

## PORTFÖY SEÇİMİ VE BİST30 ÜZERİNDE BİR UYGULAMA

Gökçe ZEREY<sup>1</sup>, Erol TERZİ<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, Samsun, Türkiye

E-posta: [eroltr@omu.edu.tr](mailto:eroltr@omu.edu.tr)

### ÖZET

Yatırım, eldeki sermayenin ileride bir kazanç sağlaması amacıyla şimdiden farklı yatırım alanlarına dağıtılmasını ifade eder. Bu amaçla finansal varlıklardan genellikle portföy oluşturulması tercih edilir. Çalışmamızda BİST30 endeksinde yer alan 30 hisse senedinin 29/04/2013-27/02/2015 tarihleri arasında yer alan 96 haftalık ve 460 günlük kapanış verisi üzerinde işlem yapılmıştır. Bu hisselerin ilgili tarihteki günlük ve haftalık kapanış fiyatlarının, R programında normal dağılıma uygunluğuna Jarque-Bera testi ile bakılmıştır. Test sonuçları Finnet Portfolio Advisor programıyla değerlendirildi. Bu doğrultuda yatırımın hangi hisse senetleri üzerinde yoğunlaşması gerektiğine karar verildi.

**Anahtar Kelimeler:** Yatırım, Geleneksel portföy kuramı, Markowitz modeli, Modern portföy teorisi, Sharpe oranı

## PORTFOLIO SELECTION AND AN APPLICATION ON BIST30

### ABSTRACT

Investment expresses the distribution of the existent stocks on different investment are as to supply profit for the future. For this purpose, the portfolio which is one of financial as sets generally preferred to be occurred. In this study, the close data belongs to 30 stockstakingplace in the BİST30 indexes for 96 weeks and 460 days between 29/04/2013 and 27/02/2015 have been operated on. The daily and weekly close prices of these stocks on there levant date have been examined by Jarque-Bera test to look for the suitability of the normal distrubution. The results of test have been evaluated by Finnet Portfolio Advisor. Accordingly, which stocksshould be required to focus on the investment has been decided.

**Keywords:** Investment, Traditional portfolio theory, Markowitz model, Modern portfoliotheory, Sharperatio

### 1. Giriş

Portföy ağırlıklı olarak hisse senedi, tahvil gibi menkul kıymetler ve türev ürünler gibi çeşitli menkul kıymetlerden oluşan, belirli bir kişi veya grubun elinde bulunan finansal kıymetlerdir (Civan,2007).

Değişik parametrelerle farklı yönde etkilenen menkul kıymetlerden bir karışım yaparak, çeşitlendirmeye riski azaltacak ve geliri arttıracak şekilde yatırımcıya fayda sağlayacak işlemlere portföy yönetimi denir.

Portföy yönetim yaklaşımları ve süreçleri şöyle özetlenebilir:

Geleneksel Portföy Yaklaşımı,1950'lere kadar genel anlamda başvurulan bir bilimsel temel içermemesine karşın, kullanım kolaylığı sebebiyle günümüzde halen kullanılmaktadır. Geleneksel Portföy Yaklaşımı'nda, risk birden fazla risk grubuna bölünerek, yatırımdan maksimum fayda sağlamak amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda farklı sektörlere yönelik menkul kıymet seçimi ve aşırı çeşitlendirme öngörülmektedir.

Geleneksel Portföy Teorisi'nde menkul kıymetlerin yatırım fonları arasındaki ilişkiler ve nicel veriler dikkate alınmadığından, bu yaklaşım 20.yüzyılın 2.yarisında yerini Modern Portföy Teorisi'ne bırakmıştır.Nobel ödülü kazandıran makalesi ve ardından makalenin devamı şeklindeki kitabıyla Modern Portföy Teorisi'nin temelini Markowitz(1952) atmıştır.Modern Portföy Teorisi, yatırımcının maruz kalacağı riske rağmen elde edebileceği beklenen getiri olarak tanımlanır.

Markowitz'in oluşturduğu Ortalama Varyans Modeli, Geleneksel Portföy Yaklaşımındaki "bütün yumurtaları aynı sepete koyma" söylemine matematiksel bir anlam yüklemiştir.Markowitz'in Ortalama-Varyans(OV) portföy optimizasyon çözümü, risk ve getiri açısından optimal portföyü oluşturmak anlamında her ne kadar çok önemli olsa da, bu yöntemde yatırım aracı sayısı arttıkça çözüm zorlaşmaktadır.Bu sebeple çözümü basitleştiren farklı çözüm yolları halen aranmaktadır.Bu bağlamda, Carter,Dare ve Elliot's (2002)MS Office Excel çözücüyle portföy optimizasyonu gerçekleştirmiştir. Ayrıca,Ledoit ve Wolf (2004),eigen-method gibi yeni yöntemler ileri sürmüşlerdir.Bunlara ek olarak, Kale,J.K. (2009) Markowitz Ortalama Varyans Portföy Optimizasyonu yöntemini ve pratikliğini öğrencilere tanıtmak amacıyla, piyasa verilerini toplayarak quadratik sistemle bazı optimizasyon uygulamalarını QOS-15 paket programı ve MS Office 2007 Excel programları ile yapmıştır.Akçayır...vd,(2014 ), Elton-Gruber Kısıtlı MarkowitzKvadratik Programlama Modeli ile Portföy Optimizasyonunun BİST50 üzerine bir uygulamasını yapmıştır.Livingston, L. S. (2013) çalışmasında Ortalama-Varyans Etkin Portföyü bulmak için Excelin basit eklemeler ile nasıl kullanıldığını öğrencilerine göstermeyi amaçlamıştır.

Başlangıçta bu kurallar, çoğuna ters gelmiş ve bunları benimsememişlerdir. Fakat zamanla eski anlayıştaki yatırım stratejileri, piyasada ağırlığı artan kurumsal fonları yönetmekte yeterli olmayınca ve yine o dönemde borsadaki çalkantılar nedeniyle, 1970'lerden itibaren yatırımcılar ve aracı kurumlar dikkatlerini üniversiteye yöneltmeye başlamıştır.

Bu anlamda akademisyenler, tek bir modele bağlı kalınarak yatırım yapmanın doğru olmadığını; piyasayı etkileyen binlerce faktör olduğunu ve bunların hisse senetlerini etkilediğini öne sürmüşlerdir. Kısacası; piyasada fiyatların önceden bilinmeyeceğini; yani tesadüfi oluştuğunu belirtmişlerdir.

Finansal alanda gelişmiş bir çok ülkede yapılan çalışmalar da bu hipotezi doğrulamıştır. Başarılı olarak nitelendirilen bir çok portföy yöneticisinin biçimlendirdiği fonların çoğunun endeksin çok altında bir seyir izlediği bir çok bilimsel çalışmada da görülmüştür (Karan,2011).

Bu alanda,literatürde yoğun olarak, optimum bir portföyün veya çok çeşitli bir portföyün kaç yatırım aracı içermesi gerektiği üzerinde çalışmalar yapılmıştır.Evans, L.J. ve Archer, H.S. (1968), iyi çeşitlendirilmiş bir portföyde 8-15 arasında yatırım aracı bulunmasını savunurken,Fielitz(1974) ise 8 olması gerektiğini belirtmiştir.Fisher ve Lorie(1970), 8 yatırım aracı bulunan bir portföyde %80 oranında riskin azalacağı sonucuna varmışlardır. Elton ve Gruber (1977) iyi çeşitlendirilmiş bir portföyde menkul kıymet sayısının 15-100 arasında, Statman(1987) ise 30-40 arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir(Kapusuzoğlu...vd,2013).

Markowitz çeşitlendirmesinin zaman ve maliyet kaybı nedeniyle oluşturulan farklı bir model de ilkSharpe(1963) tarafından temelleri atılan ve sonrasında geliştirilen Basit İndeks Modeli ve Çoklu İndeks Modeli dir. Ayrıca Sharpe(1994) kendi adını verdiği bir performans ölçüsü de tanımlamıştır. Yine aynı amaçla, Treynor(1965)ile Jensen(1968) de kendilerine has performans ölçüsü geliştirmişlerdir.

## **2. Materyal ve Metot**

### **2.1. Hisse Senetlerinin Seçimi**

Çalışmamızda BİST30 endeksinde yer alan 30 hisse senedinin 29/04/2013-27/02/2015 tarihleri arasında yer alan 96 haftalık ve 460 günlük kapanış verisi üzerinde işlem yapılacaktır. Bu hisse senetleri şunlardır:

**Tablo 2.1.** 29/04/2013-27/02/2015 tarihleri arası XU30

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 1.AKBNK  | 11.ISCTR | 21.TCELL |
| 2.ARCLK  | 12.KCHOL | 22.THYAQ |
| 3.BIMAS  | 13.KOZAL | 23.TKFEN |
| 4.DOHOL  | 14.KRDMD | 24.TOASO |
| 5.EKGYO  | 15.MGROS | 25.TRKCM |
| 6.ENKAI  | 16.PETKM | 26.TTKOM |
| 7.EREGL  | 17.PGSUS | 27.TUPRS |
| 8.FROTO  | 18.SAHOL | 28.ULKER |
| 9.GARAN  | 19.SISE  | 29.VAKBN |
| 10.HALKB | 20.TAVHL | 30.YKBNK |

Ele alınan verilerin normal dağılıma uygunluğuna Jarque-Bera testiyle bakılacaktır. Test sonuçları Finnet Portfolio Advisor programıyla elde edilerek düzenlenecektir. Uygulamada kullanılacak hisse senetlerinin söz konusu olan tarih aralığında getirilerinin Markowitz'in Modern Portföy Teorisi varsayımlarına göre normal dağılıma uygun şekilde hareket edip etmediğini belirleyen Jarque-Bera testinin varsayımları ve formüle edilmiş hali şöyledir:

$H_0$ : Getiriler normal dağılıma uygundur.

$H_1$ : Getiriler normal dağılıma uygun değildir

$$JB = n \left[ \frac{E^2}{6} + \frac{(E-3)^2}{24} \right] = n \left[ \frac{\mu_3^2}{6\mu_2^2} + \frac{\left( \frac{\mu_4 - 3}{\mu_2^2} \right)^2}{24} \right] \quad (2.1)$$

$$E = \frac{\mu_3}{\sigma^3} B = \frac{\mu_4}{\sigma^4}$$

$JB > \chi^2_{\alpha, sd}$  koşulu sağlandığında  $H_0$  hipotezi reddedilir.

## 2.2. Markowitz Modeli'ne Göre Optimal Portföy Seçimi

Yatırımcılar, çoğunlukla beklenen getirinin yüksek, riskin düşük olmasını hedeflemektedirler. Fakat getiri ve risk birbirine paralel hareket ettiğinden, getiriye maksimize edip, riski minimize etmek mümkün olmamaktadır. Markowitz, modelinde bu konuyu ele almış ve aynı risk seviyesinde en yüksek getiriye, ya da aynı getiri seviyesinde en düşük riski hesaplayarak bu probleme çözüm getirmiştir.

Bu aşamada, hisse senetlerinin beklenen getirileri hesaplanarak portföyün getirisi tahmin edilecektir. Bununla birlikte, portföy riskini belirleyebilmek için kovaryans matrisinin de oluşturulması gerekmektedir. Uygulamada kullanılan; sabit bir getiri düzeyi için riski minimize etmeyi öngören yaklaşımın formülü aşağıda ifade edilmiştir (Horasanlı,2005).

$$\text{Min} \sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{i,j}} \quad (2.2)$$

$$\mu_p \geq \mu_0$$

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

- $\sigma_p$ : portföyün standart sapması (riski)
- $x_i$ : i.varlığın portföy içerisindeki ağırlığı
- $x_j$ : j.varlığın portföy içerisindeki ağırlığı
- $\mu_p$ : portföyün beklenen getirisi
- $\mu_0$ : yatırım neticesinde beklenen getiri
- $\sigma_{i,j}$ : i. ve j. varlık getirileri arası kovaryans

### 2.3. Sharpe Performans Ölçüsü

Sharpe'ın geliştirdiği bu performans ölçüsü; pazar risk priminin, portföyün toplam riskine oranıdır.

$$Q_s = \frac{\text{Risk primi}}{\text{Toplam risk}} = \frac{(r_p - r_f)}{\sigma_p} \quad (2.3)$$

$Q_s$ : Birim portföy riski başına portföyün getiri fazlası

$r_p$ : Portföyün beklenen getirisi

$r_f$ : Risksiz iskonto/faiz oranı

$\sigma_p$ : Portföy riski

$Q_s$ 'yi maksimum yapan portföy bu ölçüye göre en uygun portföydür. Ayrıca  $Q_s$  sistematik riski barındırdığı gibi, sistematik olmayan riski de içerir.

### 2.4. Treynor Performans Ölçüsü

Sharpe ölçüsünde toplam risk baz alınırken, Treynor ölçüsünde sistematik riskle getiri dikkate alınır. Treynor ölçüsü hesaplanırken, portföyün beklenen getirisi portföyün betasına oranlanır.

$$Q_T = \frac{\text{Risk primi}}{\text{Sistematik risk}} = \frac{(r_p - r_f)}{\beta_p} \quad (2.4)$$

$Q_T$ , birim risk başına portföyün minimum riskini gösterir.

Fazla çeşitlendirmenin olduğu portföylerde Sharpe oranı, az çeşitlendirilmiş portföylerde Treynor ölçüsü daha uygundur. Çünkü Sharpe oranında, değişebilen standart sapma önemsendiğinden, bu durum Sharpe ölçüsünü Treynor ölçüsünden daha üstün kılar.

### 2.5. Jensen Performans Ölçüsü

Jensen performans ölçümünde; elde edilen risk ve getiriler doğrultusunda, SVFM (Serbest Varlıkları Fiyatlandırma Modeli)'ne göre gereken getiri hesaplanarak gerçekleşen getiriden çıkarılıp Alfa katsayısı bulunur ve bu değer pozitif ya da negatif oluşuna göre değerlendirme yapılır.

$$\alpha_j = \text{Beklenen değer} - \text{Model değeri} = r_{GP} - r_{BP} \quad (2.5)$$

$r_{GP}$ : Portföyün gerçekleşen getirisi

$r_{BP}$ : Portföyün SVFM'ne göre beklenen getirisi

Bu değerlendirme yönteminde, risksiz faiz oranı sürekli sabit kabul edildiğinden düzeltilmiş hali aşağıdaki formülde verilmiştir:

$$Q_j = \frac{\text{Portföyün } \alpha \text{ katsayısı}}{\text{Portföyün } \beta \text{ katsayısı}} \quad (2.6)$$

Risksiz faiz oranı sabit kabul edilirken, alfa katsayısının beta katsayısına oranı ne kadar büyük çıkarsa, portföyün performansının o derece iyi olduğu varsayılır (Aksoy vd, 2007).

## 3. UYGULAMA

### 3.1. Hisse Senetlerinin Varsayımlara Uygunluğu

BİST30 hisselerinin 29/04/2013 ve 27/02/2015 tarihleri arasındaki günlük ve haftalık kapanış fiyatlarına, R programında normal dağılıma uygunluk için yapılan Jarque-Bera testi sonuçları aşağıdaki tablolarda verilmiştir:

**Tablo 3.1.** Günlük verilere göre Jarque-Bera test sonuçları

| HİSSELER       | p             | J.B.          | HİSSELER        | p             | J.B.         | HİSSELER        | p             | J.B.          |
|----------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|-----------------|---------------|---------------|
| <b>1.AKBNK</b> | <b>0.8871</b> | <b>0.2396</b> | 11.ISCTR        | 0.0003        | 16.1653      | 21.TCELL        | 0.0000        | 34.6586       |
| 2.ARCLK        | 0.03588       | 6.6553        | 12.KCHOL        | 0.0000        | 19.6233      | 22.THYAO        | 0.0000        | 33.3546       |
| 3.BIMAS        | 0.0000        | 30.3608       | 13.KOZAL        | 0.0000        | 21.2442      | 23.TKFEN        | 0.0000        | 82.1575       |
| 4.DOHOL        | 0.0000        | 169.667       | 14.KRDMD        | 0.0000        | 51.7023      | 24.TOASO        | 0.0000        | 35.6232       |
| 5.EKGYO        | -             | -             | <b>15.MGROS</b> | <b>0.0793</b> | <b>5.069</b> | 25.TRKCM        | 0.0000        | 25.8378       |
| 6.ENKAI        | 0.0000        | 51.8368       | 16.PETKM        | 0.0000        | 269.353      | 26.TTKOM        | 0.0000        | 18.5675       |
| 7.EREGL        | 0.00000       | 54.6186       | 17.PGSUS        | 0.0000        | 36.9311      | 27.TUPRS        | 0.0000        | 20.8905       |
| <b>8.FROTO</b> | <b>0.2022</b> | <b>3.1974</b> | 18.SAHOL        | 0.0012        | 13.4799      | 28.ULKER        | 0.0146        | 8.4514        |
| <b>9.GARAN</b> | <b>0.111</b>  | <b>4.3971</b> | 19.SISE         | 0.0000        | 25.1408      | 29.VAKBN        | 0.0000        | 57.333        |
| 10.HALKB       | 0.000         | 82.9389       | 20.TAVHL        | 0.0000        | 43.8201      | <b>30.YKBNK</b> | <b>0.2726</b> | <b>2.5995</b> |

**Tablo 3.2.** Haftalık verilere göre Jarque-Bera test sonuçları

| HİSSELER          | p              | J.B.          | HİSSELER        | p             | J.B.          |
|-------------------|----------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|
| <b>1.AKBNK E</b>  | <b>0,9694</b>  | <b>0,0622</b> | 16.PETKM        | 0,0240        | 7,4391        |
| <b>2.ARCLK E</b>  | <b>0,3520</b>  | <b>2,0883</b> | 17.PGSUS        | <b>0,1838</b> | <b>3,3881</b> |
| <b>3.BIMAS</b>    | <b>0,06255</b> | <b>5,5435</b> | 18.SAHOL        | <b>0,1842</b> | <b>3,3832</b> |
| 4.DOHOL           | 0,0000         | 36,6341       | 19.SISE         | 0,0125        | 8,7558        |
| <b>5.EKGYO E</b>  | <b>0,4917</b>  | <b>1,4196</b> | 20.TAVHL        | 0,0238        | 7,4725        |
| 6.ENKAI           | 0,01054        | 9,1059        | 21.TCELL        | <b>0,0512</b> | <b>5,9422</b> |
| 7.EREGL           | 0,00329        | 11,4312       | 22.THYAO        | 0,0009        | 13,896        |
| <b>8.FROTO E</b>  | <b>0,7521</b>  | <b>0,5698</b> | 23.TKFEN        | 0,0205        | 7,7699        |
| <b>9.GARAN E</b>  | <b>0,6038</b>  | <b>1,009</b>  | <b>24.TOASO</b> | <b>0,0723</b> | <b>5,2515</b> |
| 10.HALKB E        | 0,00011        | 18,1209       | 25.TRKCM        | 0,0040        | 11,043        |
| <b>11.ISCTR E</b> | <b>0,1857</b>  | <b>3,3676</b> | 26.TTKOM        | <b>0,1292</b> | <b>4,0925</b> |
| <b>12.KCHOL E</b> | <b>0,141</b>   | <b>3,9183</b> | 27.TUPRS        | <b>0,0827</b> | <b>4,9838</b> |
| <b>13.KOZAL E</b> | <b>0,09477</b> | <b>4,7127</b> | 28.ULKER        | <b>0,3985</b> | <b>1,8401</b> |
| 14.KRDMD E        | 0,00500        | 10,5936       | 29.VAKBN        | 0,0029        | 11,654        |
| <b>15.MGROS E</b> | <b>0,5342</b>  | <b>1,2541</b> | <b>30.YKBNK</b> | <b>0,8143</b> | <b>0,4108</b> |

Günlük verilere ait Tablo.3.1’de koyu renkteki 5 hisse senedi, haftalık verilere ait Tablo.3.2’ de 18 hisse senedi Jarque-Bera testine göre  $p > 0,05$  ve  $JB < \chi^2_{0,05,2} = 5,99$  koşulunu sağladığından normal dağılımlıdır.

Yukarıda belirtilen 30 hisse senedi borsada işlem görse bile, bazı nedenlerden ötürü birkaç günlüğüne işlemden çıkarılabilir. Bu çalışma kapsamında peş peşe 5 gün işlem görmeyen hisse senedi hesaba dahil edilmeyeceğinden, ardışık hassasiyet 5 alınacaktır. Bu sebeple, 5 gün peşpeşe işlem görmeyen EKGYO hisse senedi, Tablo 3.1.’de görüldüğü gibi günlük veriler için işleme tabi tutulmamıştır.

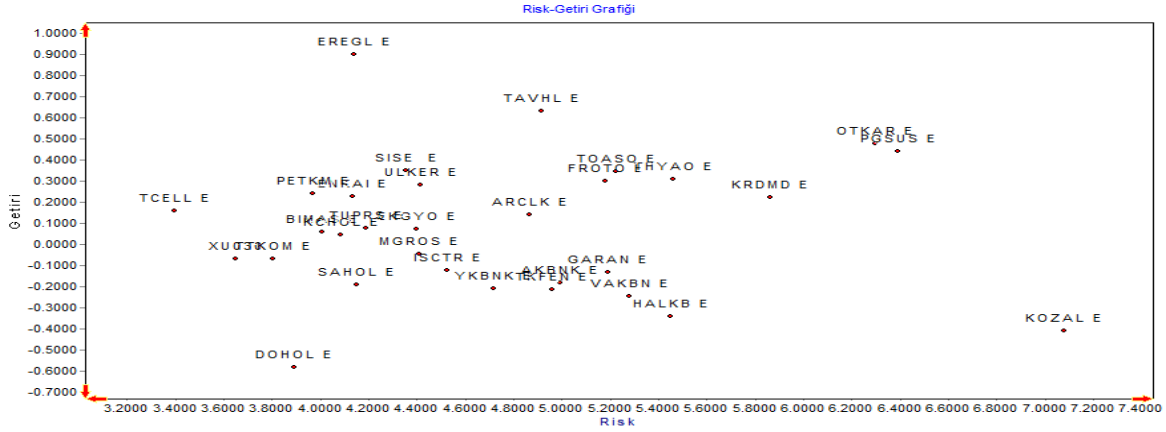
### 3.2. Markowitz Modeli’ne Göre Optimal Portföy Oluşturulması

Önceki bölümde belirttiğimiz gibi, Markowitz modelinde, sabit bir getiri düzeyinde riskin minimize edilmesini veya belli bir risk düzeyinde getirinin maksimize edilmesini öngörülmediğinden veriler şöyledir:

**Tablo 3.3.** Haftalık verilere göre beklenen getiri ve risk

| Hisseler     | Beklenen Getiri (%) | Risk          |
|--------------|---------------------|---------------|
| AKBNK        | -0.182              | 4.9903        |
| ARCLK        | 0.1386              | 4.865         |
| BIMAS        | 0.0602              | 4.0056        |
| EKGYO        | 0.0741              | 4.4002        |
| FROTO        | 0.3003              | 5.1797        |
| GARAN        | -0.1317             | 5.1916        |
| ISCTR        | -0.1228             | 4.5273        |
| KCHOL        | 0.0454              | 4.0847        |
| KOZAL        | -0.4075             | 7.0791        |
| MGROS        | -0.0459             | 4.4074        |
| <b>PGSUS</b> | <b>0.4419</b>       | 6.3915        |
| SAHOL        | -0.1913             | 4.1528        |
| <b>TCELL</b> | 0.1597              | <b>3.3968</b> |
| TOASO        | 0.3461              | 5.225         |
| TTKOM        | -0.0685             | 3.8024        |
| TUPRS        | 0.0782              | 4.1914        |
| ULKER        | 0.2802              | 4.4171        |
| YKBNK        | -0.2078             | 4.7188        |

Haftalık verilere ait tabloya göre en fazla getiriyi sağlayan PGSUS hissesidir. Minimum riske sahip hisse senedi; TCELL'dir.

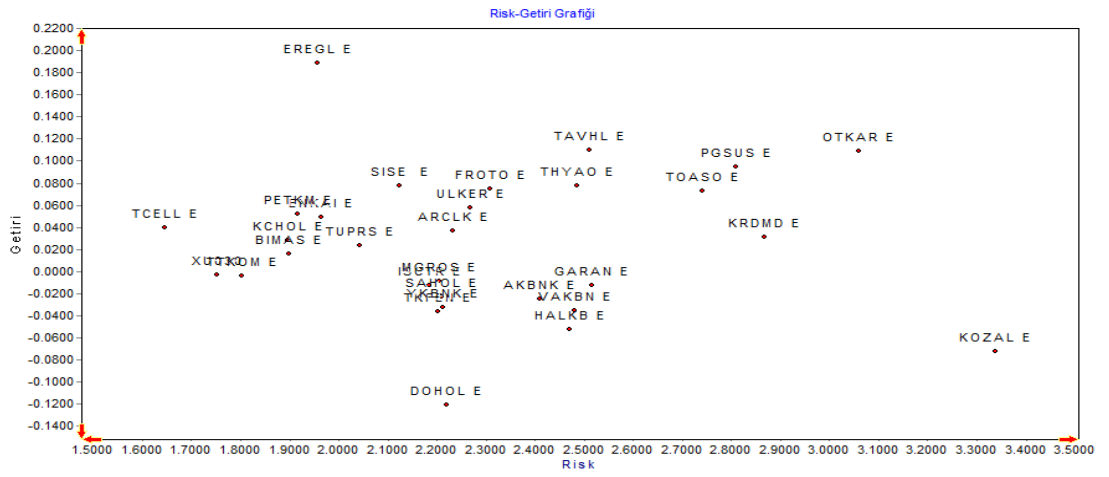
**Grafik3.1.** Haftalık verilere göre risk-getiri grafiği

Bu grafiğe göre en yüksek getiriyi sağlayan EREGL, en düşük getiri kazandıran DOHOL hissesidir. Fakat bu hisseler normal dağılıma uymayıp, varsayım koşulunu sağlamamaktadırlar. Dolayısıyla normallik varsayımını sağlayanlara baktığımızda, maksimum riskle minimum getiri sağlayan KOZAL hissesi Markowitz yaklaşımına ters bir eğilimdedir. En düşük riskli TCELL hissesidir.

**Tablo 3.4.** Günlük verilere göre beklenen getiri ve risk

| HİSSELER     | Günlük Beklenen Getiri(%) | Risk          |
|--------------|---------------------------|---------------|
| AKBNK        | -0.025                    | 2.4101        |
| FROTO        | -0.0128                   | 2.3090        |
| GARAN        | -0.0527                   | 2.5162        |
| <b>MGROS</b> | <b>0.1086</b>             | <b>2.2049</b> |
| YKBNK        | -0.2078                   | 2.2122        |

Günlük verilere göre minimum riskli, maksimum getirisi olan MGROS hissesidir.



**Grafik 3.2.** Günlük verilere göre risk-getiri grafiği

Günlük verilere göre normal dağılımı sağlayan beş hisse senedine (AKBNK, FROTO, GARAN, MGROS, YKBNK) tabloda baktığımızda; MGROS ve YKBNK hisselerinin aynı risk düzeyinde olup, MGROS'un daha kazançlı olduğu söylenebilmektedir. GARAN ve AKBNK hisse senetlerinin MGROS'tandaha az getiri sağladığı görülmektedir. FROTO hissesi MGROS'tan daha fazla getiri sağlamasına rağmen, daha riskli olduğu sonucuna varılabilmektedir.

### 3.3.Hisse Senetlerine ait Performans Ölçümleri

Önceki bölümlerde bahsettiğimiz üzere; Sharpe,Treynor ve Jensen ile elde edilen endekslerin portföy performansının ölçüm sonuçları şöyledir:

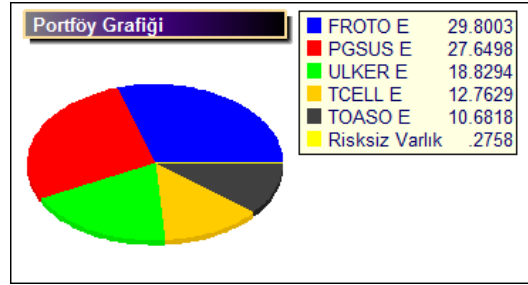
**Tablo 3.5.**Haftalık verilere göre performans ölçümleri

| BİST30       | Beklenen Getiri (%) | Risk (%)      | Getiri/Risk | Alfa (%) | Beta   | SharpeOran<br>1 | Treynor   | Jensen   |
|--------------|---------------------|---------------|-------------|----------|--------|-----------------|-----------|----------|
| AKBNK        | -0.182              | 4.9903        | -0.0365     | -0.0965  | 1.2745 | -0.0365         | 0.002764  | -0.07572 |
| ARCLK        | 0.1386              | 4.865         | 0.0285      | 0.2009   | 0.9291 | 0.0285          | 0.006163  | 0.216231 |
| BIMAS        | 0.0602              | 4.0056        | 0.015       | 0.101    | 0.6074 | 0.015           | 0.002494  | 0.166283 |
| EKGYO        | 0.0741              | 4.4002        | 0.0168      | 0.1225   | 0.7217 | 0.0168          | 0.002852  | 0.169738 |
| <b>FROTO</b> | 0.3003              | <b>5.1797</b> | 0.058       | 0.3625   | 0.9268 | <b>0.058</b>    | 0.022686  | 0.391131 |
| GARAN        | -0.1317             | 5.1916        | -0.0254     | -0.0449  | 1.2945 | -0.0254         | 0.000881  | -0.03469 |
| ISCTR        | -0.1228             | 4.5273        | -0.0271     | -0.0468  | 1.1327 | -0.0271         | 0.001120  | -0.04132 |
| KCHOL        | 0.0454              | 4.0847        | 0.0111      | 0.1078   | 0.9307 | 0.0111          | 0.001286  | 0.115827 |
| KOZAL        | -0.4075             | 7.0791        | -0.0576     | -0.3745  | 0.4917 | -0.0576         | 0.043871  | -0.76164 |
| MGROS        | -0.0459             | 4.4074        | -0.0104     | 0.0118   | 0.8591 | -0.0104         | -0.000143 | 0.013735 |
| <b>PGSUS</b> | 0.4419              | <b>6.3915</b> | 0.0691      | 0.5051   | 0.9411 | <b>0.0691</b>   | 0.037087  | 0.536712 |
| SAHOL        | -0.1913             | 4.1528        | -0.0461     | -0.1236  | 1.0099 | -0.0461         | 0.005642  | -0.12239 |
| <b>TCELL</b> | 0.1597              | <b>3.3968</b> | 0.047       | 0.2024   | 0.6362 | <b>0.047</b>    | 0.014953  | 0.318139 |
| <b>TOASO</b> | 0.3461              | <b>5.225</b>  | 0.0662      | 0.4084   | 0.9297 | <b>0.0662</b>   | 0.029080  | 0.439281 |
| TTKOM        | -0.0685             | 3.8024        | -0.018      | -0.0195  | 0.7296 | -0.018          | 0.000481  | -0.02673 |
| TUPRS        | 0.0782              | 4.1914        | 0.0187      | 0.1294   | 0.7638 | 0.0187          | 0.003168  | 0.169416 |
| <b>ULKER</b> | 0.2802              | <b>4.4171</b> | 0.0634      | 0.3075   | 0.4058 | <b>0.0634</b>   | 0.048042  | 0.757762 |
| YKBNK        | -0.2078             | 4.7188        | -0.044      | -0.1274  | 1.1985 | -0.044          | 0.004677  | -0.1063  |

**Tablo3.6.** Sharpe oranına göre oluşturulan pazar portföyü

| Seçili Portföy | Oran(%) | Getiri (%) | Risk (%) | Beta   |
|----------------|---------|------------|----------|--------|
| FROTO          | 29.8003 | 0.075      | 2.309    | 0.8164 |
| PGSUS          | 27.6498 | 0.0943     | 2.8103   | 0.9503 |
| ULKER          | 18.8294 | 0.0579     | 2.2683   | 0.6395 |
| TCELL          | 12.7629 | 0.0399     | 1.6455   | 0.5529 |
| TOASO          | 10.6818 | 0.0733     | 2.742    | 0.9901 |

Sharpe oranına göre oluşturulan pazar portföyünün dairesel grafikte gösterimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.

**Grafik 3.3.** Sharpe oranına göre pazar portföyü

Etkin sınır ile risksiz faiz oranının doğrusunun kesiştiği yerde oluşan portföye pazar portföyü denir.

Yukarıdaki haftalık verilere ait performans ölçümleri tablosunda da görüleceği gibi, Sharpe oranı en yüksek olan 5 hisse senedi Pazar portföyünü oluşturmuştur. FROTO'nun Sharpe oranının PGSUS'tan daha düşük olmasına rağmen, bu portföyde daha büyük bir paya sahip olmasının nedeni; daha düşük riske sahip olmasıdır.

**Tablo 3.7.** Günlük verilere göre performans ölçümleri

| BİST30 | Beklenen Getiri(%) | Risk (%) | Getiri/ Risk | Alfa (%) | Beta   | Sharpe Oranı | Treynor  | Jensen   |
|--------|--------------------|----------|--------------|----------|--------|--------------|----------|----------|
| AKBNK  | -0.025             | 2.4101   | -0.0104      | -0.0216  | 1.2745 | -0.0104      | 0.000176 | -0.01695 |
| FROTO  | 0.075              | 2.309    | 0.0325       | 0.0772   | 0.8164 | 0.0325       | 0.003073 | 0.094561 |
| GARAN  | -0.0128            | 2.5162   | -0.0051      | -0.0093  | 1.3202 | -0.0051      | 3.59E-05 | -0.00704 |
| MGROS  | -0.0086            | 2.2049   | -0.0039      | -0.0061  | 0.9034 | -0.0039      | 2.63E-05 | -0.00675 |
| YKBNK  | -0.0322            | 2.2122   | -0.0146      | -0.0291  | 1.1544 | -0.0146      | 0.000368 | -0.02521 |

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı gibi, Sharpe ve Jensen oranı en yüksek ve tek pozitif değer alan FROTO hissesidir. Dolayısıyla bu hissenin piyasa endeksiyle pozitif bir seyir izlediği ve portföy performansının bu beş hisse içinde en iyi olduğu sonucuna varılmaktadır.

#### 4. SONUÇ

Markowitz modeli'ne göre haftalık veriler dahilinde en fazla getiriye sağlayan hisse senedi PGSUS, en az riskli hisse senedi TCELL'dir. Normal dağılıma uymayanlardan maksimum getiri sağlayan hisse senedi EREGL, minimum riskli hisse senedi DOHOL'dur. Maksimum riskle, minimum getiri kazandırdığından, en tercih edilmemesi gereken hisse senedi KOZAL'dır.

Günlük verilere göre, minimum riskle maksimum getiri sağladığından en çok tercih edilmesi gereken hisse senedi MGROS'tur.

Sharpe oranına göre oluşturulan pazar portföyü, Sharpe oranı en yüksek olan 5 hisse senedi; FROTO, PGSUS, ULKER, TCELL ve TOASO şeklindedir.



**Kaynaklar**

- Akçayır Ö.,Doğan B. ve Demir Y.,2014.Elton-Gruber Kısıtlı Markowitz Kuadratik Programlama Modeli ile Portföy Optimizasyonu:BIST-50 üzerine bir uygulama,Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,19(3),pp. 333-352.
- Aksoy,A. ve Tanrıöven,C., 2007.Sermaye Piyasası Yatırım Araçları ve Analizi, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Carter, D.A.,Dare, W.H. ve Elliott, W.B., 2002. Determination of MeanVarianceEfficientPortfolios Using an Electronic Spreadsheet, Journal of Financial Education, vol. 28(3, Fall/Winter), p. 63-78.
- Civan,M., 2007. Sermaye Piyasası Analizleri ve Portföy Yönetimi, Gazi Kitabevi,Ankara
- Evans, L.J.,Archer, H.S., 1968.DiversificationandTheReduction of Dispersion: An Empirical Analysis, TheJournal of Finance, Vol 23, No 5, pp. 761-767
- Fielitz, B.D., 1974.IndirectVersus Direct Diversification, Financial Management, Vol 3, No 4, pp. 54-62.
- Horasanlı M.,2005. Sürekli Zamanlı Portföy Seçimi ve Bir Uygulama, Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul
- Jensen M., 1968. The Performance of Mutual Funds in the period, The Journal of Finance, 1945-1964
- Kale, J.K., 2009. Portfolio Optimization Using TheQuadraticOptimizationSystemAndPubliclyAvailable Information On The WWW, StMary'sCollege of California, Moraga, California, USA Managerial Finance, 35(5): 439-450
- Kapusuzoğlu A.,İbicioğlu M., 2013.Portföy Çeşitlemesi:İMKB'de Sektörel Endeksler Üzerine Bir Analiz, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 19(11),pp.119-137
- Karan,M.B.,2011.Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi,GaziKitabevi,Ankara
- Konuralp G.,2001. Sermaye Piyasaları Analizler,Kuramlar ve Portföy Yönetimi, Alfa yayınları, İstanbul
- Ledit, O. ve Wolf, M., 2004. A well-conditionedestimatorforlarge-dimensionalcovariancematrices, Journal of Multivariate Analysis, 88(2): 365-411.
- Livingston, L.S., 2013. AddingMarkowitzAndSharpeto Portfolio InvestmentProjects Business FourHorsemenInvestmentsandUniversityof Puget Sound, Education&Accreditation , 5(2).
- Markowitz H., 1952. Portfolio Selection,TheJournal of Finance, 7(1),pp. 77-91
- Sharpe W.F., 1963. A simplified model for Portfolio Analysis, Management Science,9(2), pp.277-293
- Sharpe W.F., 1994. The Sharpe Ratio,The journal of portfolio management, 21(1), pp.49-58
- Treynor J.L., 1965. How to Rate Management of Investment Funds, Harvard Business Review