

Gönderim Tarihi: 17.01.2017 Kabul Tarihi: 09.03.2017

PORTFÖY SEÇİMİNDE TOPLAM RİSKİ TEMEL ALAN PORTFÖY PERFORMANS ÖLÇÜTLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ¹

Mehmet Fatih BAYRAMOĞLU*
Nagihan YAYALAR**

EVALUATION OF TOTAL RISK-BASED PORTFOLIO PERFORMANCE MEASURES IN PORTFOLIO SELECTION

Öz

Bu çalışmanın amacı; toplam riski temel alan portföy performans ölçütlerinden hangisinin portföy optimizasyonunda daha başarılı olduğunu ortaya koymak ve elde edilen bulgular çerçevesinde portföy optimizasyonu ile ilgili teoriye ve uygulamaya yönelik çıkarımlarda bulunmaktadır. Bu amaçla Sharpe, M^2 , Fama ve VaR performans ölçütlerinin Markowitz Ortalama Varyans Modeli ile çeşitli yatırım kısıtları çerçevesinde yapılan portföy optimizasyonlarında kullanımı sağlanmıştır. Bu kapsamda Borsa İstanbul BIST 30 Endeksi'nde yer alan 11 farklı sektörden 22 adet pay senedi ile 24 aylık yatırım dönemi (31.12.2013-30.11.2015) için 576 portföy optimizasyonu yapılmıştır. Sonuçlar, en başarılı performans ölçütünün Fama olduğunu, bunu Sharpe ve M^2 performans ölçütünün takip ettiğini, en düşük performansı ise VaR performans ölçütünün verdiğini, dolayısıyla toplam risk ile aynı zamanda beklenen getiriyi de dikkate alan performans ölçütlerinin daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Portföy Analizi, Portföy Performans Ölçütleri, Portföy Optimizasyonu, Markowitz Ortalama Varyans Modeli, Varlık Dağıtımı, Portföy Riskinin Yönetimi.

Abstract

This study aims to determine which portfolio performance measures, which are based on total risk, are more successful in portfolio optimization. It also aims to

¹ Bu çalışma, Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Şubat 2016'da sunulmuş başarılı bulunan "Portföy Seçiminde Portföy Performans Ölçütlerinin Başarı Değerlendirmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiş olup, ilgili tez "İktisadi Araştırmalar Vakfı 2016 Yılı Ünal Aysal Yüksek Lisans Tezi Ödülü"ne layık görülmüştür.

*Sorumlu Yazar (Correspondence), Yrd. Doç. Dr., Bülent Ecevit Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, e-posta: fatih.bayramoglu@beun.edu.tr.

** Bilim Uzmanı, Bülent Ecevit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, e-posta: nagihanyayalar@hotmail.com.

make theoretical and practical inferences about portfolio optimization in light of the findings. For this purpose, Sharpe, M^2 , Fama and VaR performance measures were used in the portfolio optimization with the Markowitz Mean-Variance Model within the framework of various investment constraints. Within this scope, portfolio optimization has been made for 22 stocks from 11 different sectors which were indexed in the Borsa Istanbul BIST 30 Index for 24 months investment period (31.12.2013-30.11.2015). The results showed that the Fama was the most successful performance measure, it was followed by the Sharpe and M^2 , and the lowest performance was measured by the VaR performance measure. Consequently, it is proved that the performance measures that take into account the total risk as well as the expected return are more successful.

Keywords: Portfolio Analysis, Portfolio Performance Evaluation, Portfolio Optimization, Markowitz Mean-Variance Model, Asset Allocation, Portfolio Risk Management.

1. Giriş

Yatırımcıların, belirli bir risk veya beklenen getiri seviyesine göre fonlarını farklı yatırım araçlarına dağıtmaları sonucunda portföy yatırımları oluşmaktadır. Portföy oluşturmanın temel amacı, yatırılabılır fonları değişik finansal varlıklara tahsis ederek çeşitlendirme ya da optimizasyon yoluyla, özellikle sistematik olmayan riski minimize etmeye çalışmaktır (Erdoğan ve Özer 1998: 37-38). Dolayısıyla portföy oluşturma sürecinde, her şeyden önce çeşitlendirmeyi sağlamak büyük önem taşımaktadır (Banthia 2011: 21). Bu durumda yatırımcıların ve portföy yöneticilerinin, portföy oluşturmadaki nihai amacı; belirli bir risk düzeyinde, en yüksek getiriyi sağlamak ya da belirli bir getiri düzeyinde en düşük riski sağlayacak şekilde ellerinde bulundukları fonları, mevcut finansal varlık alternatifleri arasında paylaşmaktır.

Portföy yönetimi ise yatırımcının elinde bulundurduğu fonları, mevcut finansal varlık alternatifleri arasında, belirli bir risk düzeyinde en yüksek getiriyi sağlayacak şekilde veya belirli bir getiri düzeyinde en düşük riski sağlayacak şekilde paylaşmasını amaç edinen dinamik bir yatırım yönetimi sürecidir (Çetin 2007: 64). Portföyün yönetilmesi, yasal düzenlemelerin olanak verdiği sınırlar içinde, finansal varlık alım-satımı ve finansal varlıkların gelirlerinin tahsil edilmesi faaliyetini kapsamaktadır (Berk 2010: 351). Varlık dağıtımı, yatırım amaçları için farklı ülkeler ve varlık sınıfları arasında yatırımcının servetini nasıl dağıtacağına karar verme sürecidir. Bir yatırım sınıfı, benzer özelliklere, niteliklere ve risk-getiri ilişkisine sahip olan finansal varlıklardan oluşur. Dolayısıyla, varlık dağıtım stratejisinin büyük bir kısmı, yatırımcının hedeflerini,

kısıtlamalarını ve yatırım kurallarını içeren yatırımcının politikasına bağlıdır (Reilly ve Brown 1999: 33).

Portföy çeşitlendirmesi konusunda geleneksel ve modern olmak üzere iki yaklaşımdan söz edilebilir. Geleneksel portföy yönetimi, daha çok basit çeşitlendirme esasına dayanmakta olup, 1950'lerde geliştirilen Modern Portföy Teorisi (MPT) ise matematiksel ve istatistikî temele dayanmaktadır. Geleneksel portföy yönetimi, 1950'li yıllara kadar hem teoride hem de pratikte yaygın olarak kullanılmıştır. Yöntemin bilimsel bir dayanağı olmamasına rağmen, uygulamada kolaylık sağlaması nedeniyle özellikle bilgi düzeyi düşük yatırımcılar tarafından halen tercih edilmeye devam ettiği görülmektedir (Bekçi 2001: 9). Bu teoriye göre, portföyde yer alan finansal varlıkların getirileri arasındaki ilişkileri dikkate almaksızın portföydeki finansal varlık sayısını artırarak risk faktörünün azaltılacağı öngörülmektedir (Demirtaş ve Güngör 2004: 104).

Markowitz'in geliştirdiği MPT ise, portföyde çeşitlendirme yapmanın yanı sıra portföyde dâhil edilen finansal varlıklar arasındaki negatif yönlü kovaryansların da portföyün riskini önemli ölçüde azaltabileceğini öne sürmüştür (Çetin 2007: 64). Bu anlayıştan yola çıkarak MPT; riski en aza indirirken beklenen getiriye maksimize eden yatırımın temel hedeflerini birleştiren Markowitz Ortalama Varyans (OV) Modeli'ne dayanmaktadır. Bu modele göre optimal portföy, etkin sınır ile yatırımcının maksimum fayda eğrisinin birbirine teğet geçtiği noktadadır (Baykan 2010: 31). Bu durumda etkin sınır üzerinde bulunan portföylerin hepsi optimum olup (Özçam 1997: 17), hem eşit risk düzeyi için en yüksek getiri oranına hem de eşit getiri oranı için en düşük risk oranına sahiptir. Bir yatırımcı olarak, fayda fonksiyonuna ve risk tutumuna bağlı olarak etkin sınır üzerinde bir nokta hedef alınmalıdır (Reilly ve Brown 1999: 228). Çünkü etkin sınır üzerinde kalan her bir portföy, diğer portföylere göre üstündür. Dolayısıyla Markowitz OV Modeli, sadece portföy çeşitlendirmesini değil portföy optimizasyonunu da hedefleyen bir yaklaşıma sahiptir.

Bu çalışmada Markowitz OV Modeli ile portföy optimizasyonu yapılmıştır. Etkin sınır üzerinde oluşturulan portföylerin hesaplanmasında, portföyü oluşturan pay senetlerinin geçmişte sağladıkları getirilerine, standart sapmalarına, pay senetleri arasındaki korelasyon katsayılarına ve varyans-kovaryans matrislerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu istatistikî parametrelerin hesaplanması için gerekli eşitlikler aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Markowitz 1952: 78-80):

$$\text{Portföyün Beklenen Getirisi : } E(r_p) = \sum_{j=1}^n w_j E(r_j) \quad (1)$$

Burada; $E(r_p)$ portföyün beklenen getirisini; w_i , i 'nci pay senedinin portföy içerisindeki yatırım oranını; $E(r_i)$, i 'nci pay senedinin beklenen getirisini ifade etmektedir.

$$\text{Portföyün Varyansı: } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \quad (2)$$

$$\text{Portföyün Standart Sapması : } \sigma_p = \sqrt{\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} \right]} \quad (3)$$

Burada; σ_p^2 , portföyün varyansını; w_i , i 'nci finansal varlığın portföy içerisindeki yatırım oranını; w_j , j 'nci finansal varlığın portföy içerisindeki yatırım oranını; σ_{ij} , i 'nci finansal varlık ile j 'nci finansal varlık arasındaki kovaryansı ifade etmektedir.

$$\text{Kovaryans: } \sigma_{ij} = \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \quad (4)$$

$$\text{Korelasyon Katsayısı: } \rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j} \quad (5)$$

Burada; σ_{ij} , i 'nci finansal varlık ile j 'nci finansal varlık arasındaki kovaryansı; σ_i , i 'nci finansal varlığın standart sapmasını; σ_j , j 'nci finansal varlığın standart sapmasını ve ρ_{ij} , i 'nci finansal varlık ile j 'nci finansal varlık arasındaki korelasyonu ifade etmektedir.

2. Portföy Performans Ölçütleri

Portföy yönetiminin en önemli aşamalarından biri de portföy performansının değerlendirilmesi ve ölçülmesidir (Bolak 2001: 285). Performans ölçümü, değerlendirme dönemi olarak adlandırılan zaman aralığında portföy yöneticileri tarafından gerçekleştirilen getiri hesaplamasıdır (Fabozzi ve Markowitz 2011: 7). Performans değerlendirme ise portföyün gerçekleşen getirisi ile portföyün risk ölçüsünün ilişkilendirilmesi anlamına gelmekte olup (Strong 1993: 393), bir ya da birden fazla portföyden kazanılan getiriyle diğer portföyler arasındaki getirin karşılaştırılması esasına dayanmaktadır (Fabozzi ve Markowitz 2011: 7). Karşılaştırma için seçilen portföylerin gerçek anlamda kıyaslanabilir ölçülere sahip olması önemlidir. Bunun anlamı; yatırımın sadece karşılaştığı risk açısından değil, kazanılan getiri açısından da benzer özelliklere sahip olmasını gerektirir. Karşılaştırma sonucunda elde edilen verilere göre hangi portföyün verimi daha yüksekse o portföyün performansının daha yüksek olduğu sonucuna varılır (Fabozzi ve Markowitz 2011: 7).

Bu çalışmada optimizasyon işlemi sırasında gerek yatırım yapılacak pay senetlerinin seçiminde gerekse bu pay senetlerine yapılacak yatırım

oranlarının belirlenmesinde Sharpe, Fama, M^2 ve VaR portföy performans ölçütlerinden yararlanılmış, bu performans ölçütlerinin başarı değerlendirmesi yapılmıştır. Risk açısından, seçilen performans ölçütlerinin tamamı, sistematik ve sistematik olmayan riskin bileşkesi olan toplam riski dikkate almaktadır. Getiri açısından ise, Sharpe, Fama, M^2 performans ölçütleri beklenen getiriyi dikkate alırken, VaR performans ölçütü beklenen getiriyi dikkate almamaktadır.

2.1. Sharpe Portföy Performans Ölçütü

Sharpe portföy performans ölçütü, toplam risk ölçütü olarak getirinin standart sapmasını kullanmaktadır (Reilly ve Brown 1999: 1114). Bu değer, portföyün beklenen getirisi ve risksiz faiz oranı arasındaki fark olarak tanımlanan risk priminin, portföyün standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanabilen tek parametrelili bir portföy performans endeksidir (Kaya ve Kocadağlı 2012: 23).

Sharpe endeksi aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır:

$$S_p = \frac{\text{Risk Primi}}{\text{Toplam Risk}} = \frac{E(r_p) - R_f}{\sigma(r_p)} \quad (6)$$

Burada; S_p , Sharpe oranını; $E(r_p)$; portföyün beklenen getirisini; R_f , risksiz faiz oranını ve $\sigma(r_p)$, portföyün riskini (standart sapması) ve ifade etmektedir.

Sharpe endeksi, portföy performanslarını pazar portföyünün performansına göre bir sıralamaya tabi tutmaktadır, ancak pazar portföy performansının altında ya da üstünde performans göstermiş olması, ekonomik olarak ne kadar anlamlı olduğu konusunda kesin bir yargı sunmamaktadır (Konuralp 2005: 349). Yatırımcının sahip olduğu portföy için hesaplanan Sharpe endeksi, pazar portföyünün Sharpe endeksiyle karşılaştırıldığında, portföy için bulunan değer pazar portföyünün değerinden büyük olursa, portföyün piyasaya oranla daha yüksek bir performansa sahip olduğu sonucuna varılabilir. Eğer hesaplanan değer pazar portföyünün Sharpe endeksinden daha düşükse, oluşturulan portföyün performansının pazar portföyününkinden daha düşük bir performansa sahip olduğu yorumu yapılabilir.

2.2. Fama Portföy Performans Ölçütü

Fama, portföyün performansının ölçülmesinde, toplam risk primine dayalı beklenen getirinin üzerindeki fazla getirinin hesaplanmasını önermiştir. Bu fazla getirinin hesaplanmasında sermaye piyasası doğrusunun esas

alınması gerektiğini öne sürmüştür (Rao ve Ravindran 2003: 10). Fama ölçütü; portföyün performansının, portföy yöneticisinin ‘seçicilik’ ve ‘zamanlama’ yeteneğine bağlı olduğunu ifade etmektedir (Korkmaz ve Uygurtürk 2011: 5). Fama ölçütü aşağıdaki formülle gösterilmektedir:

$$F_p = (E(r_p) - r_f) - \left(\frac{\sigma(r_p)}{\sigma_m}\right) [r_m - r_f] \quad (7)$$

Burada; F_p , Fama ölçütünü; $E(r_p)$, portföy getirisini; r_f , risksiz getiriyi; $\sigma(r_p)$, portföyün standart sapmasını, σ_m , piyasa getirisinin standart sapmasını; r_m , pazar portföyünün (Benchmark) getirisini ifade etmektedir.

Fama performans ölçütünün pozitif bir değer çıkması, portföyün sermaye piyasası doğrusunun üzerinde kaldığını ve beklenen getiriden daha fazla bir getiri elde ettiğini gösterirken; bu değer negatif çıkması, portföyün beklenen getiriden daha az bir getiri sağladığını ve sermaye piyasası doğrusunun altında kaldığını göstermektedir (Rao ve Ravindran 2003: 11).

2.3. M² Portföy Performans Ölçütü

M², farklı risk seviyelerindeki portföylerin performanslarını karşılaştırmak için son derece faydalı olan riske göre düzeltilmiş bir getiri ölçütüdür (Bacon 2008: 68). M² portföy performans ölçütü, performansı ölçülecek portföylerin risklerinin pazar portföyünün riskine eşitlenmesi mantığına dayanmaktadır (Konuralp 2005: 349). M² performans ölçütünün temel amacı, tüm portföyleri piyasa benchmarkındaki (örneğin BIST 30 Endeksi gibi) risk seviyesine göre ayarlamak için, riskin piyasa fırsat maliyetini ya da risk ve getiri arasındaki dengeyi kullanmaktır (Korkmaz ve Ceylan 2010: 555). Bu amaçla, M² ölçütü, benchmarkın standart sapmasıyla portföyün standart sapmasını eşleştirir ve bu seviyede portföyün risk seviyesini kolaylıkla ölçebilmektedir (Christopherson vd. 2009: 97).

M² endeksi aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır:

$$M^2 = R_f + \left(\frac{E(r_p) - R_f}{\sigma(r_p)}\right) * \sigma_m \quad (8)$$

Burada; $E(r_p)$, portföyün beklenen getirisini; $\sigma(r_p)$, portföyün riskini (standart sapması); R_f , risksiz faiz oranını ve σ_m , piyasa riskini ifade etmektedir.

M² performans ölçütü, aynı ölçek üzerindeki tüm portföylerin performanslarına ve portföy yöneticileri hakkındaki sonuçlara ulaşmaktadır. M² endeksi ne kadar büyük bir değer çıkarsa, portföyün performansının o kadar yüksek olduğu anlamına gelmektedir (Korkmaz ve Ceylan 2010: 555).

2.4. VaR Portföy Performans Ölçütü

VaR (riske maruz değer), piyasa fiyatlarındaki değişimin bir sonucu olarak belirli varsayımlar altında, belirli bir zamanda ve belirli bir güven seviyesinde, portföyün maksimum ne kadar değer kaybedebileceğini belirleyerek piyasa riskini ölçen bir yöntemdir (Hendricks 1996: 40). VaR, portföyde meydana gelebilecek en yüksek kaybı tek bir rakam olarak göstermektedir. Bu nedenle VaR, yatırımcılar için yorumlaması kolay ve anlaşılır olduğundan sıkça kullanılan bir risk hesaplama yöntemidir (Yıldırım ve Çolakyan 2014: 7).

VaR modelinin iki önemli bileşeni vardır. Bunlardan birincisi; piyasa riski ölçülecek olan dönemin uzunluğu, ikincisi ise; piyasa riskinin hangi güven aralığında ölçülmesi gerektiğidir. Risk yöneticileri tarafından seçilen bu bileşenler, VaR modelinin doğasını büyük oranda etkilemektedir (Hendricks 1996: 40).

$$VaR_p = V_p * \sigma_p * \alpha \quad (9)$$

Burada; (V_p), portföyün piyasa değerini; σ_p , portföyün standart sapmasını; α ise güven düzeyini göstermektedir.

3. Literatür İncelemesi

Uyar ve Gökçe (2015), çalışmalarında 2008 küresel finansal krizinin Borsa İstanbul bankacılık sektöründe işlem gören pay senetlerinden oluşturulan portföye etkisini araştırmıştır. Bankaların 2005 – 2009 yılları arasındaki günlük getiri verileri Markowitz OV Modeli ile optimize edilerek Sharpe oranı ve Jensen alfası ölçütleriyle test edilmiştir. Sonuç olarak ilgili pay senetlerinin kriz döneminde düşük, ancak piyasanın üzerinde performans gösterdiği gözlenmiştir.

Gümüş ve Üngir (2014), yatırım fonlarının performanslarını ölçmek amacıyla; Sortino oranı, Treynor oranı, Sharpe oranı, Jensen alfası, M^2 ölçütü ve T^2 ölçütünü kullanarak 2008 – 2012 yılları arasında Türkiye sermaye piyasasında işlem gören A tipi, B tipi ve değişken fonlar ile piyasanın performansını ölçmeyi amaçlamışlardır. Sonuçlar; toplam riski esas alan ölçütlerle başarı elde edilebildiğini, sistematik riski esas alan ölçütlerle ise önemli bir başarı elde edilemediğini göstermiştir.

Vysniauskas ve Rutkauskas (2014), yatırım fonlarının performansını ölçmek için standart sapma, alfa, beta, Sharpe ölçütü ve Treynor endeksini kullanılmışlar ve sonuç olarak alfa ölçütünün en iyi sonucu verdiğini, diğer ölçütler ile yatırım fonlarının performansları arasında ise bir ilişki kurulamadığını belirtmişlerdir.

Ayaydın (2013), çalışmasında 2010 - 2012 döneminde Türkiye’de faaliyet gösteren 34 adet esnek ve dengeli emeklilik yatırım fonunun performansını, standart sapmayı esas alan; Sharpe, Modigliani, Sortino oranı ile sistematik riski esas alan; Treynor, T^2 ve Jensen performans ölçütleriyle değerlendirerek en yüksek ve en düşük performansa sahip olan emeklilik yatırım fonlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Sonuçlar, performans ölçütlerinin benzer performans sıralaması yaptığını ve birbirleriyle tutarlı sonuçlar verdiğini göstermiştir.

Gökgöz ve Günel (2012), A tipi, B tipi ve değişken fonların Sharpe, Treynor, Jensen ve Sortino ölçütlerini kullanarak performans analizini yapmışlardır. Sonuçlar, toplam riski kullanan Sharpe ölçütü ile Sortino ölçütünün; sistematik riski esas alan Treynor oranı ile Jensen ölçütünün birbirleriyle benzer sonuçları verdiğini ortaya koymuştur.

Yolsal (2012), 2009-2012 döneminde aracı kurumlar ve bankalar tarafından ihraç edilen 20 adet A tipi yatırım fonunun, Sharpe, Treynor ve Jensen endekslerini kullanarak performans analizini yapmışlardır. Sonuçlar, aracı kurum fonlarının risksiz varlıklara yönelmelerine rağmen, getiri bazında banka fonları kadar yüksek performans gösteremediklerini; banka fonlarının ise daha yüksek düzeyde risk alarak yatırımcısına daha fazla getiri sağladıklarını ortaya koymuştur.

Çalışkan (2011), 17 adet pay senedi ile Markowitz OV Modeli ve Black-Litterman Modeliyle oluşturulan 13 adet portföyün performansını Sharpe, Treynor ve Jensen portföy performans ölçütlerini kullanarak ölçmüştür. Çalışmada, 2003-2009 döneminde BIST 30 endeksinde sürekli işlem gören toplam 17 şirkete ait pay senedinin günlük düzeltilmiş fiyatları kullanılmıştır. Sonuçlar, Black-Litterman Modeli ile performans ölçütlerinin daha uyumlu olduğunu göstermiştir.

Küçüksille (2009), veri madenciliği yöntemini kullanarak 1995-2007 döneminde Borsa İstanbul’da sürekli işlem gören 112 şirketin pay senetlerinden, Sharpe, Treynor ve Jensen portföy performans ölçütlerini kullanarak farklı portföyler oluşturmuştur.

Dağlı vd. (2008), bireysel emeklilik fonlarının 2003-2007 tarihleri arasındaki performans değerlendirmesini Sharpe, Treynor ve Jensen ölçütleri ile yapmış ve her bir portföy performans ölçütüne göre çalışma kapsamında yer alan 10 adet emeklilik yatırım fonunun performans durumlarını ortaya koymuştur.

Redman vd. (2000), çalışmalarında 1985-1994, 1985-1989 ve 1990-1994 dönemlerinde işlem gören uluslararası yatırım fonlarından oluşan beş portföyün performansını Sharpe, Treynor ve Jensen ölçütlerini kullanarak

ölçmüştür. Karşılaştırma kriteri olarak Vanguard 500 endeksi ve ABD paylarını içeren yatırım fonlarından oluşan bir portföy dikkate alınmıştır. Sonuçlar, 1985-1989 döneminde Sharpe ve Treynor ölçütlerinin, ABD yatırım fonlarından ve ABD pazar portföyünden daha üstün bir performans gösterdiği gözlenmiştir. 1990-1994 döneminde ise, getiriler, pay senedi piyasası ve yerli yatırım fonlarının altında kalmıştır.

4. Uygulama

4.1. Amaç

Bu çalışmanın amacı; uygulama kapsamına alınan ve tamamı toplam riski temel alan portföy performans ölçütlerinden hangisinin portföy optimizasyonunda daha başarılı olduğunu ortaya koymak ve elde edilen bulgular çerçevesinde portföy optimizasyonu ile ilgili teoriye ve uygulamaya yönelik çıkarımlarda bulunmaktır. Bu amaç doğrultusunda, gerek beklenen getiri ve toplam riski dikkate alan gerekse sadece toplam riski temel alan performans ölçütlerinin, portföy optimizasyonu sürecinde benimsenen çeşitli yatırım kısıtları (kuralları) ile kullanımı sağlanmıştır. Elde edilen bulgular, gerek teori gerekse ilgili literatür kapsamında değerlendirilmiştir. Çalışmada ayrıca ikincil bir amaç olarak; kullanılan yatırım kısıtlarının işlevselliğinin de ortaya konulması amaçlanmış ve bu amaç doğrultusunda teori ve pratiğe yönelik çıkarımlarda bulunulmuştur.

4.2. Veri Seti

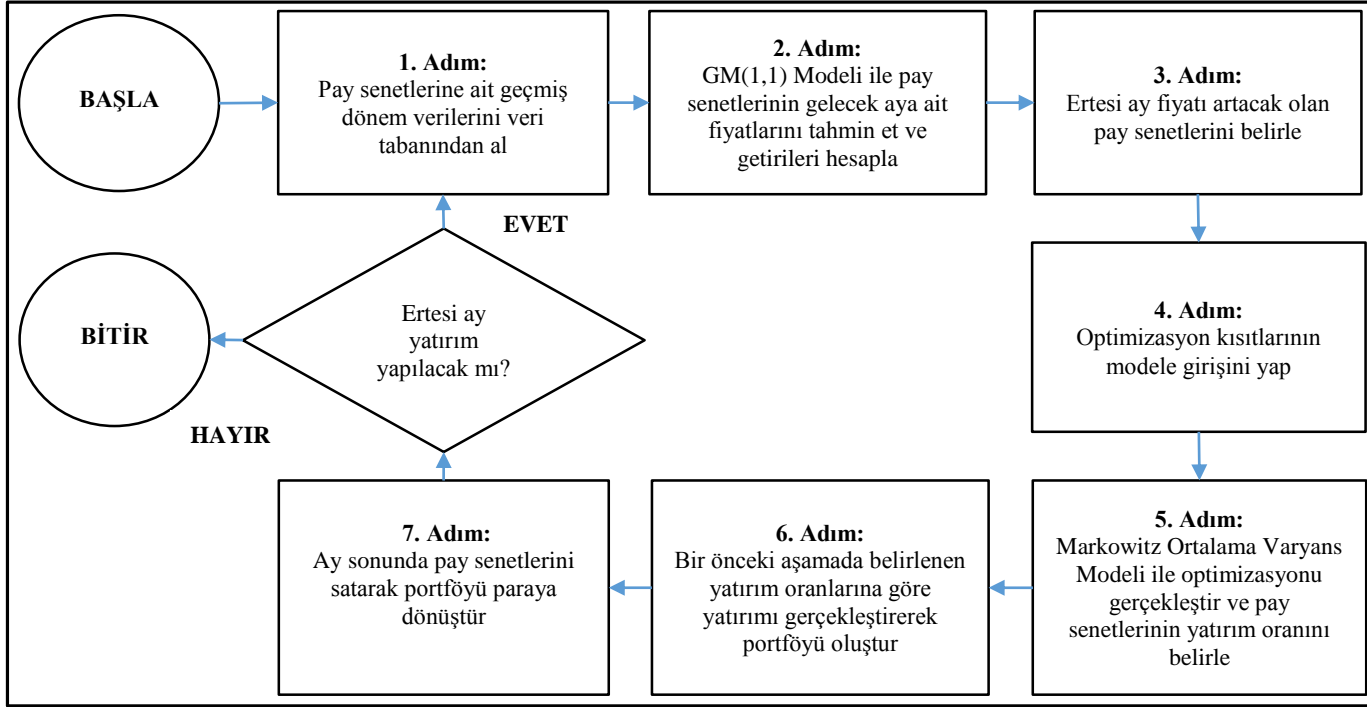
Çalışmada veri seti olarak 31.12.2000 - 30.11.2015 tarihleri arasında BIST 30 Endeksi'nde işlem gören 11 farklı sektörden 22 adet pay senedinin aylık frekanstaki fiyat bilgileri kullanılmıştır. Veri setinin 31.12.2000 - 30.11.2013 tarihleri arasındaki değerleri tahmin modelinin geliştirilmesi için kullanılmıştır. Veri setinin 31.12.2013 - 30.11.2015 tarihleri arasındaki 24 aylık değerleri ise yatırım dönemi olarak belirlenmiştir. Yatırım döneminin bu tarihler arasında tutulmasının nedeni, iki yıllık bir yatırım döneminin yeterli görülmesidir. Ayrıca yatırım döneminin güncel bir tarih aralığını kapsamaması amaçlandığından bu çalışmanın uygulama aşamasına başlanılan dönemden geriye doğru iki yıl alınmıştır. BIST 30 Endeksi'nde yer alan pay senetleri Borsa İstanbul'da işlem gören en iyi pay senetleri olduğu için çalışmaya dâhil edilecek olan pay senetleri bu endeksten seçilmiştir. Veri seti Borsa İstanbul'un veri dağıtımı lisansı vermiş olduğu dağıtıcı kuruluşlardan DirectFN Finansal Veri ve Teknoloji Hizmetleri Ltd.Şti.'ye ait Euroline Veri Terminali üzerinden elde edilmiştir.

Çalışmaya BIST 30 Endeksi'nde yer alan tüm pay senetleri kullanılarak başlanmış ancak yapılan değerlendirmeler sonunda sekiz adedinin analiz için uygun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu pay senetlerinin analiz için uygun olmamasının nedeni ise, çalışmada gelecek dönem getirilerinin tahmini için kullanılan GM(1,1) modelinin, bu pay senetleri için modelin veri setinden daha uzun bir gecikme sayısına ihtiyaç duyması, dolayısıyla tahmin sonuçlarını üretmemesidir. Dolayısıyla BIST 30 endeksinde yer alan pay senetlerinden "EKGYO", "HALKB", "KOZAL", "PGSUS", "SISE", "TAVHL", "TTKOM" ve "VAKBN" pay senetleri uygulama dışında bırakılmıştır. Çalışma kapsamına dâhil edilmiş olan pay senetleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. BIST 30 Endeksi'nden Analize Dâhil Edilen Şirketler Listesi

Pay Kodu	Şirketin Ticari Unvanı	Sektör
AKBNK	AKBANK T. A.Ş.	Bankacılık
ARCLK	ARÇELİK T.A.Ş.	Dayanıklı Tüketim
BIMAS	BİM BİRLEŞİK MAĞAZALAR	Perakende Ticaret
DOAS	DOĞUŞ OTO. SER. VE TİC. A.Ş. (DOAS)	Otomotiv
DOHOL	DOĞAN ŞİRKETLER GRUBU HOLDİNG A.Ş.	Holding
ENKAI	ENKA İNSAAT VE SANAYİ A.Ş.	İnşaat
EREGL	EREĞLİ DEMİR ÇELİK FABRİKALARI T.A.Ş.	Metal Ana Sanayi
FROTO	FORD OTOSAN	Otomotiv
GARAN	T. GARANTİ BANKASI A.Ş.	Bankacılık
ISCTR	TÜRKİYE İŞ BANKASI A.Ş.	Bankacılık
KCHOL	KOÇ HOLDİNG A.Ş.	Holding
KRDMD	KARDEMİR DEMİR ÇELİK SAN. VE TİC. A.Ş.	Metal Ana Sanayi
OTKAR	OTOKAR OTOBÜS KAROSERİ SAN. A.Ş.	Otomotiv
PETKM	PETKİM PETROKİMYA HOLDİNG A.Ş.	Petrokimya
SAHOL	HACI ÖMER SABANCI HOLDİNG	Holding
TCELL	TURKCELL İLETİŞİM HİZMETLERİ A.Ş.	Telekomünikasyon
THYAO	TÜRK HAVA YOLLARI A.O.	Ulaştırma
TKFEN	TEKFEN HOLDİNG A.Ş.	Holding
TOASO	TOFAŞ TÜRK OTOMOBİL FABRİKASI A.Ş.	Otomotiv
TUPRS	TÜPRAŞ TÜRKİYE PETROL RAFİNERİLERİ A.Ş.	Petrokimya
ULKER	ÜLKER BİSKÜVİ	Gıda
YKBNK	YAPI KREDİ BANKASI A.Ş.	Bankacılık

Şekil 1. Portföy Optimizasyonu İçin Takip Edilen İşlem Adımları



4.3. Yöntem

Bu çalışmada, Markowitz Ortalama Varyans (OV) Modeli kullanılarak altı farklı yatırım kısıtı grubuna göre 24 aylık yatırım döneminde 576 adet farklı portföy oluşturulmuştur. Bu portföylerin optimizasyon işlemleri, Sharpe, Fama, M^2 ve VaR performans ölçütleri kullanılarak yapılmış, dolayısıyla hangi pay senedine ne oranda yatırım yapılacağı bu performans ölçütleri ile belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar çerçevesinde performans ölçütlerinin başarısına yönelik karşılaştırma yapılmıştır.

Çalışma kapsamında izlenen yöntem üç aşama altında açıklanabilir. Birinci aşama “Getiri ve Risk Parametrelerinin Tahmini” olup Şekil 1’de gösterilen ilk üç adımdan oluşmaktadır. İkinci Aşama “Portföy Optimizasyonu” olup Şekil 1’de gösterilen 4. ve 5. adımlardan oluşmaktadır. Üçüncü aşama ise sonuçların elde edildiği “Yatırım” aşaması olup Şekil 1’de gösterilen 6. ve 7. adımlardan oluşmaktadır.

4.3.1. Getiri ve Risk Parametrelerinin Tahmini Aşaması

Çalışmanın literatür kısmında da belirtildiği üzere, Markowitz OV Modelinin temelinde beklenen getiri ve risk yer almaktadır. Bu nedenle çalışmada, modelin güçlü formda etkin piyasalara göre geliştirilmiş olan varsayımlarının olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu amaçla, yatırım dönemi olarak belirlenen 31.12.2013 - 30.11.2015 tarihleri arasındaki 24 aylık ortalama fiyatların GM(1,1) Modeli ile tahmin edilmesi yoluna gidilmiştir. Tahmin edilen fiyatlardan getiri ve risk hesaplamaları yapılmıştır. Ayrıca, elde edilen tahmin getiri sonuçları çerçevesinde, bir sonraki yatırım döneminde yükseliş yönünde olacağı (pozitif getiri sağlayacağı) tahmin edilen pay senetleri belirlenmiştir. Böylece Markowitz OV Modelinin performansının artırılması sağlanmıştır.

GM(1,1) Tahmin Modeli, birinci dereceden tek değişkenli diferansiyel denklemden oluşmaktadır. Bu nedenle kolaylıkla ve yaygın olarak kullanılan bir gri modeldir. GM(1,1) Tahmin Modeli’nin en önemli avantajlarından biri az sayıda veriyle -en az dört veriyle- sistemin gelecekteki özelliklerini tahmin edebilme özelliğinin olmasıdır (Wen vd. 2000: 584).

GM(1,1) Modeli sadece, tüm değerleri pozitif olan zaman serilerine uygulanabilmektedir. Bununla birlikte zaman serilerinin günlük, haftalık, aylık, yıllık gibi aynı frekansta olma ön koşulu vardır (Kayacan vd. 2010: 1785). GM(1,1) Modeli, zaman serileri arasındaki ilişkileri bulmak, bu ilişkilere göre modelleme yapmak ve elde edilen modelle tahmin işlemini

gerçekleştirmek için kullanılır. GM(1,1) Modeli ile tahmin işleminde izlenen adımlar aşağıdaki gibidir (Wu and Chen 2011: 85-86):

1. Adım: Pozitif bir $X^{(0)}$ serisi aşağıdaki gibi oluşturulsun:

$$X^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(n)) \quad (10)$$

Burada, $x^{(0)}(k) \geq 0$ ve $k = 1, 2, \dots, n$; şeklindedir. $X^{(0)}$ serisinin Birikimli Üretim İşlemi (BÜİ) Serisi $X^{(1)}$ olarak ifade edilmekte olup, Eşitlik 11'de gösterilmektedir:

$$X^{(1)} = (x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), \dots, x^{(1)}(n)) \quad (11)$$

Eşitlik 11'de, $x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i)$, $k = 1, 2, \dots, n$ denkleminde eşittir.

Z^1 serisi $X^{(1)}$ serisinin yakın ortalama serisidir ve Eşitlik 12'de gösterilmektedir:

$$Z^{(1)} = (z^{(1)}(2), z^{(1)}(3), \dots, z^{(1)}(n)) \quad (12)$$

Eşitlik 12'de $z^{(1)}(k) = 0,5 (x^{(1)}(k) + x^{(1)}(k-1))$ ve $k = 2, 3, \dots, n$. Dolayısıyla GM(1,1) Modeli Eşitlik 13'te gösterildiği gibidir:

$$x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b \quad (13)$$

2. Adım: GM(1,1) Modelindeki Y ve B matrisleri aşağıdaki gibidir:

$$Y = \begin{pmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ \vdots \\ x^{(0)}(n) \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -z^{(1)}(2) & 1 \\ -z^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -z^{(1)}(n) & 1 \end{pmatrix} \quad (14)$$

GM(1,1) Modeli'nin parametre tahminleri, En Küçük Kareler Yöntemi ile Eşitlik 15'te gösterildiği gibi yapılabilir:

$$\hat{a} = (B^T B)^{-1} B^T Y = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \quad (15)$$

3. Adım: Beyazlatma denkleminin çözümü.

GM(1,1) Modelinin beyazlatılmış denklemi Eşitlik 16'da gösterilmektedir:

$$\frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)} = b \quad (16)$$

Elde edilen $x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b$ eşitliği ile GM(1,1) Modelinin tahmini zaman serileri elde edilir.

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left(x^{(0)}(1) - \frac{b}{a}\right) e^{-ak} + \frac{b}{a} \quad (17)$$

Ardından GM(1,1) Modeli'nin tahmini zaman serileri ile Ters Birikimli Üretim İşlemi (TBÜİ) yapılarak tahmin değerleri elde edilir. TBÜİ, Eşitlik 18'de gösterilmektedir:

$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = \hat{x}^{(1)}(k+1) - \hat{x}^{(1)}(k) \quad (18)$$

4. Adım: Modelin hata testi, Eşitlik 19 ve Eşitlik 20 yardımıyla yapılır.

$$e(k) = \left| \frac{x^{(0)}(k) - \hat{x}^0(k)}{x^{(0)}(k)} \right| \times 100 \quad (19)$$

$$e(k) = |x^{(0)}(k) - \hat{x}^0(k)| \quad (20)$$

$$\text{Kappa} = \frac{\text{Pr}(a) - \text{Pr}(e)}{1 - \text{Pr}(e)} \quad (21)$$

GM(1,1) modeli ile elde edilen getiri tahminlerinin Eşitlik 19'da gösterilen Mutlak Yüzde Hata (MYH) ve Eşitlik 20'de gösterilen Mutlak Hata (MH) sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. Ayrıca Tablo 2'de, pay senedinin bir sonraki yatırım döneminde yükseliş ya da düşüş göstereceğine ilişkin yön tahmin başarısının yüzde değerlerine ve hesaplanması Eşitlik 21'de gösterilen Kappa Katsayılarına da yer verilmiştir.

Tablo 2'de verilen Mutlak Yüzde Hata (MYH) ve Mutlak Hata (MH) değerleri bazı pay senetlerinde yüksek görünse de genel olarak pay senetlerinin yön tahminlerinde elde edilen başarı, portföylerin başarı performansının artırılmasını sağlamıştır. Ayrıca yapılan tahminler iki yıl gibi nispeten uzun dönemde ve aylık frekansta olduğundan elde edilen MYH ve MH değerleri daha kısa vadeli ve düşük frekanslı tahminlere nispeten kabul edilebilir düzeydedir. Bu ifademizi, çalışmanın bulgu ve sonuçları doğrulamaktadır.

Tablo 2. GM(1,1) Modeli ile Getiri, Yapılan Yön Tahminlerine ve Kappa Katsayılarına Ait Bilgiler

Pay Senedi	Mutlak Yüzde Hata (%)	Mutlak Hata (TL)	Yön Tahmin Başarı Oranı (%)	Kappa Katsayısı (Yön Tahmini)	Kappa Katsayısının Yorumlanması *
AKBNK	12,34	0,92	0,67	0,314286	Orta dereceli uzlaş
ARCLK	8,89	1,21	0,46	-0,13043	Tesadüfi Uzlaşından Az
BIMAS	8,72	4,34	0,42	-0,15862	Tesadüfi Uzlaşından Az
DOAS	25,90	2,72	0,54	0,00000	Tesadüfi Uzlaşından Az
DOHOL	17,37	0,11	0,67	0,272727	Orta Derecede Uzlaş
ENKAI	8,64	0,43	0,67	0,33000	Orta Derecede Uzlaş
EREGL	16,40	0,65	0,54	0,08000	Tesadüfi Uzlaşından Az
FROTO	17,12	4,70	0,58	0,166667	Önemsiz Derecede Uzlaş
GARAN	13,61	1,10	0,54	0,080000	Önemsiz Derecede Uzlaş
ISCTR	16,84	0,91	0,54	0,080000	Önemsiz Derecede Uzlaş
KCHOL	9,87	1,11	0,63	0,240000	Orta Dereceli Uzlaş
KRDMD	28,45	0,49	0,67	0,319149	Orta Dereceli Uzlaş
OTKAR	22,02	16,95	0,42	-0,16667	Tesadüfi Uzlaşından Az
PETKM	9,53	0,35	0,75	0,485714	Makul Derecede Uzlaş
SAHOL	10,49	0,97	0,63	0,250000	Orta Dereceli Uzlaş
TCELL	8,01	0,99	0,58	0,160839	Önemsiz Derecede Uzlaş
THYAO	15,62	1,27	0,63	0,250000	Orta Dereceli Uzlaş
TKFEN	16,23	0,77	0,63	0,250000	Orta Dereceli Uzlaş
TOASO	11,19	1,70	0,67	0,294118	Orta Dereceli Uzlaş
TUPRS	13,46	8,05	0,58	0,148936	Önemsiz Dereceli Uzlaş
ULKER	11,93	2,03	0,58	0,183673	Önemsiz Derecede Uzlaş
YKBNK	15,91	0,66	0,63	0,217391	Orta Dereceli Uzlaş

* *Viera Anthony J. ve Joanne M. Garrett (2005). "Understanding Interobserver Agreement the Kappa Statistic," Fam Med 37 (5): 360-363.*

4.3.2. Portföy Optimizasyonu Aşaması

Getiri ve risk parametrelerinin hesaplanmasının ardından, Markowitz OV Modelinin daha etkin çalışması için elde edilen tahminlere göre sadece ilgili yatırım döneminde pozitif getiriye sahip olacağı tahmin edilmiş olan pay senetlerine yatırım yapılmıştır. Bu pay senetlerine Tablo 3’te yer alan yatırım kısıtlarına bağlı kalınarak, kullanılan portföy performans ölçütleri çerçevesinde ilgili yatırım döneminde ne oranda yatırım yapılacağı belirlenmiştir. Dolayısıyla bu aşamada, Fama, Sharpe, M^2 ve VaR performans ölçütlerinin getiri performansının her bir yatırım grubunda yer alan yatırım kısıtlarına göre karşılaştırılması sağlanmıştır.

Tablo 3. Uygulama Kapsamında Dikkate Alınan Yatırım Kısıtı Grupları

Yatırım Kısıtları	Yatırım Oranlarının Pozitif Değerli Olması Kısıtı	Bütçe Kısıtı	Yatırım Oranı Kısıtı	Pay Senedi Sayısı Kısıtı
Grup-1	$w_i \geq 0$	$\sum_{i=1}^S w_i = 1$	$w_i \leq 0,10$	$S_{ij} \geq 10$
Grup-2	$w_i \geq 0$	$\sum_{i=1}^S w_i = 1$	$w_i \leq 0,20$	$S_{ij} \geq 5$
Grup-3	$w_i \geq 0$	$\sum_{i=1}^S w_i = 1$	$w_i \leq 0,30$	$S_{ij} \geq 4$
Grup-4	$w_i \geq 0$	$\sum_{i=1}^S w_i = 1$	$w_i \leq 0,40$	$S_{ij} \geq 3$
Grup-5	$w_i \geq 0$	$\sum_{i=1}^S w_i = 1$	$w_i \leq 0,50$	$S_{ij} \geq 2$
Grup-6	$w_i \geq 0$	$\sum_{i=1}^S w_i = 1$	$w_i \leq 0,100$	$S_{ij} \geq 1$

Optimizasyon aşamasında öncelikle modele Tablo 3'te yer alan yatırım kısıtlarının girişi yapılmıştır. Ardından ilgili yatırım döneminde pozitif getiri sağlayacağı tahmin edilen pay senetlerine toplamları %100 olmak üzere eşit yatırım ağırlıkları atanmıştır. Bu işlemin ardından, tahmin edilen getiri ve risk değişkenlerini de hesaba katarak sırasıyla; getiri matrisi, ağırlık matrisi, risk matrisi, korelasyon matrisi ve varyans-kovaryans matrisi hesaplanmıştır. Elde edilen matrislerin bir dizi çarpım işleminden geçirilmesi ile portföyün varyansı değerine ulaşılmıştır. Dolayısıyla Markowitz OV Modeli ile optimizasyon yapılması için gerekli olan portföyün getirisi ve portföyün varyansı parametrelerine ulaşılmıştır. Son olarak işlemin başında her pay senedine eşit yatırım ağırlığı atandığı belirtilmişti. Ancak burada yapılan portföy optimizasyonun amacı; portföyün performansının artırılması ve bu amaca hangi performans ölçütünün daha fazla katkıda bulunduğu belirlenmesidir. Dolayısıyla bu aşamada Fama, Sharpe, M^2 ve VaR performans ölçütleri hesaplanmış ve Microsoft Excel Çözücü Eklentisi yardımıyla bu pay senetlerine yeniden yatırım ağırlıklarının atanması ve böylece risk-getiri perspektifinde portföylerin optimize edilmesi sağlanmıştır. Fama, Sharpe ve M^2 performans ölçütlerinin hesaplanmasında "risksiz faiz oranı" bir parametre olduğundan 2 yıllık Benchmark Bono Faizinin aylık efektif oranı hesaplanmıştır. Bu veri DirectFN Finansal Veri ve Teknoloji Hizmetleri Ltd.Şti.'ye ait Euroline Veri Terminali üzerinden elde edilmiştir.

4.3.3. Yatırım Aşaması

Uygulamada 31.12.2013 - 30.11.2015 tarihleri arasındaki 24 ay için dördüncü aşamada belirtilen kısıtlar dâhilinde yapılan optimizasyon işleminde Grup-1 yatırım kısıtı için 9 ay; Grup-2 ve Grup-3 yatırım kısıtları için 7 ay portföyde yeterli sayıda pay senedi olmadığından optimizasyon işlemi gerçekleştirilememiştir. Diğer bir ifadeyle, performans değerlendirme ölçütleri bu durumlarla karşılaşıldığında hesaplanamamıştır. Örneğin; Grup 1 yatırım kısıtı grubuna göre, en az 10 adet pay senedinin olması gerekmektedir. Ancak yapılan tahminler, ilgili dönemde sadece 4 adet pay senedinin pozitif getiri sağlayacağını tahmin etmişse, burada Grup-1 yatırım kısıtı işleyemez. Dolayısıyla her pay senedine Grup-1 yatırım oranı kısıtının en yükseği oranında (%10) yatırım yapıldığında anaparanın %40'ı ile pay senedi alınmış, kalan %60'ı ile para pozisyonunda kalınmış olunur.

Yukarıda belirtilen açıklamalara ve kurallara bağlı kalınarak, her ay için hangi pay senedine ne oranda yatırım yapılacağı belirlenmiş olan portföylerin, gerçek dünyada oluşturulması amacı ile aracı kurumlar üzerinden ayın ilk gününden önce Borsa İstanbul'da satın alma emri

girildiği ve ay sonunda ise portföydeki tüm varlıkların satılarak paraya çevrildiği varsayımıyla 576 adet portföy oluşturulmuştur.

Çalışma kapsamında oluşturulan portföylerin performans analizlerinin en güvenilir sonuçları verebilmesi için, işlem komisyonlarının, vergi oranlarının ve diğer maliyetlerin sıfır olduğu varsayılmıştır. Ayrıca, yapıldığı varsayılan pay senedi satın alma ve satış işlemlerinin tam zamanında, açılış ve kapanış fiyatları üzerinden yapılabildiği varsayılmıştır.

5. Bulgular ve Değerlendirmeler

Çalışmanın dördüncü bölümünde açıklanan aşamalar takip edilerek yapılan optimizasyon işlemleri sonucunda oluşturulan portföylerden 24 ay sonunda elde edilen getiriler, Tablo 4’te her bir performans ölçütü için gösterilmektedir.

Tablo 4. Performans Ölçütlerinin Yatırım Kısıtı Gruplarına Göre Getirileri (%)

Yatırım Kısıtı Grupları	Sharpe	Fama	M ²	VaR
Grup-1	20,31	19,41	20,31	15,06
Grup-2	32,91	25,76	32,91	4,40
Grup-3	32,91	25,76	32,91	4,40
Grup-4	32,41	32,54	32,41	1,55
Grup-5	32,41	32,54	32,41	1,55
Grup-6	26,95	51,70	26,95	-13,24

Tablo 4’te genel olarak verilmiş olan bulgular, üç kategoriye ayrılmak suretiyle değerlendirilmiştir. Birinci kategoride, “portföy performans ölçütlerinin bireysel olarak değerlendirmeleri” yapılmıştır. Burada her bir ölçütün, yatırım kısıtı gruplarına göre performans değerlendirmesi yapılmıştır. İkinci kategoride ise “portföy performans ölçütlerinin karşılaştırmalı değerlendirmeleri” yapılmıştır. Burada ise ilgili yatırım kısıtı grubunda en düşük ve en yüksek performansı gösteren ölçütler belirlenmiştir. Üçüncü kategoride ise “Geleneksel Portföyler ile Modern Portföylerin Karşılaştırılması” yapılmıştır. Burada ise Markowitz OV Modeli ile elde edilen sonuçların Geleneksel Portföy Yönetimi yaklaşımına göre oluşturulan portföylerden elde edilen getiriler ile karşılaştırılması yapılmıştır.

5.1. Portföy Performans Ölçütlerinin Bireysel Performanslarının Değerlendirilmesi

Sharpe, M^2 , Fama ve VaR portföy performans ölçütlerinin hangi yatırım kısıtına göre en başarılı ve en başarısız performansı gösterdiğine ilişkin 24 ay sonunda elde edilen getirilere ait bulgular Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Performans Ölçütlerinin Bireysel Performansı

Portföy Performans Ölçütleri	En Yüksek Performans Gösterilen Yatırım Kısıtı Grubu ve Yüzde Getirisi	En Düşük Performans Gösterilen Yatırım Kısıtı Grubu ve Yüzde Getirisi
Sharpe	Grup-5 (33,98)	Grup-2 (17,27)
Fama	Grup-6 (51,70)	Grup-2 (18,38)
M^2	Grup-5 (33,98)	Grup-2 (17,27)
VaR	Grup-1 (15,06)	Grup-6 (-13,24)

Sharpe performans ölçütünün en yüksek performansı %33,98'lik getiri ile Grup-5 yatırım kısıtı grubunda gösterdiği, en düşük performansı ise %17,27'lik getiri ile Grup-2 yatırım kısıtı grubunda gösterdiği görülmektedir. Sharpe performans ölçütü ile optimize edilen portföylerin, benchmark olarak kabul edilen BIST 30 Endeks getirisinin (%-4,55) oldukça üzerinde performans gösterdikleri gözlenmiştir. Bu sonuçlar, portföyün ekonomik olarak ne kadar anlamlı olduğu konusunda kesin bir yargı sunmamakla birlikte, hem portföyün getiri performansının hem de portföy yöneticisinin başarısının iyi olduğunu göstermektedir.

Fama performans ölçütünün en yüksek performansı %51,70'lik getiri ile Grup-6 yatırım kısıtı grubunda gösterdiği, en düşük performansı ise %17,27'lik getiri ile Grup-2 yatırım kısıtı grubunda gösterdiği görülmektedir. Fama portföy performans ölçütüne göre oluşturulan portföylerin de BIST 30 Endeksi'nden daha yüksek performans gösterdikleri gözlenmiştir. Bu durum; portföyün performansının ve portföy yöneticisinin "seçicilik" ve "zamanlama" yeteneğinin oldukça yüksek olduğunun bir göstergesidir.

M^2 performans ölçütü için yapılan değerlendirmede, dönem sonunda yatırımcısına en fazla getiriyi sağlayarak yüksek performans gösteren portföylerin %33,98 getiri oranıyla Grup-5 yatırım kısıtı ile optimize edilen portföy grupları olduğu gözlenirken, en düşük performansın ise %17,27 getiri oranıyla Grup-2 yatırım kısıtı ile optimize edilen portföyler

olduğu gözlenmiştir. M^2 performans ölçütünün de BIST 30 Endeksi'nden daha yüksek getiri performansı gösterdiği görülmektedir.

VaR performans ölçütü için yapılan değerlendirmede ise, %15,06 getiri oranıyla Grup-1 yatırım kısıtı ile optimize edilen portföylerin en yüksek performansa sahip olduğu gözlenirken, en düşük performansın ise %-13,24 getiri oranıyla Grup-6 yatırım kısıtı ile optimize edilen portföyler olduğu gözlenmiştir. VaR performans ölçütü ile optimize edilen portföylerin birer endeks değeri olduğu varsayımıyla BIST 30 Endeksi'nin getirisi (%-4,55) ile karşılaştırıldığında, portföylerin BIST 30 Endeks getirisinden daha düşük bir performans gösterebildiği gözlenmiştir.

Çalışmada kullanılan Sharpe, Fama ve M^2 performans ölçütleri ile yapılan analizler sonucunda önemli benzerlikler ve tutarlı sonuçlar olduğu gözlenmiştir. Bu durumun nedeni olarak; ölçütlerde kullanılan parametrelerin birbirleri ile benzer olması ve söz konusu ölçütlerin toplam riski (standart sapma) esas alıyor olması gösterilebilir. VaR performans ölçütünde görülen farklılaşmalar ise bu ölçütün getiriye dikkate alınması ile açıklanabilir.

5.2. Yatırım Kısıtı Gruplarına Göre Portföy Performans Ölçütlerinin Başarı Değerlendirmesinin Sonuçları

Uygulamada ele alınan ikinci kategoride ise portföy performans ölçütlerinin yatırım kısıtı gruplarına göre birbirleriyle karşılaştırmalı olarak değerlendirmeleri yapıldığında Tablo 6'daki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 6. Performans Ölçütlerinin Yatırım Kısıtı Grubu Bazında Performansı

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
Dönem Sonunda En Yüksek Yüzde Getiriyi Sağlayan Portföyler	Sharpe M^2 (20,31)	Fama (18,38)	Sharpe M^2 (32,91)	Fama (32,54)	Fama (35,30)	Fama (51,70)
Dönem Sonunda En Düşük Yüzde Getiriyi Sağlayan Portföyler	VaR (15,06)	VaR (7,27)	VaR (4,40)	VaR (1,55)	VaR (1,31)	VaR (-13,24)

Elde edilen sonuçların genel değerlendirmesi yapıldığında Grup-1 ve Grup-3 kısıtları ile oluşturulan portföylerde, dönem sonunda en başarılı olan portföylerin, Sharpe ve M^2 performans ölçütleri ile optimize edildiği görülmektedir. Ayrıca belirlenen tüm yatırım kısıtı grupları için Sharpe ve M^2 portföy performans ölçütlerinin birbirleri ile tamamen aynı sonuçları verdiği gözlenmiştir. Bu durumun nedeni olarak; her iki portföy performans ölçütünün de benzer parametreleri kullanmaları ve toplam riski

esas olarak hesaplama yapıyor olmaları gösterilmektedir. Bu portföy grupları için, hem portföy getirisinin yüksek olduğu hem de portföy yöneticisinin çeşitlendirme konusundaki başarısının diğer portföy gruplarından daha iyi olduğu söylenebilir.

Grup-2, Grup-4, Grup-5 ve Grup-6 yatırım kısıtları ile oluşturulan portföy gruplarında ise, dönem sonunda en başarılı olan portföylerin Fama portföy performans ölçütü ile ölçüldüğü görülmektedir. Dönem sonunda tüm yatırım kısıtı grupları için başarısı en düşük olan portföy performans ölçütünün VaR olduğu sonucuna varılmıştır. Her bir yatırım grubu bazında, elde edilen aylık getiri grafiklerine, bu çalışmanın ekinde yer verilmiştir.

5.3. Geleneksel Portföyler ile Modern Portföylerin Karşılaştırılması

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular, ilgili yatırım dönemi sonunda, performans ölçütleri kullanılarak bir yatırımcının %18,38 ile %51,70 arasında pozitif getiri sağlayabildiğini göstermektedir. Bu portföyün, Geleneksel Portföy Yaklaşımı (GPY) temelinde çeşitlendirildiği varsayımıyla, 22 adet pay senedinin her birine eşit ağırlıklı yatırım yapıldığında, Tablo 7'den görüleceği üzere dönem sonunda %1,98 oranında getiri sağladığı görülmektedir. Bu durum, gelenekçi yaklaşıma sahip bir yatırımcının, modern yaklaşıma sahip bir yatırımcıya göre 49,72 (%51,70 - %1,98) puan daha az getiri elde etmesine neden olmuştur. Diğer taraftan, riske karşı duyarlılığı düşük olan bir yatırımcı GPY yaklaşımı temelinde, portföyünde çeşitlendirme yapmadan, sadece sezgilerine güvenerek elindeki anaparanın tamamını herhangi bir pay senedine yatırdığında tamamen şansa bağlı bir getiri elde edecektir. Örneğin, Tablo 7'de görüldüğü üzere, riske karşı duyarlılığı düşük olan bir yatırımcı elindeki 100 TL tutarındaki anaparanın tamamını "TUPRS" pay senedine yatırdığında dönem sonunda %47,30 oranında getiri elde ederek modern yaklaşıma göre oluşturulan portföylerle ulaşılan %51,70'lik getiriden daha düşük bir getiri sağlamış olacaktır. Yatırımcının, anaparasının tamamını "DOHOL" pay senedine yatırması durumunda ise %-48,25 oranında negatif getiri elde ederek gerçekleşebilecek mümkün olan getirinin çok altında bir değerle dönemi zararda kapatmasına neden olacaktır. Bu kayıp modernistler içinse %-13,24 olmuştur. Bu durumda, yöntemler arasında bir karşılaştırma yapıldığında, yatırımcıya hangi pay senedinin ne kadar kazandıracığı ya da ne kadar kaybettireceği önceden bilinemediği için yatırımcı açısından modern yaklaşımın, geleneksel yaklaşımından daha güvenilir bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 7. Geleneksel Yaklaşımına Göre 22 Adet Pay Senedine Eşit Ağırlıklı Olarak Yatırım Portföyün Getirisi

	AKBNK	ARCLK	BIMAS	DOAS	DOHOL	ENKAI	EREGL	FROTO	GARAN	ISCTR	KCHOL	KRDMD	OTKAR	PETKM	SAHOL	TCELL	THYAO	TKFEN	TOASO	TUPRS	ULKER	YKBNK	Portföy Değeri (TL)	
AYLAR	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
31.12.13	90,06	88,73	95,06	78,83	84,58	89,30	96,20	86,43	90,94	88,82	91,93	78,03	83,29	88,59	93,50	92,37	85,03	105,12	101,13	93,24	91,19	85,28	89,89	
31.1.14	76,45	81,11	83,91	76,19	82,20	95,32	100,93	74,40	76,83	76,55	79,17	71,13	72,30	81,85	79,90	90,64	88,90	98,63	77,42	80,07	83,04	71,90	81,77	
28.2.14	75,92	86,04	88,98	77,82	81,02	98,81	89,50	73,64	78,11	77,30	84,37	83,20	77,09	80,21	83,66	93,68	86,77	97,15	77,79	83,54	72,54	74,78	82,82	
31.3.14	89,05	86,77	103,37	91,48	78,64	94,42	101,27	81,83	92,87	88,87	92,62	92,79	82,16	83,39	88,53	97,12	86,90	102,05	88,04	96,27	87,48	90,06	90,73	
30.4.14	96,21	94,07	104,54	92,63	84,30	94,57	107,32	89,00	97,93	92,89	96,74	107,36	77,94	95,96	94,71	99,92	88,98	111,05	93,31	100,83	93,38	97,10	95,94	
30.5.14	106,25	95,51	98,59	99,77	98,29	96,89	114,07	102,63	107,80	109,92	105,74	118,17	84,38	99,73	107,63	106,60	93,85	115,74	94,03	108,00	102,22	107,57	103,34	
30.6.14	101,06	93,31	103,90	96,72	94,76	95,55	136,26	97,33	104,47	105,41	106,25	137,14	86,51	98,11	104,31	107,41	85,03	105,75	95,11	104,56	102,51	101,46	102,86	
31.7.14	110,23	98,25	108,50	97,07	93,59	93,02	160,56	107,97	111,30	110,26	114,60	160,25	85,77	108,71	105,46	113,32	84,50	103,23	96,19	110,62	95,65	107,43	108,02	
29.8.14	106,41	93,43	108,50	101,14	90,06	89,81	148,41	104,43	106,42	102,26	112,54	156,78	86,21	109,34	105,46	101,83	89,59	112,16	96,19	107,30	92,12	105,44	105,72	
30.9.14	95,26	87,48	101,55	102,17	75,02	86,26	149,47	95,44	100,34	92,26	106,80	155,21	81,63	106,77	100,93	95,61	84,47	104,25	92,50	96,07	86,79	97,71	99,73	
31.10.14	102,78	97,66	108,06	109,95	76,14	89,19	162,97	103,32	108,53	100,95	115,11	182,51	90,75	112,34	106,77	103,32	94,55	114,63	100,46	101,18	93,96	106,08	108,24	
28.11.14	114,39	101,52	105,04	132,74	83,71	95,43	158,70	108,64	121,37	111,30	126,22	154,74	91,71	121,48	111,40	112,14	116,66	123,31	112,97	104,98	95,66	115,46	114,53	
31.12.14	110,11	107,08	106,3	134,98	85,94	86,96	156,93	117,87	116,94	121,31	125,21	148,82	122,29	124,91	106,57	114,12	121,86	118,31	114,04	115,35	105,71	105,73	116,70	
30.1.15	113,86	111,28	105,24	155,87	83,65	81,53	154,80	123,18	127,95	128,14	128,69	145,88	134,36	121,06	108,65	112,51	118,66	117,49	116,86	110,78	110,45	109,96	119,13	
27.2.15	103,77	108,02	99,78	142,46	79,00	84,12	148,33	122,81	109,78	112,07	117,63	131,40	132,59	120,74	101,37	104,67	114,41	113,33	117,22	110,46	110,73	99,79	112,93	
31.3.15	96,57	106,95	97,85	152,66	68,13	85,42	141,87	121,36	104,14	104,33	119,13	120,88	134,68	108,79	96,00	106,24	108,44	94,49	112,48	127,16	111,02	84,98	109,25	
30.4.15	98,32	102,58	104,82	144,10	68,13	94,01	157,17	119,54	103,89	106,96	126,91	131,88	135,38	117,83	101,98	94,03	112,04	100,33	117,03	133,7	116,30	88,92	112,54	
29.5.15	100,07	102,94	103,43	181,91	67,00	94,10	149,29	128,59	102,91	100,37	119,16	115,08	123,36	116,26	104,35	91,63	113,79	93,91	128,25	137,15	105,58	87,42	112,12	
30.6.15	97,77	103,65	101,61	168,51	67,00	92,63	151,37	129,31	102,06	100,01	124,06	111,48	118,66	126,45	105,39	97,37	110,98	91,48	130,01	139,80	105,87	83,52	111,77	
31.7.15	93,52	104,00	99,48	172,22	61,17	91,17	144,96	118,6	100,08	95,66	123,06	104,90	119,56	129,84	98,71	100,09	113,84	84,19	128,94	148,00	85,31	80,71	109,00	
31.8.15	85,63	97,01	106,52	129,17	57,74	90,26	137,81	105,3	89,54	85,78	113,16	88,84	106,45	122,79	90,24	89,28	100,77	79,68	128,23	154,24	98,14	75,91	101,48	
30.9.15	85,13	104,52	113,07	96,41	56,62	90,80	129,57	114,85	85,19	82,91	117,56	86,72	108,98	124,64	91,98	82,36	99,76	83,19	127,52	152,17	104,77	71,11	100,45	
30.10.15	93,61	112,37	124,39	104,97	67,68	93,84	143,08	121,75	91,49	87,54	130,75	91,48	108,36	133,65	95,94	90,18	107,47	82,99	136,43	158,01	107,74	74,81	107,21	
30.11.15	86,33	111,66	113,89	112,60	51,75	86,67	129,30	115,93	88,42	83,03	118,17	87,19	116,63	138,24	83,69	86,20	94,90	81,99	136,29	147,30	102,76	70,70	101,98	

6. Sonuç

Bu çalışma kapsamında; 31.12.2013 - 30.11.2015 tarihleri arasında BIST 30 Endeksinde yer alan 22 adet pay senedi kullanılarak Markowitz OV Modeli ile portföy optimizasyonu yapılmıştır. Yapılan optimizasyon işlemlerinin ortaya koyduğu etkin sınır üzerinde, farklı beklenen getiri ve risk düzeylerinde ve uygulamada belirlenen altı adet yatırım kısıtı grubuna göre elde edilen 576 adet portföyde; Sharpe, Fama, M^2 ve VaR portföy performans ölçütlerinin hem bireysel başarı değerlendirmesi, hem de yatırım kısıtı grupları ve geleneksel portföyler ile karşılaştırmalı bir başarı değerlendirmesi yapılmıştır. Elde edilen bulgular, Fama performans ölçütünün, %51,70'lik dönem sonu getiri düzeyiyle tüm portföylere kıyasla en yüksek getiriyi verdiğini, ayrıca altı adet yatırım kısıtından dördünde en yüksek getiriyi veren portföy olduğunu, dolayısıyla en başarılı portföy performans ölçütünün Fama olduğunu ortaya koymaktadır. Fama'nın ardından en başarılı portföy performans ölçütlerinin ise Sharpe ve M^2 olduğu görülmüştür. Bu iki performans ölçütü ise altı yatırım kısıtından ikisinde en yüksek getiriyi vermiştir. VaR performans ölçütü ise Fama, Sharpe ve M^2 performans ölçütlerine karşı herhangi bir üstünlük gösterememiştir.

Çalışmanın sonuçları beş açıdan özellikle önemlidir. Birincisi, bu çalışma kapsamına dahil edilen portföy performans ölçütlerinden üçü hem beklenen getiriyi hem de toplam riski dikkate alan (Sharpe, M^2 ve Fama) ölçütler iken biri sadece toplam riski dikkate almaktadır (VaR). Bulgulara göre VaR performans ölçütü, diğer performans ölçütlerine göre tüm yatırım kısıtı gruplarında en düşük performansı göstermiştir. Dolayısıyla Markowitz OV modelinin temel varsayımlarından olan “yatırımcıların beklenen getiriyi ve riski birlikte dikkate alması gerekliliği”, bu çalışmanın bulguları ile desteklenmektedir.

İkincisi, beklenen getiri ve risk perspektifinde yapılan bir optimizasyon işlemi sonucunda elde edilen portföylerin, başka bir yöntem olarak başvuru benchmark portföy oluşturmaya göre daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca sadece risk perspektifinde yapılan optimizasyonların, seçilen yatırım kısıtı grubuna göre benchmark portföy oluşturmaya göre daha başarısız olduğunu ortaya koymaktadır. Şöyle ki; dönem sonunda hem beklenen getiriyi hem de toplam riski dikkate alan Sharpe, M^2 ve Fama performans ölçütleri 24 aylık yatırım dönemi sonunda, tüm yatırım kısıtlarına göre pozitif getiri elde etmişlerdir. Buna karşın benchmark portföy olarak kabul edilen BIST 30 endeksi %-4,55 getirisi ile negatif bir getiri elde etmiştir. Sadece toplam riski dikkate alan VaR performans ölçütü ise diğer performans ölçütlerine göre düşük olmakla

birlikte ilk beş grupta pozitif, son grup olan Grup-6'da ise %-13,24 ile negatif getiri elde etmiştir. Dolayısıyla bulgular, portföy optimizasyonun, benchmark portföylere göre daha başarılı olabildiğini ortaya koymuştur.

Üçüncüsü, modern portföy yaklaşımının, geleneksel portföy yaklaşımlarına göre daha başarılı olduğudur. Gerek toplam riski ve beklenen getiriye dikkate alan gerekse sadece toplam riski dikkate alan modeller, 24 aylık yatırım dönemi sonunda, geleneksel yaklaşıma göre tüm pay senetlerinden oluşan ve eşit ağırlıklı olarak yatırım yapılmış olan portföye kıyasla oldukça başarılı olmuştur. Geleneksel yaklaşıma göre oluşturulan portföy, 24 aylık yatırım dönemini %1,98 pozitif getiri ile tamamlamış ve sadece benchmark portföy olan BIST 30 endeksi ile bazı VaR portföylerinin üzerinde başarı gösterebilmiştir.

Dördüncüsü, Grup-6'da yer alan yatırım kısıtlarının, örneğin; sadece bir adet pay senedi ile portföy oluşturmaya izin vermesi gibi oldukça serbest kurallardan oluşması, yüksek getiri elde edilmesini sağlamıştır. Nitekim Fama performans ölçütü, Grup-6 kısıtlarına göre %51,70 gibi oldukça yüksek bir getiri düzeyine ulaşabilmiştir. Ancak VaR performans ölçütünün Grup-6 kısıtına göre %-13,24 gibi diğer yatırım gruplarında görülmemiş bir biçimde negatif getiri elde etmiş olması, bu yatırım kısıtı grubunun oluşturduğu serbestliğin yatırımcıya olumsuz geri dönüşlerinin olabileceğini ortaya koyması bakımından önemlidir. Dolayısıyla Grup-6'da yer alan yatırım kısıtları her ne kadar yüksek getiri potansiyeli sunsalar da yatırımcıları sınırlı sayıda pay senedine yatırım yapmaya yönlendirerek sistematik olmayan risklere de maruz bırakmaları bakımından önem taşımaktadır. Bu nedenle, Grup-6 yatırım kısıtlarının, Markowitz'in, beklenen getiri ve risk temelinde portföyde farklı sektörlerden pay senedi bulundurması gerektiği görüşü ile ayrı düşme olasılığı göz ardı edilmemelidir.

Beşincisi, çalışma kapsamında ele alınan dört performans ölçütü de toplam riski dikkate alan ölçütlerdir. Dolayısıyla elde edilen bulgular, toplam riski dikkate alan performans ölçütlerinin portföy optimizasyonunda kullanılabileceğini ortaya koyması bakımından önemlidir. Bu bakımdan çalışmanın bulguları ile ilgili literatür örtüşmektedir. Gümüş ve Üngir (2014), Ayaydın (2013) ve Gökğöz ve Günel (2012), toplam riski esas alan portföy performans ölçütlerinin, birbirlerine çok yakın ve tutarlı sonuçlar verdiklerini ve portföy optimizasyonu süreçlerinde veya performansının ölçümünde kullanılabilir olduklarını ortaya koymuşlardır. Bu çalışmanın sonuçları, ilgili literatürle uyumla birlikte, toplam riskin yanı sıra beklenen getiriye de dikkate alan modellerin portföy optimizasyonunda

kullanımının daha başarılı sonuçlar verebildiğini göstermesi açısından önem taşımaktadır.

Kaynaklar

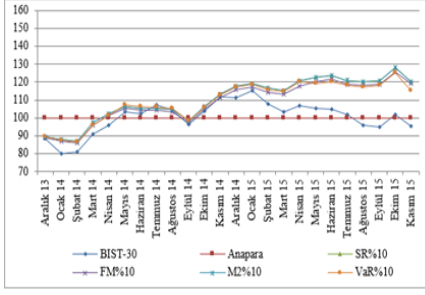
- Ayaydın, Hasan (2013). “Türkiye’deki Emeklilik Yatırım Fonlarının Performanslarının Analizi”. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 22(2): 59-80.
- Bacon, Carl (2008). *Practical Portfolio Performance Measurement and Attribution*. Second Edition. England: John Wiley & Sons.
- Banthia, Neeta (2011). *Diversification Applications in Portfolio Management*. Mumbai: Welingkar Institute of Management Development & Research.
- Baykan, Gülşah (2010). *Portföy Yönetimi ve İMKB’de Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bekçi, İsmail (2001). *Optimal Portföy Oluşturulmasında Bulanık Doğrusal Programlama Modeli ve İMKB’de Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Berk, Niyazi (2010). *Finansal Yönetim*. 10. Baskı. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Bolak, Mehmet (2001). *Sermaye Piyasası Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi*. 4. Baskı. İstanbul: Beta Basım.
- Christopherson, John A., Carino, David R. ve Ferson, Wayne E. (2009). *Portfolio Performance Measurement and Benchmarking*. USA: The McGraw Hill Companies.
- Çalışkan, Tuncer (2011). “Black-Litterman ve Markowitz Ortalama-Varyans Modeli ile Oluşturulan Portföylerin Performanslarının Ölçülmesi”. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (Akademik Fener)* 15(1): 99-109.
- Çetin, Ali Cüneyt (2007). “Markowitz Kuadratik Programlama ile Optimal Portföy Seçimi”. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 12(1): 63-81.
- Dağlı, Hüseyin, Bank, Semra ve Er, Bünyamin (2008). “Türkiye’deki Bireysel Emeklilik Yatırım Fonlarının Performans Değerlendirmesi”. *Muhasebe ve Finansman Dergisi* 40: 84-95.

- Demirtaş, Özgür ve Güngör, Zülal (2004). “Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama”. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi 1(4)*: 103-109.
- Erdoğan, Oral ve Özer, Levent (1998). *Sermaye Piyasasında Kurumsal Yatırımcılar*. İstanbul: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası.
- Fabozzi, Frank J. ve Markowitz, Harry (2011). *The Theory and Practice of Investment Management*. Second Edition. USA: John Wiley & Sons.
- Gökgöz, Fazıl ve Günel, Mehmet Ogan (2012). “Türk Yatırım Fonlarının Portföy Performanslarının Analizi”. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3*: 3-25.
- Gümüş, Fatih Burak ve Üngür, Kerem (2014). “2008 - 2012 Dönemi Arası Türk Yatırım Fonlarının Portföy Performans Analizi”. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi 2(3)*: 139-163.
- Hendricks, Darryll (1996). “Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data (Digest Summary)”. *Economic Policy Review Federal Reserve Bank of New York 2(1)*: 39-67.
- Kaya, Cansın ve Kocadağlı, Ozan (2012). “Etkin Sınır ve Beta Katsayı Kısıtlı Portföy Seçim Modeli Üzerine Bir Uygulama”. *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 11(22)*: 19-35.
- Kayacan, Erdal, Ulutaş, Barış ve Kaynak, Okyay. (2010). “Grey System Theory - Based Models in Time Series Prediction”. *Expert Systems with Applications 37(2)*: 1784-1789.
- Konuralp, Gürel (2005). *Sermaye Piyasaları Analizler, Kurumlar ve Portföy Yönetimi*. 3. Baskı. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Korkmaz, Turhan ve Ceylan, Ali (2010). *Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*. 5. Baskı. Bursa: Ekin Kitabevi.
- Korkmaz, Turhan ve Uygurtürk, Hasan (2011). “Türkiye’de İşlem Gören Hisse Senedi Ağırlıklı Yatırım Fonlarının Performans Karşılaştırması”. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 11(1)*: 1-15.
- Küçüksille, Engin (2009). *Veri Madenciliği Süreci Kullanılarak Portföy Performansının Değerlendirilmesi ve İMKB Hisse Senetleri Piyasasında Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Markowitz, Harry (1952). “Portfolio Selection”. *The Journal of Finance 7(1)*: 77-91.

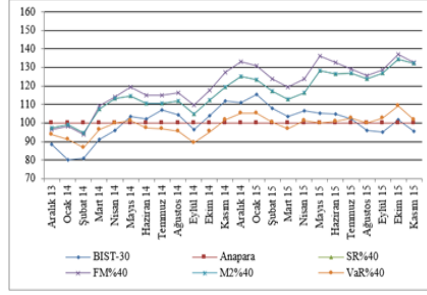
- Özçam, Mustafa (1997). *Varlık Fiyatlama Modelleri Aracılığıyla Dinamik Portföy Yönetimi*. 1. Baskı. Ankara: Sermaye Piyasası Kurulu.
- Rao, Sapar Narayan ve Ravindran, Madava (2003). "Performance Evaluation of Indian Mutual Funds", (<file:///C:/Users/iibf021/Downloads/SSRN-id433100.pdf>, 12.11.2015'te erişildi).
- Redman, Arnold L., Gullet, Nell S. ve Manakyan, Herman (2000). "The Performance of Global and International Mutual Funds". *Journal of Financial and Strategic Decisions* 13(1): 75-85.
- Reilly, Frank K. ve Brown, Keith C. (1999). *Investment Analysis & Portfolio Management*. Sixth Edition, USA: Cengage Learning.
- Strong, Robert A. (1993). *Portfolio Construction Management and Protection*. USA: West Publishing Company.
- Uyar, Umut ve Gökçe, Altan (2015). "2008 Küresel Ekonomik Krizinin Bankacılık Hisse Senetleri Performansı Üzerine Etkisi". *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi* 7(12): 209-225.
- Viera, Anthony J. ve Garrett, Joanne M. (2005). "Understanding Interobserver Agreement the Kappa Statistic". *Fam Med* 37(5): 360-363.
- Vysniauskas, P., & Rutkauskas, A.V. (2014). "Performance Evaluation of Investment (Mutual) Funds/Investiciniu Fondu Veiklos Vertinimas". *Business: Theory and Practice* 15(4): 398-407.
- Yıldırım, Hakan ve Çolakyan, Arin (2014). "Finansal Yatırım Araçlarında Riske Maruz Değer Uygulaması". *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 29(1): 1-24.
- Yolsal, Handan (2012). "A Tipi Yatırım Fonlarının Performansı: Banka ve Aracı Kurum Fonları Üzerine Bir İnceleme". *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 32(1): 343-364.
- Wen, Kun-Li, Wen, Jet-Chou ve Huang, Kuo-Hsun (2000). "The Study of α in GM (1,1) Model". *Journal of the Chinese Institute of Engineers* 23(5): 583-589.
- Wu, Hong and Chen, Fuzhong (2011). Application of Grey System Theory to Exchange Rate Prediction in the Post-Crisis Era. *International Journal of Innovation Management* 2(2): 83-89.

EK: Getiri Grafikleri

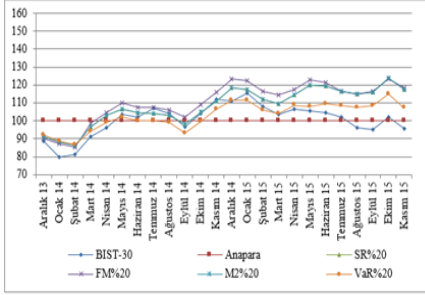
Grafik 1: Grup-1 Yatırım Kısıtı ile Oluşturulan Portföylerin Getiri Performansı



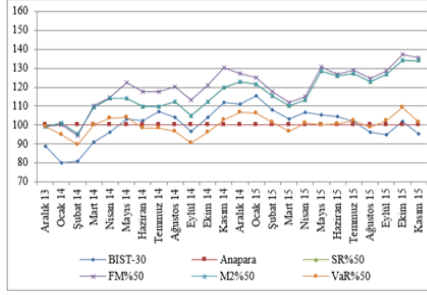
Grafik 4: Grup-4 Yatırım Kısıtı ile Oluşturulan Portföylerin Getiri Performansı



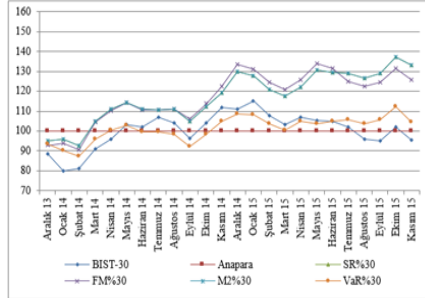
Grafik 2: Grup-2 Yatırım Kısıtı ile Oluşturulan Portföylerin Getiri Performansı



Grafik 5: Grup-5 Yatırım Kısıtı ile Oluşturulan Portföylerin Getiri Performansı



Grafik 3: Grup-3 Yatırım Kısıtı ile Oluşturulan Portföylerin Getiri Performansı



Grafik 6: Grup-6 Yatırım Kısıtı ile Oluşturulan Portföylerin Getiri Performansı

