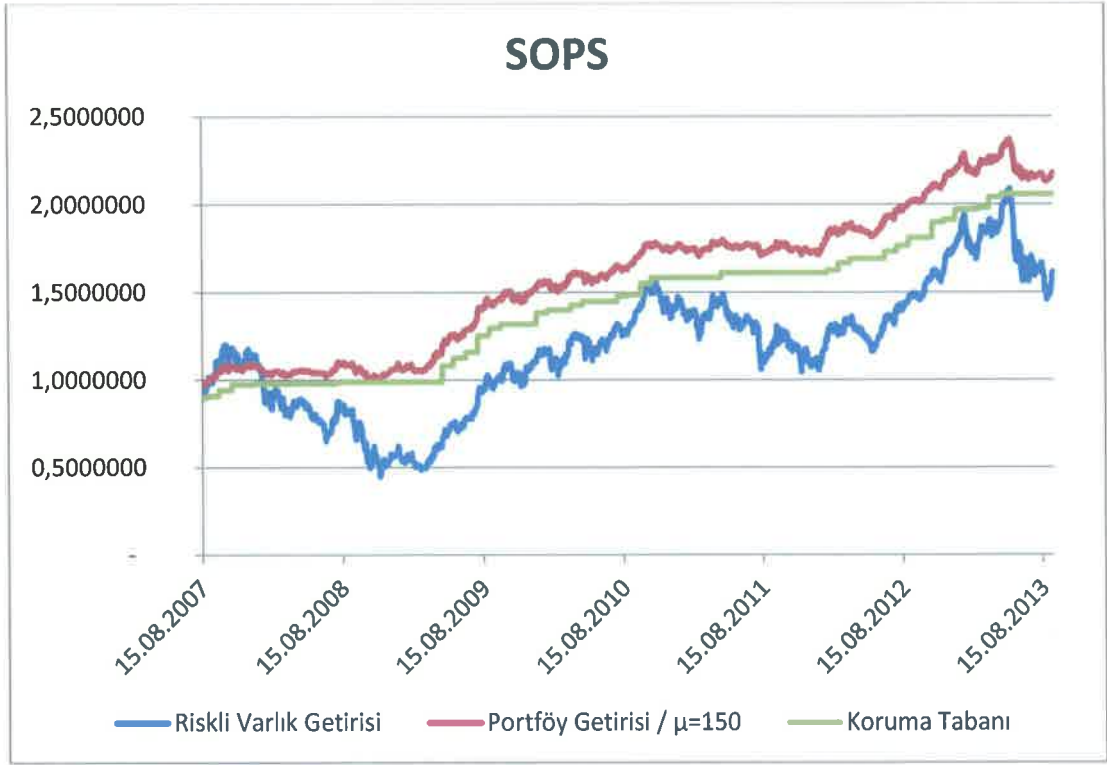


Şekil 4.2.2.2 SOPS Grafığı (150 Günlük Normalizasyon ve  $m \pm 0,50$ )

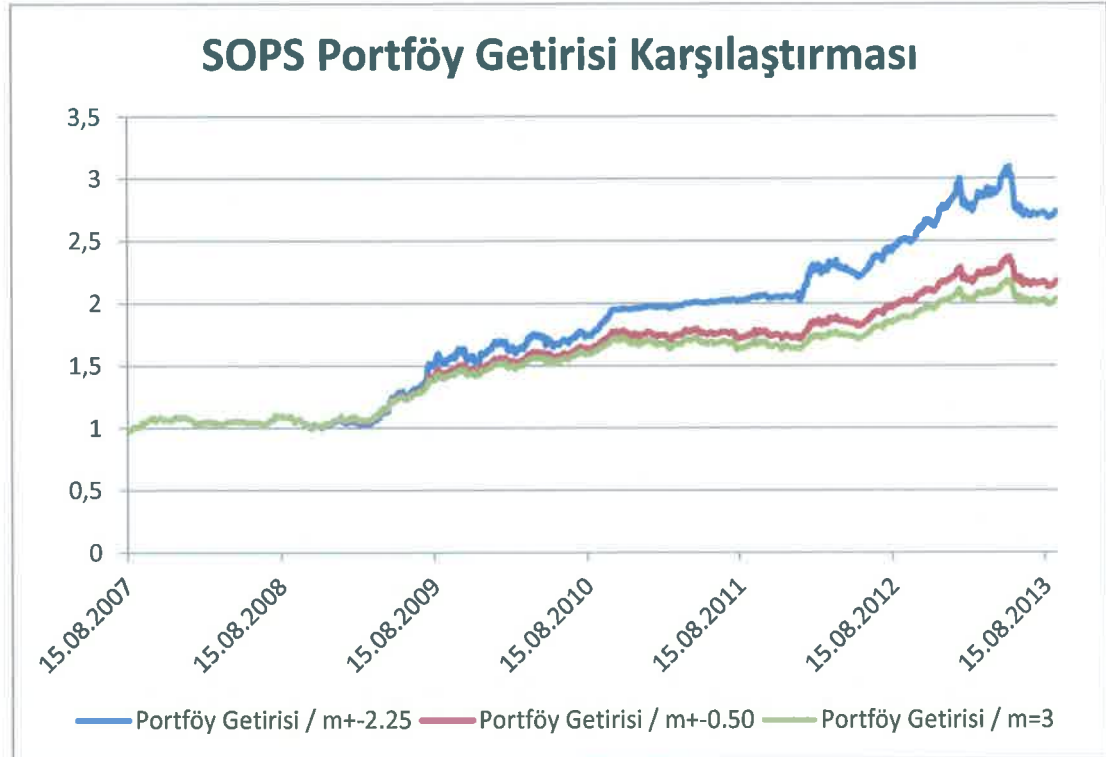
Yukarıda bulunan şekil 4.2.2.2'de 150 günlük normalizasyon ile elde edilen karar mekanizması ışığında Sabit Çarpan seviyesinin 0,50 puan artırılıp azaltılması sonucu elde edilen SOPS grafiği gösterilmiştir.

150 günlük periyot ile yapılan normalizasyon çalışması sonucunda elde edilen F/K oranı verilerine bağlı olarak oluşturduğumuz bu alım-satım modeli 100 günlük periyodun aksine Koruma Tabanını ihlal etmeden eklenen puan seviyesine 2,25'e kadar izin vermektedir. Bu seviye normal modele ek olarak %27,94 dönemsel getiri sağlamaktadır. Tabi ki alınan risk seviyesi de aynı oranda artmaktadır.





Şekil 4.2.2.3 SOPS Grafiği (150 Günlük Normalizasyon ve  $m \pm 2,25$ )

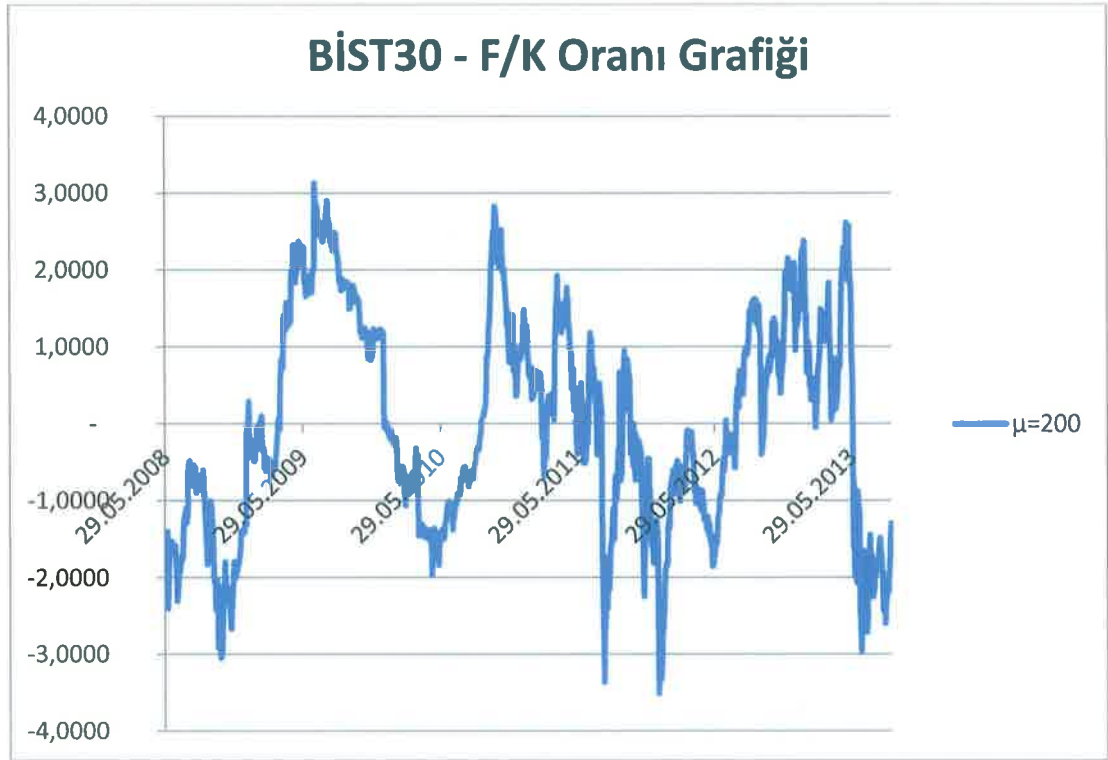


Şekil 4.2.2.4 SOPS Getiri Karşılaştırması Grafiği ( $m = 3$ ,  $m \pm 0,50$  ve  $m \pm 2,25$ )

Şekil 4.2.2.3’de 150 günlük normalizasyon çalışması sonucu elde edilen karar mekanizması ile Sabit Çarpan seviyesinin 2,25 puan artırılıp azaltılması sonucu ortaya çıkan SOPS grafiği verilmiştir. Şekil 4.2.2.4’de ise Sabit Çarpan seviyesinin “3” olduğu ilk model ile Sabit Çarpanın 0,50 puan ve 2,25 puan artırılıp azaltıldığı SOPS modellerinin getirilerinin karşılaştırılması grafik üzerinde gösterilmiştir.

#### 4.2.3 F/K Oranın 200 Günlük Normalizasyonu

Bu bölümde 200 günlük normalizasyona tabi tutulmuş F/K oranı verileri esas alınarak oluşturulmuş alım-satım karar mekanizması sonucunda ortaya çıkan durum incelenmiştir.

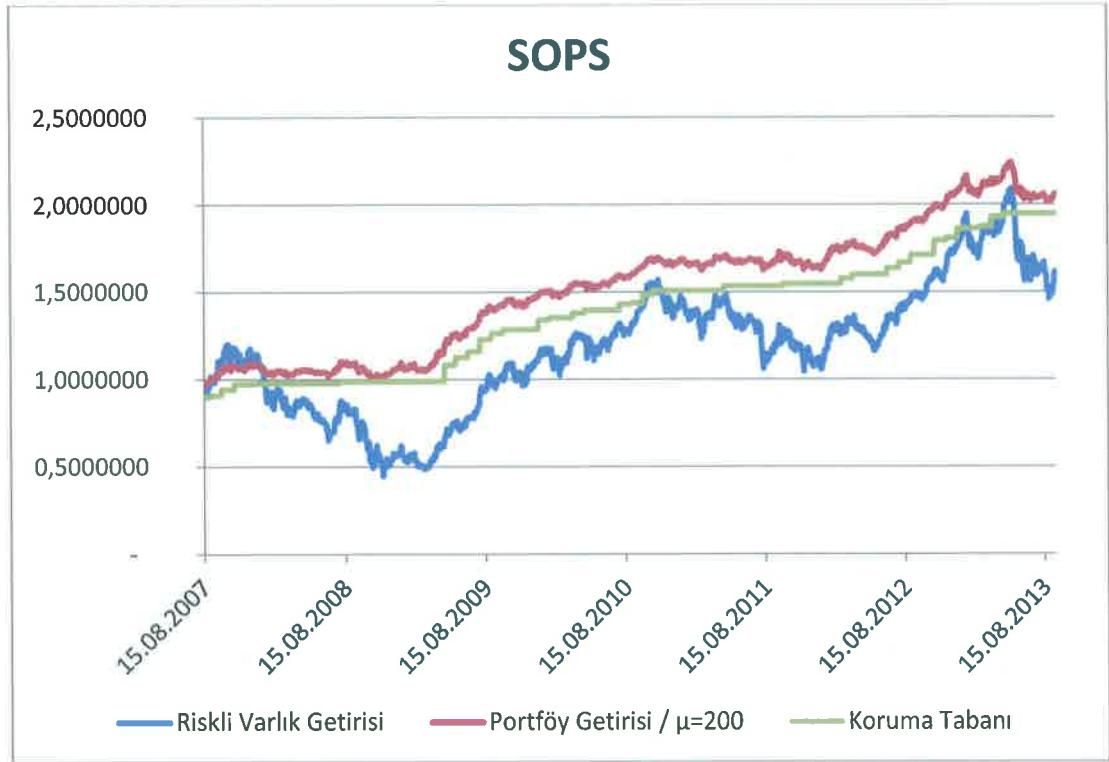


Şekil 4.2.3.1 BİST30 Endeksi F/K Oranı Grafiği (200 Günlük Normalizasyon)

200 günlük normalize edilmiş F/K oranı -3,51 ile +3,13 seviyesi arasında seyir etmektedir. Stratejimizi; F/K oranının bize maksimum fayda sağlayan oran olan 3,05’in üzerine çıktığında Sabit Çarpan seviyesini 0,50 puan azaltmak, -3,05’in altına düştüğünde ise Sabit Çarpan seviyesini 0,50 puan arttırmak üzerine kuruyoruz. Söz konusu teorimizi Sabit Çarpan seviyesi “3” olan ilk kurduğumuz modelimiz üzerinde sadece Sabit Çarpan seviyesi değiştirilmek sureti ile uyguladığımızda dönemsel



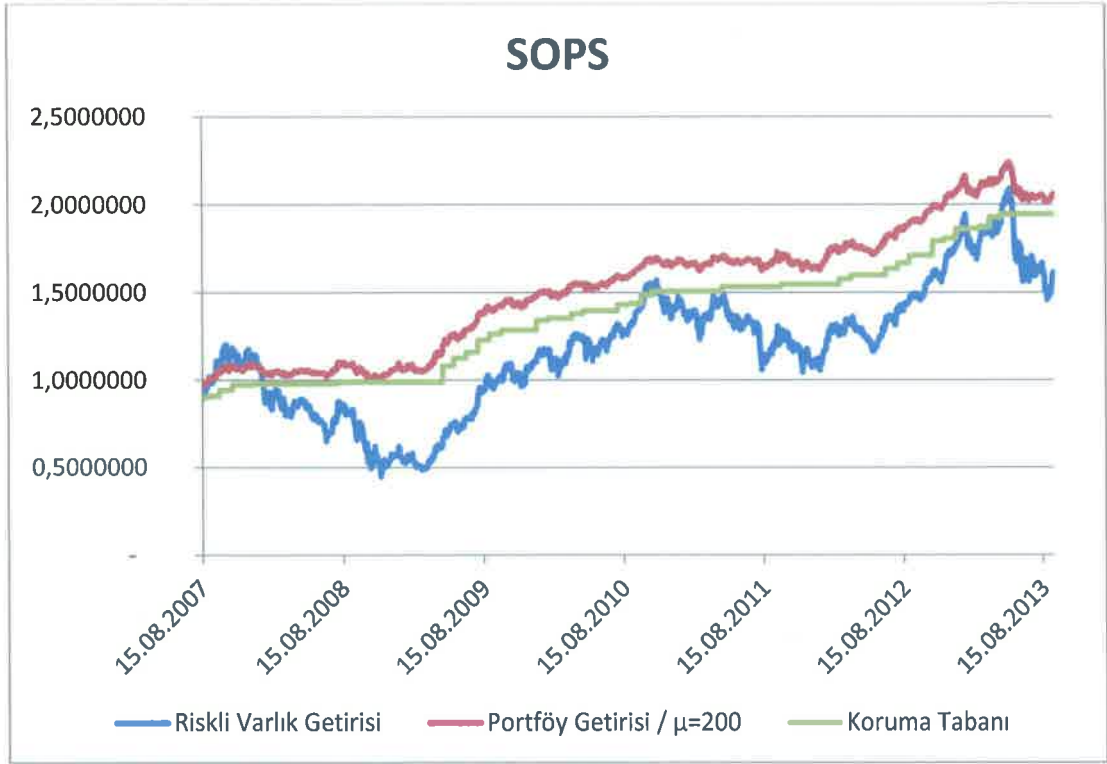
getirinin aynı zaman zarfı içerisinde %152,58 olarak gerçekleştiğini görüyoruz. Uyguladığımız bu strateji modelimizin dönemsel getirisini %0,35 oranında arttırırken portföy yöneticisinin dikkat etmesi gereken Koruma Tabanı seviyesini ihlal etmemektedir.



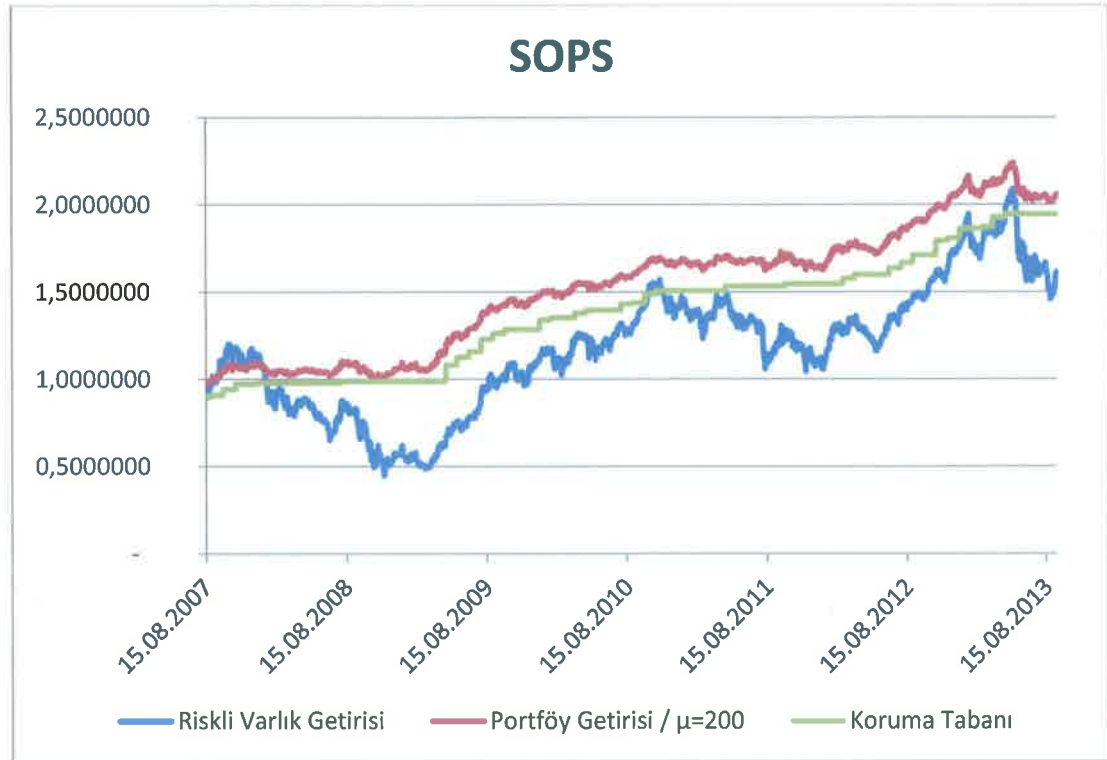
Şekil 4.2.3.2 SOPS Grafiği (200 Günlük Normalizasyon ve  $m \pm 0,50$ )

Şekil 4.2.3.2’de 200 günlük normalizasyon ile elde edilen karar mekanizması ışığında Sabit Çarpan seviyesinin 0,50 puan artırılıp azaltılması sonucu elde edilen SOPS grafiği gösterilmiştir.

200 günlük normalizasyon yardımı ile oluşturulan alım-satım mekanizması Sabit Çarpan seviyesinde 2,60 puana kadar ilave artış yapma imkanı sağlamasına karşın SOPS’nın dönemsel getirisine katkısı, alınan risk göz önünde tutulduğunda tatmin edici olmamaktadır. Sabit Çarpan seviyesine yapılan 2,60 puanlık eklemeye karşı dönemsel getiri aynı zaman aralığında %152,23 olarak gerçekleşmiş olup, Sabit Çarpan seviyesinin “3” olduğu modele göre dönemsel getiride %0,01’lik bir artış kaydetmektedir. En yüksek dönemsel getiri katkısını 1,50 ek puan ile elde eden modelin dönemsel getirisi %153,12 olup, ilk kurduğumuz Sabit Çarpan seviyesi “3” olan modele göre %0,90’lık bir dönemsel getiri artışı kaydetmektedir.

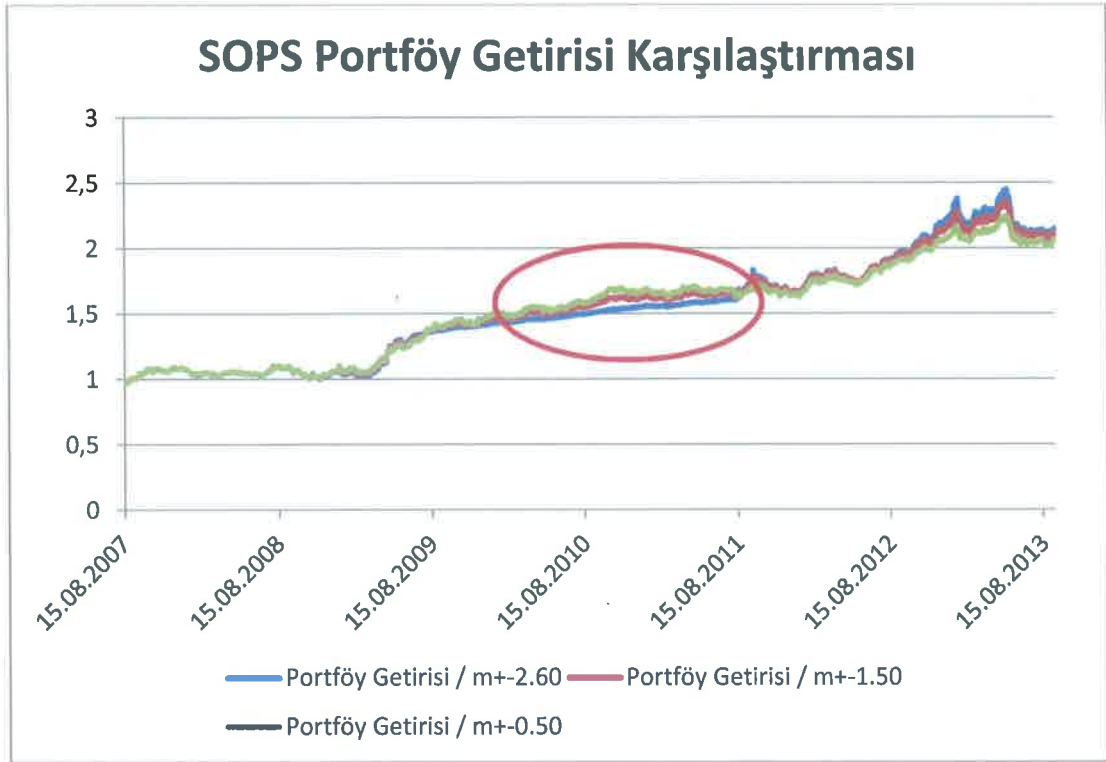


Şekil 4.2.3.3 SOPS Grafiği (200 Günlük Normalizasyon ve  $m \pm 2,60$ )



Şekil 4.2.3.4 SOPS Grafiği (200 Günlük Normalizasyon ve  $m \pm 1,50$ )

Şekil 4.2.3.3 ve 4.2.3.4’de 200 günlük normalizasyon ile elde edilen karar mekanizması ışığında Sabit Çarpan seviyesinin sırası ile 2,60 ve 1,50 puan arttırılıp azaltılması sonucu elde edilen SOPS grafikleri gösterilmiştir.



Şekil 4.2.3.5 SOPS Getiri Karşılaştırması Grafiği (m = 3, m +/-1,50 ve m +/-2,60)

Şekil 4.2.3.5’de Sabit Çarpan seviyesinin sırası ile 0,50, 1,50 ve 2,60 puan arttırılıp azaltılması sonucu elde edilen SOPS modellerinin portföy getirisi karşılaştırmasına yer verilmiştir.

## 5. Sonuç

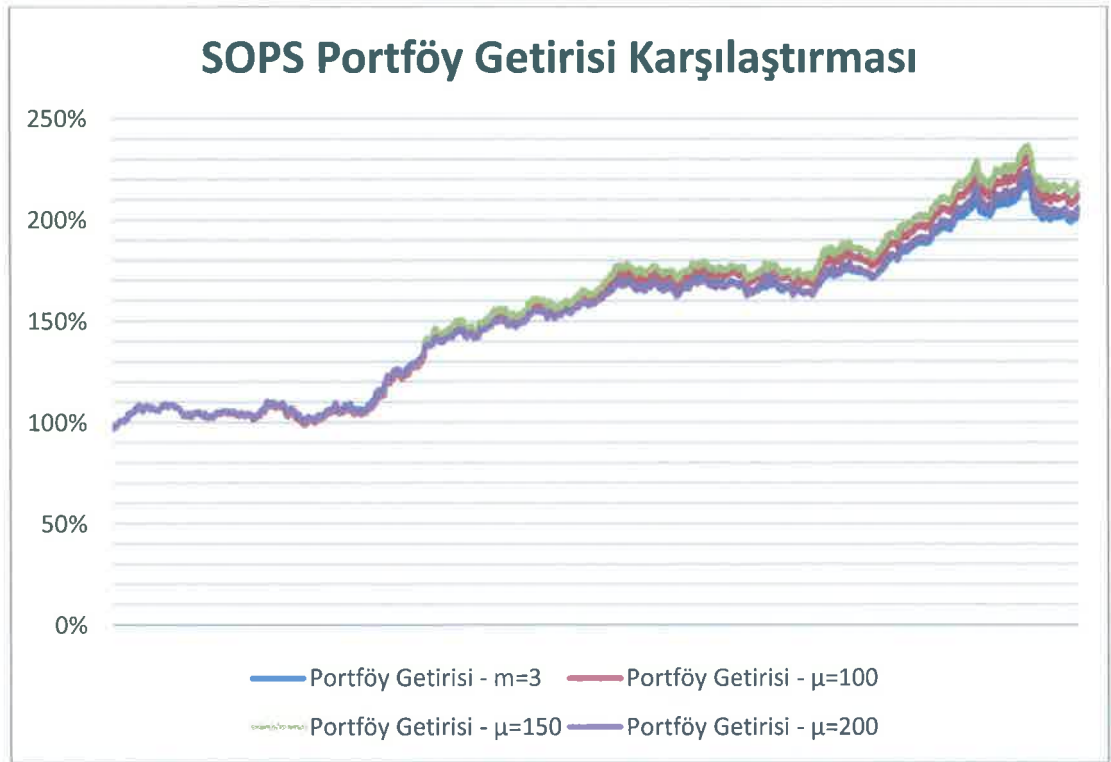
Bu çalışmada SOPS uygulamasında Sabit Çarpan seviyesi riskli varlığın normalize edilmiş F/K oranına bağlı olarak değiştirildiği bir senaryo incelenmiştir. F/K oranının 150 günlük normalize edilmiş hareketli ortalamasının, ortalamanın yaklaşık 3,5 standart sapma kadar alt ve üst sınırları, sabit çarpanın revize edilmesi gereken seviyeler olarak belirlenmiştir. Portföy sigortası stratejisinde, Koruma Tabanı aylık olarak güncellenmiş, dinamik portföy dengelemesi ise günlük olarak yapılmıştır. Çarpanın, F/K oranına dayalı olarak revize edilmesi stratejisi, BİST30 endeksinin Ağustos 2007-Eylül 2013 arası verisine uygulanmış, Koruma Tabanının hiç ihlal edilmediği ve seçilen parametrelere bağlı olarak, çarpanın tüm dönem boyunca aynı kaldığı senaryoya göre, dönemsel getirinin %6,01 ile %27,94 arasında arttığı gözlenmiştir.

SOPS'nın en temel şartı yatırımcıya garanti edilen Koruma Tabanı seviyesine bağlı kalmaktır. Bu nedenle çalışmamızda Koruma Tabanının ihlal edilmemesi en temel kriter olarak kabul edilmiştir. Portföydeki riskli varlığın getirisini maksimize etmek için en ideal senaryo ise, piyasanın yükseliş trendinde olduğu zamanlarda Sabit Çarpanı arttırarak kazancı maksimize etmek, düşüş trendinde olduğu zamanlarda ise azaltarak kaybı minimize etmek, diğer zamanlarda ise Sabit Çarpanı optimal bir değerde tutmaktır. Ancak, Sabit Çarpan seviyesinin her revize edilmesinde, portföydeki riskli ve risksiz varlık dengesini korunması için yapılması gereken dinamik dengeleme yüklü miktarda işlem maliyetine neden olmaktadır. Bu nedenle Sabit Çarpan seviyesi, F/K oranının normalize edilmiş verilerini gösteren karar bandının en düşük ve yüksek değerlerini aştığı durumlarda revize edilmiştir. Sabit Çarpanın her revize edilmesinde, +/-0,50, +/-1,00, +/-1,50, +/-2,25 ve +/-2,60 puan arttırıldığı veya azaltıldığı senaryolar incelenmiştir.

F/K oranının normalizasyonunda 100, 150 ve 200 günlük süreler baz alınmış, baz alınan gün sayısı arttıkça karar almada kullanılacak olan bandın alt ve üst değerleri

arasındaki farkın giderek azaldığı ve bandın daraldığı görülmüştür. Geçmiş verilerin kullanıldığı her üç çalışmada da Sabit Çarpan seviyesinin üçer kez değişmesi gerekmiştir, yani daha önce yukarıda da belirtildiği gibi kârlılığın azalmasına neden olabilecek işlem maliyeti her üç deneme içinde eşittir. Ancak, sürekli zamanda yapılan işlemlerde, 100 günlük ortalamaların 3 standart sapma seviyesini çok sık aştığı, 200 günlük ortalamasının ise fiyat hareketlerinin gerisinde kaldığı gözlenmiş bu nedenle optimal süre olarak 150 gün seçilmiştir.

Sabit Çarpan seviyesinin 3 olarak sabit tutulduğu SOPS ile 100, 150 ve 200 günlük normalizasyon çalışmaları sonucunda elde edilen karar mekanizmalarına dayanarak Sabit Çarpan seviyesinin 0,50 puan artırılıp azaltılması sonucu elde edilen SOPS modellerinin getirilerinin karşılaştırmasına Şekil 5.1'de yer verilmiştir.



**Şekil 5.1** Sabit ve Değişken Sabit Çarpan SOPS Modelleri Getiri Karşılaştırması

F/K oranının normalize edilmesinde 100 gün baz alındığında elde edilen karar bandının, piyasanın yükseliş trendinde olduğu zamanlarda Sabit Çarpan seviyesinde nispeten daha sınırlı artışa izin verdiği görülmüştür. Normalizasyon sonucu elde edilen verilere bağlı olarak Sabit Çarpan seviyesine 1 puan veya üzerinde bir değer eklenmesi halinde Koruma Tabanı'nın ihlal edildiği görülmüştür. 100 günlük

normalizasyon çalışmasında ortalamaların 3 standart sapma seviyesini çok sık aşması alım-satım işlemi sayısının artmasına, dolayısıyla işlem maliyetinin de artmasına neden olmuştur. Katlanılan ilave riske karşı elde edilen sınırlı getirinin işlem maliyeti nedeni ile daha da azaldığı ve verimin düştüğü görülmüştür.

F/K oranının normalize edilmesinde 200 gün baz alındığında, ortalamaların fiyat hareketlerinin gerisinde kaldığı gözlenmiştir. Bu nedenle alım-satım işlemi sayısının azaldığı, dolayısıyla işlem maliyetinin de düştüğü gözlenmiştir. Bu modelde portföy getirisini arttırabilmek için Sabit Çarpan seviyesinin yükseltilmesine, dolayısı ile katlanılan ilave riske karşın, Koruma Tabanı ihlali oluşmazken, SOPS'nın dönemsel getirisindeki artışın bindelik hatta onbindelik adımlar içinde gerçekleştiği görülmüştür. Elde edilen veriler ışığında Sabit Çarpan seviyesi 1,50 puan arttırılmış ya da azaltılmış, katlanılan ilave riske karşın dönemsel getirideki artış %0,90 ile sınırlı kalmıştır. Sabit Çarpan seviyesi 2,60 puan arttırılıp azaltıldığında ise dönemsel getiride %0,01 artış kaydedilmiştir.

F/K oranının normalize edilmesinde 150 gün baz alındığında; modelin Sabit Çarpan seviyesinde 2,25 puan ilave artışa imkan verdiği gözlenmiştir. Koruma Tabanı seviyesi ihlal edilmemiştir. Katlanılan ilave riskle doğru orantılı olarak portföyün dönemsel getirisinde %27.94 artış gerçekleştiği gözlenmiştir. 150 günlük normalizasyonun alım-satım işlemi sayısını optimuma çektiği, bu nedenle getiri göz önüne alındığına katlanılabilir düzeyde işlem maliyeti oluştuğu gözlenmiştir.

Bu çalışmada, Şekil 5.1'de de görüldüğü üzere, 100, 150 ve 200 günlük normalizasyon sonucu elde edilen verilere bağlı olarak Sabit Çarpan seviyesinin revize edilmesi sonrasında yapılan gözlemler neticesinde optimal süre olarak 150 gün seçilmiştir.

## Kaynakça

- Annaert, J., Osselaer, S. V. ve Verstraete, B. 2009. "Performance Evaluation of Portfolio Insurance Strategies Using Stochastic Dominance Criteria." *Journal of Banking & Finance* 33(2): 272–280.
- Balder, S., Brandl, M. ve Mahayni, A. 2009. "Effectiveness of CPPI Strategies Under Discrete-Time Trading." *Journal of Economic Dynamics & Control* 33(1): 204-220.
- Balder, S. ve Mahayni, A. 2009. *How good are Portfolio Insurance Strategies?* Unpublished Working Paper, Duisburg: University of Duisburg-Essen, Mercator School of Management.
- Bertrand, P. ve Prigent, J.-L. 2005. "Portfolio Insurance Strategies: OBPI versus CPPI." *Finance* 26 (1): 5-32.
- Black, F. ve Jones, R. 1987. "Simplifying Portfolio Insurance." *Journal of Portfolio Management* 14(1): 48-51.
- Black, F. ve Perold A. F. 1992. "Theory of Constant Proportion Portfolio Insurance." *Journal of Economic Dynamics & Control* 16(3-4): 403-426.
- Borsa Terimleri. 2011. Borsadanhisse.com. Erişim tarihi: Kasım 2013 [http://borsadanhisse.com/borsa\\_terimleri](http://borsadanhisse.com/borsa_terimleri).
- Cont, R. ve Tankov, P. 2009. "Constant Proportion Portfolio Insurance in the Presence of Jumps in Asset Prices." *Mathematical Finance* 19(3): 379-401.
- Dersch, D. 2010. "Dynamic Portfolio Insurance Without Options." *Alternative Investments and Strategies* içinde (s. 201–225) der. Kiesel, R., Scherer, M., Zagst, R. (Eds.). London: World Scientific Publishing Co. Ltd.
- Do, B. H. 2002. "Relative Performance of Dynamic Portfolio Insurance Strategies: Australian Evidence." *Accounting & Finance* 42(3): 279-296
- Garcia, J., Goossens, S. ve Schoutens, W. 2008. "Let's Jump Together: Pricing Credit Derivatives." *Risk Magazine* (01 Sep 2008): 130-133.



- Ilgaz, B. 2006. "Oran Analizleri." Bilgaz.net. Erişim tarihi: Kasım 2013  
[www.bilgaz.net/dosyalar/OranAnalizi.pdf](http://www.bilgaz.net/dosyalar/OranAnalizi.pdf).
- Joossens, E. ve Schoutens, W. 2010. "Portfolio Insurance, CPPI and CPDO, Truth or Illusion?" *Alternative Investments and Strategies* içinde (s. 259–294) der. Kiesel, R., Scherer, M., Zagst, R. (Eds.). London: World Scientific Publishing Co. Ltd.
- Kantardzic, M. 2011. *Data Mining: Concepts, Models, Methods and Algorithms*. New Jersey: A John Wiley & Sons, Inc.
- Khuman, A., Maringer, D. ve Constantinou, N. 2008. *Constant Proportion Portfolio Insurance: Statistical Properties and Practical Implications*. Unpublished Working Paper, Essex: University of Essex, Centre for Computational Finance and Economic Agents.
- Leland, H. E. ve Rubinstein, M. 1976. "The Evolution of Portfolio Insurance." *Portfolio Insurance: A Guide to Dynamic Hedging* içinde der. Luskin, D.L. (Eds). Wiley.
- Lundvik, A. 2005. *Portfolio Insurance Methods for Index-Funds*. Unpublished Project Report, Uppsala: Uppsala University, Department of Mathematics.
- Neftci, S. 2008. *Principles of Financial Engineering*. London: Academic Press.
- Palma, A. ve Prigent, J. 2008. "Hedging Global Environment Risks: An Option Based Portfolio Insurance." *Automatica* 44(6): 1519–1531.
- Perold, A. F. 1986. *Constant Portfolio Insurance*. Unpublished Work Paper, Boston: Harvard Business School.
- Perold, A. F. ve Sharpe, W. F. 1988. "Dynamic Strategies for Asset Allocation." *Financial Analysts Journal* 44(1):16-27.
- Pézier, J. ve Scheller, J. 2011. *A Comprehensive Evaluation of Portfolio Insurance Strategies*. Unpublished Discussion Paper, Reading: University of Reading, ICMA Centre-Henley Business School.
- Pros and Cons of Constant Proportion Portfolio Insurance (CPPI). 2011. Moneycation.com. Erişim tarihi: Kasım 2013  
<http://www.moneycation.com/2011/10/pros-and-cons-of-constant-proportion.html>.
- Weng, C. 2013. "Constant Proportion Portfolio Insurance Under a Regime Switching Exponential Lévy Process." *Insurance: Mathematics and Economics* 52: 508–521.



- Weng, C. ve Xie, H. 2013. *Discrete-Time CPPI Under Proportional Trading Cost*. Unpublished Working Paper, Waterloo: University of Waterloo, Department of Statistics and Actuarial Science.
- Zagst, R. ve Kraus, J. 2011. "Stochastic Dominance of Portfolio Insurance Strategies." *Annals of Operations Research* 185(1): 75-103.