

# BLACK-LITTERMAN VE MARKOWITZ ORTALAMA VARYANS MODELİYLE OLUŞTURULAN PORTFÖYLERİN PERFORMANSLARININ ÖLÇÜLMESİ

*Araş. Gör. Dr. Tuncer Çalışkan\**

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Markowitz Ortalama-Varyans Modeli ve Black-Litterman Modeliyle oluşturulan portföylerin performanslarını Sharpe, Treynor ve Jensen performans ölçütleriyle ölçmektir. Çalışmada 2003 – 2009 yılları arasında İMKB 30’da sürekli işlem gören toplam 17 şirkete ait pay senetlerinin günlük düzeltilmiş fiyatları kullanılarak bir veri seti elde edilmiştir. Markowitz Ortalama-Varyans Modeli ve Black Litterman Modeli kullanılarak veri setinden 13 portföy oluşturulmuş ve bu portföylerin performansları Sharpe, Treynor ve Jensen Performans ölçütleriyle ölçülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Black-Litterman Modeli, Markowitz Ortalama-Varyans Modeli, Portföy Performansının Ölçülmesi, Portföy Yönetimi.

## MEASURING THE PERFORMANCE OF PORTFOLIO’S FORMED WITH BLACK LITTERMAN MODEL AND MARKOWITZ MEAN VARIANCE MODEL

## ABSTRACT

This study aims to measure the performance of portfolios formed with Markowitz Mean-Variance Model and Black Litterman model by using the Sharpe, Treynor and Jensen indexes. The data set used in this study covers daily corrected prices of 17 firm’s listed on ISE for the period between 2003 and 2009. By using Markowitz Mean Variance Model and Black Litterman Model, 13 portfolios are formed. Performance of the portfolios are evaluated with Sharpe, Treynor and Jensen Performance indexes.

**Key Words:** Black-Litterman Model, Markowitz Mean-Variance Model, Measuring Portfolio Performance, Portfolio Management.

## GİRİŞ

Yirminci yüzyılın son çeyreği, teknolojik ve finansal açıdan çok büyük değişikliklere sahne olmuştur. Bu değişim sürecinde, uluslararası ticaretin ve sermaye hareketlerinin serbestleşmesi, ticaret hacminin artması, hızlanması, yaygınlaşması ve yeni yatırım araçlarının

---

\* Balıkesir Üniversitesi, Bandırma İİBF, İşletme Bölümü

devreye girmesi, yeni üretim teknikleri ve bilgi ekonomisinin avantajları ile büyüyen dünya ekonomisinin yapısı, önemli bir değişime uğramıştır. Gelişen teknolojik yapı, yenilikleri beraberinde getirirken, birçok endüstriyi de peşinden sürüklemiştir. Bu değişimden etkilenen finans dünyası, 1980'lerden sonra hızlı bir şekilde değişime maruz kalmıştır. Yaşanan değişimle birlikte ortaya çıkan yeni finansal ürünler, finans piyasalarını çok daha karmaşık bir yapı haline getirmiştir (Finansal Güç İçin: Finansal Yenilik, 2003: 1).

Teknolojik gelişmelerin son hızla devam ettiği günümüzde bilgi kaynaklarına ulaşım son derece kolaylaşmıştır. Küreselleşen dünyada yatırımcıların pay senetlerine yatırım kararı verirken birçok değişkeni göz önünde bulundurması birçok yatırımcının yaptıkları yatırımlardan farklı getiriler beklemlerine sebep olmaktadır.

Yatırımcılar, beklenen getirileri aynı düzeyde olan iki yatırımdan riski düşük olanı tercih ederler. Risk düzeyleri aynı olan yatırımlar arasında tercih edilecek yatırım aracı ise beklenen getirisi fazla olanıdır. Çünkü yatırıma karşılık elde edeceği faydayı en üst düzeye çıkarmak isteyen yatırımcı bu amacına ulaşabilmek için ya riskten kaçacak ve düşük kazançla yetinecek, ya da katlanmak zorunda kalacağı her ek riske karşı daha yüksek bir getiri elde etme beklentisi içinde olacaktır.

En iyi yatırım portföyüne sahip olmak için yatırımlar değerlendirilirken getiri kadar bu getirilerle ilgili olan riskin de incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla portföy seçimi çalışmaları H. Markowitz'in "Portfolio Selection" başlıklı çalışmasına dayanmaktadır. Markowitz'in 1952 yılında ilk defa yayınlayıp daha sonra kitap haline getirdiği Ortalama - Varyans Optimizasyonu Modern Portföy Teorisi'nin başlangıcı olarak kabul edilir. Bu yöntem günümüzde de gelişen bilgisayar teknolojisi ve yeni teoriler sayesinde artan bir ivmeyle kullanılmaya devam edilmektedir.

Markowitz'in portföy seçimi modeli, geleneksel portföy modeline önemli katkıda bulunmuştur. Geleneksel portföy çeşitlendirmesine göre, portföyde çeşitlendirme yaparak, daha düşük riskli portföyler oluşturmak mümkündür. Markowitz Modern Portföy Teorisiyle, finansal varlıkların getirileri arasındaki ilişkilerin de dikkate alınması ve tam pozitif ilişki içinde bulunmayan varlıkların aynı portföyde birleştirilmesiyle beklenen getiriden feragat etmeksizin riskin azaltılabileceğini göstermiştir (Markowitz, 1952: 77-91).

Gelişen teknoloji ile birlikte yatırımcılar bilgisayar yazılımlarından faydalanarak yatırımlarını yönlendirmeye başlamışlardır. Ancak bu yazılımlar bir takım bilgisayar uygulamalarının ötesine geçememiştir. Bu yazılımlar, yatırımcı görüşlerini dikkate almamakta ve ortak yatırım kümesine sahip bütün yatırımcılar için aynı risk düzeyinde aynı beklenen getiriye sahip portföyleri oluşturmaktadır.

Ortak yatırım kümesine sahip yatırımcılar, yatırım kümesindeki her bir yatırım aracı için farklı görüşlere sahip olabilir. Bilgisayar uygulamaları bunu dikkate almadığından uygulamada beklenen getiri ile gerçekleşen getiri arasında sapma oluşmaktadır. Bu sapmayı fark eden Black ve Litterman kendi isimlerini taşıyan modeli 1991 yılında yazdıkları "Global Asset Allocation With Equities, Bonds and Currencies" isimli makale ile dünyaya duyurmuşlar-

dır. Black ve Litterman yatırımcı görüşlerini içeren portföylerin Markowitz Ortalama-Varyans Modeli'nden daha güçlü sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir (Black ve Litterman, 1991).

Çalışmanın bundan sonraki aşamasında Markowitz Ortalama-Varyans Modeli ve Black-Litterman Portföy Modeli ile oluşturulan portföylerin performansları Sharpe, Treynor ve Jensen performans ölçütlerine göre karşılaştırılacak ve hangi modele göre oluşturulan portföylerin daha yüksek performans gösterdiği tespit edilmeye çalışılacaktır.

## 1. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu uygulamada, Black-Litterman Modeli ve Markowitz Ortalama-Varyans Modeli ile portföyler oluşturulacaktır. Portföylerin oluşturulması aşağıdaki aşamaları içermektedir:

- İşletme değerinin belirlenmesi için dolaşımda olan ve olmayan tüm pay senetleri ile pay senedinin kapanış fiyatının çarpılması.
- Benchmark Portföy ağırlıklarının saptanabilmesi için portföye dâhil olan pay senetlerinin işletme büyüklüklerinin toplam işletme değerine oranlanması.
- Pay senetlerinin günlük logaritmik getirilerinin hesaplanması.
- Getirilerin ortalama getiriden sapmasının hesaplanması.
- Hazine Müsteşarlığı iç borç istatistiklerinden iskontolu ihale tablolarından elde edilen 180 gün vadeli bonoların bileşik faizlerinden günlük faizin hesaplanması. Uygulamada bu oran risksiz faiz oranı olarak kullanılmaktadır.
- İMKB tüm endeksinin uygulamaya konu olan dönemlerdeki getirilerinin hesaplanması. Uygulamada bu oran Benchmark Portföyün beklenen getirisi olarak kullanılmaktadır.
- Varyans-Kovaryans matrisinin oluşturulması.
- Markowitz portföy ağırlıklarının bulunması.
- Beklenen getirilerin Benchmark Portföyü beklenen getirisine eşitlenmesi. Literatürde eşitlenme yerine normalleştirme kavramı da kullanılmaktadır.
- Black-Litterman portföy ağırlıklarının belirlenmesi.
- Pay senetlerinin korelasyonlarının saptanması.
- Black-Litterman Modelinde yatırımcı görüşlerini yansıtacak çözücünün oluşturulması.
- Benchmark Portföyü, Markowitz Portföyü ve Black-Litterman Portföyü'nün aynı beklenen getiriye sahip olduğunun test edilmesi.
- Benchmark getirisi ile pay senetleri getirilerinin birlikte hareket etme eğiliminin göstergesi olan Kovaryans Katsayısının belirlenmesi.
- Benchmark Portföy Varyansının saptanması.
- Pay senetlerinin beta faktörlerinin bulunması.

- Portföylerin beta faktörlerinin saptanması.
- Portföylerin volatilitésinin belirlenmesi.
- Portföylerin Artık Dalgalanma Derecelerinin bulunması.
- Portföylerin Sharpe, Treynor ve Jensen performans ölçütleri ile performanslarının ölçülmesi.

Hedeflenen beklenen getiri düzeyindeki en küçük varyanslı portföyü bulmak için modelde kullanılan amaç fonksiyonu Denklem 1 ile gösterilmektedir.

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

(1)

Kısıtlar;

$$\sum_{i,b=1}^N X_i \mu_i + X_b \mu_b = R$$

(2)

$$\sum_{i,b=1}^N (X_i) + X_b = 1$$

(3)

$$X_i \geq 0, i = 1, \dots, N$$

(4)

$$X_b \leq 0, b = -\varpi, \dots, 0$$

(5)

Burada,

$N$  : Mevcut varlık sayısını,

$\mu_i$  :  $i$  pay senedinin beklenen getirisini

$\sigma_{ij}$  :  $i$  ve  $j$  pay senetleri arasındaki kovaryans değerini ( $i=1, \dots, N$ ) ( $j=1, \dots, N$ ),  
 $i=j$  için  $i$  pay senedinin varyans değerini

$R$  : Hedeflenen beklenen getiri düzeyini

$X_i$  :  $i$  pay senedinin portföy içindeki oranı ( $i=1, \dots, N$ ),

$X_b$  : Açığa satılan  $b$  pay senedinin portföy içindeki oranını göstermektedir.

Denklem 1’de minimize edilmek istenen portföyün varyansı (riskini), Denklem 2’de portföyün beklenen getirisi ve Denklem 3’de pay senetleri oranlarının toplamı hesaplanmaktadır.

## 2. VERİLERİNİN TOPLANMASI VE VERİ ARALIĞININ SEÇİMİ

Uygulamada kullanılan verilerden ilkinin 02/01/2003 - 30/06/2009 tarihleri arasında İMKB 30 endeksinde aralıksız işlem gören pay senetlerinin fiyatları oluşturmaktadır. Pay senedine ait günlük düzeltilmiş kapanış fiyatları Datastream 5.0 veri portföyünden alınmıştır. Yukarıda belirtilen tarih aralığında İMKB 30’da aralıksız işlem gören pay senetleri 17 adet olup bunlar sırasıyla; Akbank, Arçelik, Aygaz, Doğan Holding, Doğan Yayın Holding, Ereğli Demir Çelik, Garanti Bankası, İş Bankası, Koç Holding, Migros, Pektim, Sabancı Holding, Türk Hava Yolları, Tüpraş, Tofaş Oto Fabrikaları, Turkcell İletişim Hizmetleri ve Yapı Kredi Bankası’dır.

Risksiz faiz oranı 180 gün vadeli bonoların bileşik faiz oranları kullanılarak hesaplanmaktadır. Uygulamada kullanılan veriler T.C. Başbakanlık Hazine Müsteşarlığının internet sitesinde istatistikler başlığı altında yer alan iskontolu ihale tablolarından elde edilmektedir.

Benchmark Portföyün beklenen getirisinin belirlenmesinde İMKB Tüm endeksinin getirisinden faydalanılmaktadır. Uygulamaya konu olan dönemde İMKB Tüm endeksinin getiri oranı Benchmark portföyünün getiri oranı olarak kabul edilmektedir.

## 3. PORTFÖY PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ

Performans ölçümü, portföylerin belli bir dönemdeki performansının diğer bir dönem performansıyla veya farklı portföylerin aynı dönemdeki performanslarının karşılaştırılmasıyla yapılmaktadır. Uygulamada en çok kullanılan portföyün performans ölçütlerini, getirilerin toplam riskini kullanan performans ölçütleri ve getirilerin sistematik riskini esas alan performans ölçütleri olarak sınıflandırmak mümkündür (Jobson ve Korkie, 1981: 889-908).

### 3.1 Sharpe Ölçütü

1966 yılında William F. Sharpe tarafından geliştirilen ve kendi adıyla anılan Sharpe Ölçütü standart sapmayı esas almakta ve birim risk başına portföyün sağladığı artık getiriyi göstermektedir. Artık getiri risksiz getiri ile portföy getirisi arasındaki farktır (Sharpe, 1994: 49-58). Sharpe Ölçüsü hesaplanırken, riskin ölçütü olarak portföy getirilerinin standart sapmasını kullanılır. Eşitliğe dayalı olarak, Sharpe Ölçüsü ne kadar yüksek çıkarsa portföy performansının da o ölçüde iyi olduğu ileri sürülebilir. Üstlenilen her birim toplam riskte ulaşılan portföy getirisi ne ölçüde yüksek ise, getiri risk ilişkisi de o ölçüde iyi olacaktır (Fettahoğlu, 2003: 533).

Sharpe Ölçüsü Denklem 6 yardımıyla gösterilebilir (Goğanay: 33-48):

$$\text{Sharpe Ölçüsü} : \frac{\bar{R}_p - \bar{R}_f}{\sigma_p}$$

(6)

Burada  $\bar{R}_p$  portföyün ortalama getirisini,  $R_f$  risksiz faiz oranı'nın ortalama getirisini,  $\sigma_p$  ise portföyün standart sapmasını göstermektedir.

### 3.2 Treynor Ölçüsü

Sistemik riski esas alan ölçütlerden olan Treynor Ölçüsünde, portföyün risksiz faiz oranını aşan getirisi portföyün sistemik riskine (beta) oranlanmış ve risk birimi başına elde edilen ek getiri performans ölçütü olarak kabul edilmiştir (Scholz ve Wilkens, 2006: 2). Treynor Ölçüsü, portföyün karakteristik doğrusu ile ilgili kavramlara dayanmaktadır. Menkul değerlerde olduğu gibi herhangi bir portföy içinde karakteristik doğruyu belirlemek mümkündür. Karakteristik doğrunun eğimi, sistemik risk göstergesi olan beta katsayısıdır. Bu beta katsayısı, portföy getirilerinin pazara karşı olan değişikliğinin göstergesidir. Bu nedenle doğru eğimi ne kadar yüksek olursa, beta o kadar büyük ve portföy de o kadar riskli demektir (Treynor, 1965: 63-75).

Treynor Ölçüsü Denklem 7 yardımıyla hesaplanmaktadır (Fettahoğlu, 2003: 533):

$$\text{Treynor Ölçüsü: } \frac{R_p - R_f}{\beta_p} \quad (7)$$

Denklemde yer alan  $\beta_p$  portföyün sistemik riskini,  $R_p$  ölçülen portföyün getirisini,  $R_f$  ise risksiz faiz oranını temsil etmektedir. Denklem sistemik risk birimi başına düşen aşırı getiriye ölçmektedir. Treynor ölçüsünün yükselmesi portföyün başarısının yükseldiği anlamına gelmektedir.

### 3.3 Jensen Ölçüsü

Jensen Ölçüsü fon yöneticisinin, fonun risk seviyesinde beklenen getirisinden daha yüksek bir getiri elde etme kabiliyetini ölçer. Bu ölçümü fon getirileri ile pazar getirileri arasında kurulan regresyon denkleminin sabit terimi olan alfa katsayısı ile yapar. Pozitif alfa katsayısı, portföy yöneticisinin başarılı olduğunu, negatif alfa katsayısı ise yöneticinin başarısız olduğunu ifade etmektedir (Jensen, 1967: 389-416). Başka bir ifadeyle, negatif alfa katsayısı riske göre düzeltilmiş düşük performansı gösterirken, pozitif alfa katsayısı riske göre düzeltilmiş üstün performansı ifade etmektedir.

Jensen ölçütü 8 no'lu Denklem yardımı ile belirlenmektedir.

$$\alpha = R_p - \left[ R_f + \beta(R_m - R_f) \right] \quad (8)$$

Yukarıdaki ifadede  $R_p$  portföyün getirisi,  $R_f$  risksiz getiri,  $R_m$  ise gösterge portföyün getirisidir (pazar getirisi).  $\left[ R_f + \beta(R_m - R_f) \right]$  ifadesi portföyün belirlenen risk düzeyin-

de elde etmesi beklenen getiriyi gösterir. Bu getiri, risksiz getiri ( $R_f$ ) üzerine bir risk primi  $[\beta(R_m - R_f)]$  eklenerek bulunur. Alfa ise, portföyün bu getiriyi aşan kısmını temsil eder.

#### 4. Portföylerin Performanslarının Ölçülmesi

Sharpe performans ölçütüne göre, benchmark portföyünün performansı  $\frac{R_{BM} - R_f}{\sigma_{BM}}$ ,

Markowitz Ortalama-Varyans Modeliyle oluşturulan portföyün performansı  $\frac{R_{MV} - R_f}{\sigma_{MV}}$ ,

Black-Litterman Modeliyle oluşturulan portföyün performansı da  $\frac{R_{BL} - R_f}{\sigma_{BL}}$  denklemleriyle

bulunmaktadır.

Treynor performans ölçütüne göre ise, benchmark portföyün performansı  $\frac{R_{BM} - R_f}{\beta_{BM}}$ , Markowitz Ortalama-Varyans Modeliyle oluşturulan portföyün performansı

$\frac{R_{MV} - R_f}{\beta_{MV}}$ , Black-Litterman Modeliyle oluşturulan portföyün performansında  $\frac{R_{BL} - R_f}{\beta_{BL}}$

denklemleriyle bulunmaktadır.

Jensen performans ölçütüne göre, Markowitz Ortalama-Varyans Modeliyle oluşturulan portföyün performansı  $J_{MV} = (R_{MV} - R_f) - (R_{BM} - R_f) \times \beta_{MV}$  denklemleriyle bulunmaktadır. Aynı yöntemle Black-Litterman Modeliyle portföyün performansı ölçülmek istendiğinde denklem  $J_{BL} = (R_{BL} - R_f) - (R_{BM} - R_f) \times \beta_{BL}$  şeklini almaktadır. Jensen performans ölçütünde benchmark portföyünün değeri denklemin ilk bölümüne konu olan portföy yerine  $R_{BM}$  geleceğinden ve benchmark portföyünün betasının 1 olmasından dolayı sıfır olarak ölçülmektedir.

Tablo 1, 2003-2009 yılları arasında Markowitz, Black-Litterman ve Benchmark Portföylerinin performanslarının ölçülmesi için gerekli olan veri setini ve performansların ölçülmesini göstermektedir.

**Tablo 1. 2003-2009 Yılları Arasında Markowitz, Black-Litterman ve Benchmark Portföylerinin Performanslarının Ölçülmesi**

SONUÇLAR	2003-1	2003-2	2004-1	2004-2	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	2007-2	2008-1	2008-2	2009-1
<b>SHARPE PERFORMANS ÖLÇÜTÜNE GÖRE</b>													
BENCHMARK PORTFÖY	0,00240	0,03952	-0,01684	0,08537	0,04827	0,10901	-0,02789	0,02193	0,05478	0,03112	-0,01231	-0,04036	0,05769
MARKOWİTZ PORTFÖY	0,00046	0,15590	-0,01641	0,02374	0,00520	0,05473	-0,01845	0,00982	0,00968	0,00484	-0,00991	-0,03777	0,03870
BLACK LITTERMAN PORTFÖY	0,00269	0,08103	-0,02194	0,10624	0,05506	0,11924	-0,03454	0,02498	0,06799	0,04086	-0,01819	-0,00493	0,07050
<b>TREYNOR PERFORMANS ÖLÇÜTÜNE GÖRE</b>													
BENCHMARK PORTFÖY	0,00115	0,03505	-0,00619	0,02259	0,01425	0,02802	-0,01051	0,00823	0,01437	0,01120	-0,00459	-0,02220	0,02045
MARKOWİTZ PORTFÖY	-0,00030	0,49784	-0,02615	0,03271	0,00719	0,04217	-0,03408	0,00789	0,02711	-0,00788	-0,01031	-0,26119	0,12162
BLACK LITTERMAN PORTFÖY	0,00148	0,08562	-0,00911	0,03551	0,01875	0,03619	-0,01540	0,01098	0,02298	0,01688	-0,00829	1,84149	0,03272
<b>JENSEN PERFORMANS ÖLÇÜTÜNE GÖRE</b>													
BENCHMARK PORTFÖY	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
MARKOWİTZ PORTFÖY	0,00557	0,03258	-0,0047	0,00699	-0,0139	0,00940	-0,00727	-0,00035	0,00675	0,02710	-0,00255	-0,02031	0,01701
BLACK LITTERMAN PORTFÖY	0,00025	0,02070	-0,00199	0,00822	0,00342	0,00632	-0,00334	0,00206	0,00538	0,00377	-0,00205	-0,02246	0,00767

## 5. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Sharpe performans ölçütüne göre, Markowitz Ortalama-Varyans Modeli ve Black-Litterman Modeli ile oluşturulan portföyler incelendiğinde, 13 dönem içerisinde, Markowitz Ortalama-Varyans Modeli ile oluşturulan portföylerden 5'inin, Black-Litterman Modeli ile oluşturulan portföylerden ise 10'unun benchmark portföyünden daha yüksek performans gösterdiği görülmektedir. Karşılaştırılan 13 dönem içerisinde Black-Litterman Modeli ile oluşturulan portföylerin 9'u en yüksek performansı gösterirken, Markowitz Ortalama-Varyans Modeli ile oluşturulan portföylerin 4'ü en yüksek performansı göstermektedir.

Treynor performans ölçütüne göre, karşılaştırılan 13 dönem içerisinde Black-Litterman Modeli kullanılarak oluşturulan portföylerden 10'u benchmark portföyün üzerinde performans göstermektedir. Aynı dönemde Markowitz Ortalama-Varyans Modeli'yle oluşturulan portföylerden 5'inin benchmark'ın üzerinde performans gösterdiği saptanmıştır. Bu ölçüte göre karşılaştırılan 13 dönem içerisinde Black-Litterman Modeli ile oluşturulan portföylerden 7'si en yüksek performansı gösterirken, Markowitz Ortalama-Varyans Modeliyle oluşturulan portföylerden 3'ünün yüksek performansı gösterdiği anlaşılmaktadır.



Jensen performan ölçütüne göre ise, Black-Litterman Modeliyle oluşturulan portföylerden 6'sı Markowitz Ortalama-Varyans Modelinden daha yüksek performans sağlamıştır.

Tablo 2 incelendiğinde 2004-1, 2006-1 ve 2008-1 dönemlerinde Sharpe performans ölçütüne göre Markowitz modeli ile oluşturulan portföylerin en yüksek başarıyı sağladığı görülmektedir. Bu üç dönemin ortak noktası portföylerin beklenen getirilerinin negatif olmasıdır. Ancak aynı dönemlerde Treynor performans ölçütüne göre ise en düşük performansı gösteren portföy olmuştur. Bunun nedeni bu dönemlerde en düşük beta faktörüne Markowitz portföylerinin sahip olmasıdır.

**Tablo 2. Uygulama Sonuçlarının Performans Ölçütlerine Göre Sıralanması**

<b>SHARPE PERFORMANS ÖLÇÜTÜNE GÖRE</b>	2003-1	2003-2	2004-1	2004-2	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	2007-2	2008-1	2008-2	2009-1
BENCHMARK PORTFÖY	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
MARKOWİTZ PORTFÖY	3	1	1	3	3	3	1	3	3	3	1	2	3
BLACK LITTERMAN PORTFÖY	1	2	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1
<b>TREYNOR PERFORMANS ÖLÇÜTÜNE GÖRE</b>	2003-1	2003-2	2004-1	2004-2	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	2007-2	2008-1	2008-2	2009-1
BENCHMARK PORTFÖY	2	3	1	3	2	3	1	2	3	2	1	2	3
MARKOWİTZ PORTFÖY	3	2	3	2	3	1	3	3	1	3	3	3	1
BLACK LITTERMAN PORTFÖY	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2
<b>JENSEN PERFORMANS ÖLÇÜTÜNE GÖRE</b>	2003-1	2003-2	2004-1	2004-2	2005-1	2005-2	2006-1	2006-2	2007-1	2007-2	2008-1	2008-2	2009-1
BENCHMARK PORTFÖY	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1
MARKOWİTZ PORTFÖY	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2

Performans ölçütlerine yüzdesel olarak baktığımızda Black-Litterman Modeliyle oluşturulan portföylerin Sharpe ve Treynor performans ölçütlerine göre Markowitz Ortalama Varyans Modeliyle oluşturulan portföylerden daha yüksek performans gösterdiği Tablo 3'de görülmektedir.

**Tablo 3. Uygulama Sonuçlarının Performans Ölçütlerine Göre Yüzdesel Başarı Oranı**

<b>SHARPE PERFORMANS ÖLÇÜTÜNE GÖRE</b>	<b>BENCHMARK PORTFÖYE GÖRE BAŞARI ORANI</b>	<b>EN YÜKSEK PERFORMANSA GÖRE BAŞARI ORANI</b>
BLACK LITTERMAN MODELİ	%77 (10/13)	%70 (9/13)
MARKOWITZ ORTALAMA VARYANS MODELİ	%38 (5/13)	%30 (4/13)
<b>TREYNOR PERFORMANS ÖLÇÜTÜNE GÖRE</b>	<b>BENCHMARK PORTFÖYE GÖRE BAŞARI ORANI</b>	<b>EN YÜKSEK PERFORMANSA GÖRE BAŞARI ORANI</b>
BLACK LITTERMAN MODELİ	%77 (10/13)	%54 (7/13)
MARKOWITZ ORTALAMA VARYANS MODELİ	%38 (5/13)	%23 (3/13)
<b>JENSEN PERFORMANS ÖLÇÜTÜNE GÖRE</b>		<b>EN YÜKSEK PERFORMANSA GÖRE BAŞARI ORANI</b>
BLACK LITTERMAN MODELİ	***	%54 (6/13)
MARKOWITZ ORTALAMA VARYANS MODELİ	***	%46 (7/13)

Tablo-3'e göre Sharpe ve Treynor performans ölçütüne göre Black-Litterman Modeliyle oluşturulan portföyler Benchmark Portföyüden çok daha yüksek performans göstermiştir. İncelenen dönemler içerisinde Black Litterman Modeliyle oluşturulan portföyler Benchmark Portföyünden %77 oranında daha iyi performans gösterirken bu oran Markowitz Ortalama Varyans Modeliyle oluşturulan portföylerde % 38'de kalmıştır.

En yüksek performansa göre bakıldığında ise karşılaştırılan 13 dönem içerisinde Sharpe performans ölçütüne göre Black Litterman Modeliyle oluşturulan portföylerin %70'i en yüksek performansı gösterirken Markowitz Ortalama Varyans Modeliyle oluşturulan portföylerin sadece %30'u en iyi performansı gösterebilmiştir. Treynor performans ölçütünde ise Black Litterman Modeliyle oluşturulan portföylerin %54'ü en yüksek performansı gösterirken Markowitz Ortalama Varyans Modeliyle oluşturulan portföylerin %23'ü en yüksek performansı göstermiştir.

**KAYNAKÇA**

BLACK Fischer, ve Robert LITTERMAN, Global Asset Allocation With Equities, Bonds and Currencies, Fixed Income Research, Goldman, Sachs & Co. 1991.

Dođanay, M. Mete, “Hisse Senedi Fonlarının Çok Kriterli Karar Yaklaşımı İle Derecelendirilmesi”, Ankara Üniversitesi SBF. Dergisi, 57-3, ss. 33-48.

Fettahoğlu, Abdurrahman, Menkul Deđer Yönetimi, İstanbul: Rengin, 1.Baskı, 2003. s. 533.

Finansal güç için: Finansal yenilik, Active Academy, Araştırma Merkezi, 18 Ekim 2003, s. 1. [http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE\\_id=2711](http://www.makalem.com/Search/ArticleDetails.asp?nARTICLE_id=2711)

Jensen, Michael C., “The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964”, Journal of Finance, Vol. 23, No: 2, 1967, ss. 389-416.

Jobson, J. D. ve Bob M. Korkie, “Performance Hypothesis Testing With The Sharpe and Treynor Measures”, The Journal of Finance, 36(4), 1981, ss. 889-908.

Markowitz, Harry Max, “Portfolio Selection”, The Journal of Finance, Blackwell Publishing, Vol:7, No:1, Mar., 1952, ss. 77-91. <http://links.jstor.org/sici?sici=0022-1082%28195203%297%3A1%3C77%3APS%3E2.0.CO%3B2-1>

Scholz, Hendrik ve Marco Wilkens, “Investor – Specific Performance Measurement – A Justification of Sharpe Ratio And Treynor Ratio”, Working Paper, 2006, s. 2. [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=555840](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=555840)

Sharpe, William F., “Sharpe Ratio”, Journal of Portfolio Management, 21/1, 1994, ss. 49-58.

Treynor, Jack L., “How To Rate Management of Investment Funds”, Harvard Business Review, XVIII. January February, 1965, s. 63-75.