

**T.C.**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMLERİNİN**  
**İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRMESİ**

**Tuba USLU**

**Yüksek Lisans Tezi**  
**Anabilim Dalı: İstatistik**  
**Programı: Olasılık Teorisi ve Olasılıksal Süreçler**  
**Danışman: Doç. Dr. Mahmut IŞIK**

**AĞUSTOS-2017**

**T.C**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**RİSKE MARUZ DEĞER YÖNTEMLERİNİN İSTATİSTİKSEL**  
**DEĞERLENDİRMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Tuba USLU**

**(132133101)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:31.07.2017**

**Tezin Sunulduğu Tarih: 15.08.2017**

**Tez Danışmanı :**

**Doç. Dr. Mahmut IŞIK (H.Ü)**

**Diğer Jüri Üyeleri :**

**Prof. Dr. Sinan ÇALIK(F.Ü)**

**Yrd. Doç. Dr. Adem DOĞANER (K.S.Ü)**

**AĞUSTOS-2017**

## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın planlanmasında bana yol gösteren sayın hocam Doç. Dr. Mahmut Işık' a teşekkürlerimi sunarım.

Uygulama aşamasında fikirleriyle bana yol gösteren saygıdeğer hocam Yrd. Doç. Dr. Nurhat Halisdemir' e çok teşekkür ederim.

Ayrıca finansal konularda yardımını esirgemeyen Finansal Analist Onur Erkan Yıldız' a ve Ece Erol' a teşekkür ederim.

Bu süreçte desteğini esirgemeyen hep yanımda olan değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Kübra Elif Akbaş' a ve Damla Şimşek' e çok teşekkür ederim.

Doğduğum günden beri güleryüzleri ve sabırlarıyla her zorlukta yanımda olan, sevgileriyle hayatımı güzelleştiren, tereddüt ettiğim her an beni cesaretlendiren, bugünlere gelmemde büyük pay sahibi olan ve hayattaki en büyük iki şansım olan annem ve babama destekleri ve varlıkları için çok teşekkür ederim.

**Tuba USLU**  
**ELAZIĞ–2017**

## İÇİNDEKİLER

|                                                        | <u>Sayfa No</u> |
|--------------------------------------------------------|-----------------|
| ÖNSÖZ.....                                             | II              |
| İÇİNDEKİLER .....                                      | III             |
| ÖZET.....                                              | VI              |
| SUMMARY .....                                          | VII             |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....                                  | VIII            |
| TABLolar LİSTESİ.....                                  | IX              |
| EKLER LİSTESİ .....                                    | XI              |
| KISALTMALAR .....                                      | XII             |
| 1. GİRİŞ .....                                         | 1               |
| 2. RİSK VE RİSK TÜRLERİ .....                          | 2               |
| 2.1. Riskin Tanımlanması .....                         | 2               |
| 2.1.1. Risk Kavramı .....                              | 2               |
| 2.2. Risk Türleri .....                                | 3               |
| 2.2.1. Piyasa Riski.....                               | 3               |
| 2.2.2. Likidite Riski .....                            | 4               |
| 2.2.3. Kredi Riski .....                               | 5               |
| 2.2.4. Operasyonel Risk .....                          | 5               |
| 2.2.5. Döviz Kuru Riski .....                          | 6               |
| 2.2.6. Faiz Riski .....                                | 7               |
| 2.2.7. Ülke Riski .....                                | 7               |
| 2.2.7.1. Politik Risk.....                             | 8               |
| 2.2.7.2. Ekonomik Risk.....                            | 8               |
| 2.2.8. Enflasyon Riski.....                            | 8               |
| 3. RİSKE MARUZ DEĞER KAVRAMI VE HESAPLAMA SÜRECİ       | 9               |
| 3.1. Riske Maruz Değer .....                           | 9               |
| 3.1.1. Riske Maruz Değerin Başlangıcı ve Gelişimi..... | 9               |
| 3.1.2. Riske Maruz Değer Kullanım Alanları .....       | 11              |
| 3.1.3. Riske Maruz Değerin İlgi Alanları .....         | 12              |
| 3.2. Riske Maruz Değerin Temelleri.....                | 14              |
| 3.3. Riske Maruz Değer Parametrelerinin Seçimi .....   | 17              |

|           |                                                        |           |
|-----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.1.    | Elde Tutma Süresi (Holding Period ).....               | 17        |
| 3.3.2.    | Güven Düzeyi (Confidence Level ) .....                 | 18        |
| 3.4.      | Riske Maruz Değer Hesaplaması.....                     | 18        |
| 3.4.1.    | RMD Hesaplaması .....                                  | 19        |
| 3.4.1.1.  | RMD Hesaplamasındaki Adımlar.....                      | 19        |
| 3.4.2.    | Parametrik Olmayan RMD .....                           | 20        |
| 3.4.3.    | Parametrik RMD .....                                   | 21        |
| <b>4.</b> | <b>RİSKE MARUZ DEĞER SÜRECİNDEKİ İSTATİSTİKİ</b>       |           |
|           | <b>PARAMETRELER.....</b>                               | <b>24</b> |
| 4.1.      | Beklenen Değer ve Örnek Ortalaması .....               | 24        |
| 4.2.      | Standart Sapma .....                                   | 25        |
| 4.3.      | Varyans .....                                          | 27        |
| 4.4.      | Kovaryans .....                                        | 28        |
| 4.5.      | Korelasyon .....                                       | 30        |
| 4.6.      | Normal Dağılım .....                                   | 32        |
| 4.6.1.    | Normal Rassal Değişkenler.....                         | 32        |
| 4.6.2.    | Normallik Varsayımı ve Normal Dağılım .....            | 33        |
| 4.6.3.    | Çarpıklık ve Basıklık .....                            | 35        |
| <b>5.</b> | <b>RİSKE MARUZ DEĞER HESAPLAMA YÖNTEMLERİ VE BETA</b>  |           |
|           | <b>KATSAYISI.....</b>                                  | <b>36</b> |
| 5.1.      | Varyans Kovaryans Yaklaşımı .....                      | 36        |
| 5.2.      | Tarihsel Simülasyon Yöntemi.....                       | 39        |
| 5.2.1.    | Tarihsel Simülasyon Yönteminin Avantajları .....       | 40        |
| 5.2.2.    | Tarihsel Simülasyon Yönteminin Dezavantajları .....    | 41        |
| 5.3.      | Monte Carlo Simülasyon Yöntemi .....                   | 41        |
| 5.3.1.    | Monte Carlo Simülasyon Yönteminin Avantajları .....    | 44        |
| 5.3.2.    | Monte Carlo Simülasyon Yönteminin Dezavantajları ..... | 44        |
| 5.4.      | Beta Katsayısı .....                                   | 45        |
| <b>6.</b> | <b>HİSSE SENETLERİ PORTFÖYÜ ÜZERİNE RMD UYGULAMASI</b> | <b>47</b> |
| 6.1.      | Uygulamanın Amacı ve Kapsamı .....                     | 47        |
| 6.2.      | Uygulamada Kullanılan Veri Seti.....                   | 47        |
| 6.3.      | Hisse Senetlerinin Tanımlayıcı İstatistikleri.....     | 48        |
| 6.3.1.    | Akbank İçin Tanımlayıcı İstatistikler .....            | 48        |

|          |                                                                   |            |
|----------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.3.2.   | Denizbank İçin Tanımlayıcı İstatistikler.....                     | 49         |
| 6.3.3.   | Finansbank İçin Tanımlayıcı İstatistikler.....                    | 50         |
| 6.3.4.   | Garanti Bankası İçin Tanımlayıcı İstatistikler .....              | 51         |
| 6.3.5.   | Vakıfbank İçin Tanımlayıcı İstatistikler .....                    | 52         |
| 6.4.     | Uygulamada Kullanılan Yöntemler .....                             | 53         |
| 6.4.1.   | Varyans Kovaryans Yöntemi.....                                    | 53         |
| 6.4.2.   | Tarihsel Simülasyon Yöntemi.....                                  | 55         |
| 6.5.     | Yıllara Göre Risk Seviyelerinin Belirlenmesi ve RMD Hesaplamaları | 56         |
| 6.5.1.   | 2014 Yılı RMD Hesabı .....                                        | 57         |
| 6.5.1.1. | Varyans Kovaryans Yöntemine Göre RMD Hesabı.....                  | 57         |
| 6.5.1.2. | Tarihsel Simülasyon Yöntemine Göre RMD Hesabı.....                | 59         |
| 6.5.2.   | 2015 Yılı RMD Hesabı .....                                        | 60         |
| 6.5.2.1. | Varyans Kovaryans Yöntemine Göre RMD Hesabı.....                  | 60         |
| 6.5.2.2. | Tarihsel Yönteme Göre RMD Hesabı.....                             | 63         |
| 6.5.3.   | 2016 Yılı RMD Hesabı .....                                        | 64         |
| 6.5.3.1. | Varyans Kovaryans Yöntemine Göre RMD Hesabı.....                  | 64         |
| 6.5.3.2. | Tarihsel Simülasyon Yöntemine Göre RMD Hesabı.....                | 66         |
| 7.       | <b>SONUÇLAR</b> .....                                             | <b>67</b>  |
| 8.       | <b>ÖNERİLER</b> .....                                             | <b>68</b>  |
|          | <b>KAYNAKLAR</b> .....                                            | <b>69</b>  |
|          | <b>EKLER</b> .....                                                | <b>73</b>  |
|          | <b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....                                             | <b>133</b> |

## ÖZET

Riske maruz değerin(RMD) normal piyasa hareketlerinden kaynaklanan kayıpların bir ölçüsü olduğu bilinmektedir ve belirli bir güven düzeyinde, belirli bir elde tutma süresinde kaybedebileceğimiz parasal kaybı göstermektedir.

Beta katsayısı ise belirli bir hisse senedinin riskinin ne kadar olduğunu gösterir ve bu riskin derecesini hisse senetlerinin tarihsel verilerinin ağırlıklı ortalamalarını kullanarak hesaplar.

Bu tez çalışmasında riske maruz değer kavramı, hesaplama süreci ve hesaplama yöntemleri ayrıntılarıyla incelenerek bu süreçteki istatistiki parametreler üzerinde durulmuştur ve risk ölçümünde standart bir hale gelen RMD yöntemlerinin, bir banka portföyünün piyasa riskinin ölçülmesinde nasıl kullanılacağını ve beta katsayısına göre risk sınıflandırması yapılarak risk sınıfı ile RMD değerinin uyumlu olup olmadığını gösteren bir uygulama yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Risk, Riske Maruz Değer, Normal Dağılım, Varyans Kovaryans Yöntemi, Tarihsel Simülasyon Yöntemi, Monte Carlo Simülasyonu ve Beta Katsayısı

## SUMMARY

### Statistical Evaluation of Value At Risk Methods

It is known that the value at risk(VaR) is a measure of the losses caused by normal market movements and represents a monetary loss that we can lose at a certain holding period on a certain level of confidence.

Beta coefficient indicates how much the risk is for a given stock and calculates the risk rating using the weighted averages of the historical data of the stocks.

In this thesis study, the concept of value at risk, calculation process and calculation methods are examined in detail and the statistical parameters in this process are emphasized. An implementation has been made to show how the VaR methods, which become standard in risk measurement, can be used to measure the market risk of a bank portfolio. With this implementation, it has been shown whether the risk class and the VaR are consistent after the risk classification according to the Beta coefficient has been made.

**Keywords:** Risk, Value At Risk, Normal Distribution, Variance Covariance Method, Historical Simulation Method, Monte Carlo Simulation and Beta Coefficient

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                   | <u>Sayfa No</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Şekil 3.1. Riske Maruz Değer .....                                                | 14              |
| Şekil 3.2. %99 güven düzeyinde RMD.....                                           | 15              |
| Şekil 3.3. RMD ve güven düzeyi .....                                              | 16              |
| Şekil 3.4. RMD ve elde tutma süresi .....                                         | 16              |
| Şekil 4.1. Normal Dağılım.....                                                    | 34              |
| Şekil 6.1. Akbank Hisse Senedine Ait Histogram ve Q-Q Plot Grafiği .....          | 49              |
| Şekil 6.2. Denizbank Hisse Senedine Ait Histogram ve Q-Q Plot Grafiği.....        | 50              |
| Şekil 6.3. Finansbank Hisse Senedine Ait Histogram ve Q-Q Plot Grafiği .....      | 51              |
| Şekil 6.4. Garanti Bankası Hisse Senedine Ait Histogram ve Q-Q Plot Grafikleri... | 52              |
| Şekil 6.5. Vakıfbank Hisse Senedine Ait Histogram ve Q-Q Plot Grafikleri.....     | 53              |

## TABLÖLAR LİSTESİ

|                                                                                                                        | <u>Sayfa No</u> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Tablo 2.1.</b> Piyasa Riskleri.....                                                                                 | 4               |
| <b>Tablo 2.2.</b> Bankanın Kur Riski Senaryoları .....                                                                 | 6               |
| <b>Tablo 3.1.</b> Standart Normal Dağılımın Alt Kuantilleri(Yüzdelik Dilimleri) .....                                  | 22              |
| <b>Tablo 5.1.</b> Beta Katsayısına Göre Risk Seviyeleri .....                                                          | 46              |
| <b>Tablo 6.1.</b> Uygulama Kapsamına Giren Hisse Senedi Adları ve İşlem Kodları .....                                  | 47              |
| <b>Tablo 6.2.</b> Akbank Hisse Senedine Ait Günlük Getirilerin Tanımlayıcı İstatistikleri.....                         | 48              |
| <b>Tablo 6.3.</b> Denizbank Hisse Senedine Ait Günlük Getirilerin Tanımlayıcı İstatistikleri.....                      | 49              |
| <b>Tablo 6.4.</b> Finansbank Hisse Senedine Ait Günlük Getirilerin Tanımlayıcı İstatistikleri.....                     | 50              |
| <b>Tablo 6.5.</b> Garanti Bankası Hisse Senedine Ait Günlük Getirilerin Tanımlayıcı İstatistikleri.....                | 51              |
| <b>Tablo 6.6.</b> Vakıfbank Hisse Senedine Ait Günlük Getirilerin Tanımlayıcı İstatistikleri.....                      | 52              |
| <b>Tablo 6.7.</b> Getiri Verilerinin Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları .....                                           | 54              |
| <b>Tablo 6.8.</b> Varyans-Kovaryans Matrisi .....                                                                      | 54              |
| <b>Tablo 6.9.</b> Korelasyon Matrisi.....                                                                              | 55              |
| <b>Tablo 6.10.</b> VK Yöntemi İle RMD.....                                                                             | 55              |
| <b>Tablo 6.11.</b> TS Yöntemine Göre RMD Sonuçları.....                                                                | 56              |
| <b>Tablo 6.12.</b> 2014-2016 Yılları Hisse Senetlerinin Beta Katsayıları.....                                          | 57              |
| <b>Tablo 6.13.</b> 2014 Yılı Getiri Verilerinin Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları.....                                 | 58              |
| <b>Tablo 6.14.</b> 2014 Yılı Getiri Verilerinin Varyans Kovaryans Matrisi .....                                        | 58              |
| <b>Tablo 6.15.</b> 2014 Yılı Getiri Verilerinin Korelasyon Matrisi.....                                                | 58              |
| <b>Tablo 6.16.</b> 2014 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin VK Yöntemi İle RMD Sonuçları .....                        | 59              |
| <b>Tablo 6.17.</b> 2014 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin TS Yöntemine Göre RMD Sonuçları .....                     | 59              |
| <b>Tablo 6.18.</b> 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin Getiri Verilerinin Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları..... | 61              |

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 6.19.</b> 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin Getiri Verilerinin Varyans Kovaryans Matrisi.....      | 61 |
| <b>Tablo 6.20.</b> 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin Getiri Verilerinin Korelasyon Matrisi.....             | 61 |
| <b>Tablo 6.21.</b> 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin VK Yöntemi İle RMD Sonuçları .....                     | 62 |
| <b>Tablo 6.22.</b> 2015 Yılı Orta Riskli Hisse Senedinin Getiri Verilerinin Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları ..... | 62 |
| <b>Tablo 6.23.</b> 2015 Yılı Orta Riskli Hisse Senedinin VK Yöntemi İle RMD Sonuçları .....                         | 63 |
| <b>Tablo 6.24.</b> 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin TS Yöntemine Göre RMD Sonuçları .....                  | 63 |
| <b>Tablo 6.25.</b> 2015 Yılı Orta Riskli Hisse Senedinin TS Yöntemine Göre RMD Sonuçları .....                      | 64 |
| <b>Tablo 6.26.</b> 2016 Yılı Getiri Verilerinin Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları.....                              | 65 |
| <b>Tablo 6.27.</b> 2016 Yılı Getiri Verilerinin Varyans Kovaryans Matrisi .....                                     | 65 |
| <b>Tablo 6.28.</b> 2016 Yılı Getiri Verilerinin Korelasyon Matrisi.....                                             | 65 |
| <b>Tablo 6.29.</b> 2016 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin VK Yöntemi İle RMD Sonuçları .....                     | 66 |
| <b>Tablo 6.30.</b> 2016 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin TS Yöntemine Göre RMD Sonuçları .....                  | 66 |

## EKLER LİSTESİ

|                                                                                             | <u>Sayfa No</u> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Ek 1.</b> Veri Setinin İzin Yazısı.....                                                  | 73              |
| <b>Ek 2.</b> Hisse Senetlerinin Gün Sonu Kapanış Fiyatları.....                             | 74              |
| <b>Ek 3.</b> Veri Setinin Logaritmik Günlük Getirileri .....                                | 90              |
| <b>Ek 4.</b> Portföy Getirilerinin Zaman Serisi Grafiği .....                               | 106             |
| <b>Ek 5.</b> Varyans-Kovaryans Yöntemi Değerleri .....                                      | 107             |
| <b>Ek 6.</b> Tarihsel Simülasyon Yöntemi Değerleri .....                                    | 108             |
| <b>Ek 7.</b> 2014 Yılı Tanımlayıcı İstatistikleri .....                                     | 113             |
| <b>Ek 8.</b> 2014 Yılı Histogram,Q-Q ve Portföy Getirilerinin Zaman Serisi Grafikleri.....  | 114             |
| <b>Ek 9.</b> 2014 Yılı Varyans Kovaryans Değerleri.....                                     | 116             |
| <b>Ek 10.</b> 2014 Yılı Tarihsel Simülasyon Değerleri .....                                 | 117             |
| <b>Ek 11.</b> 2015 Yılı Tanımlayıcı İstatistikleri .....                                    | 119             |
| <b>Ek 12.</b> 2015 Yılı Histogram,Q-Q ve Portföy Getirilerinin Zaman Serisi Grafikleri....  | 120             |
| <b>Ek 13.</b> 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin Varyans Kovaryans Değerleri .....   | 122             |
| <b>Ek 14.</b> 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin Tarihsel Simülasyon Değerleri ..... | 123             |
| <b>Ek 15.</b> 2015 Yılı Orta Riskli Hisse Senetlerinin Tarihsel Simülasyon Değerleri.....   | 125             |
| <b>Ek 16.</b> 2016 Yılı Tanımlayıcı İstatistikleri .....                                    | 127             |
| <b>Ek 17.</b> 2016 Yılı Histogram,Q-Q ve Portföy Getirilerinin Zaman Serisi Grafikleri....  | 128             |
| <b>Ek 18.</b> 2016 Yılı Varyans Kovaryans Değerleri.....                                    | 130             |
| <b>Ek 19.</b> 2016 Yılı Tarihsel Simülasyon Değerleri .....                                 | 131             |

## **KISALTMALAR**

|             |                                            |
|-------------|--------------------------------------------|
| <b>BDDK</b> | : Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu |
| <b>CRA</b>  | : Ülke Riski Analizi                       |
| <b>MCS</b>  | : Monte Carlo Simülasyonu                  |
| <b>RMD</b>  | : Riske Maruz Değer                        |
| <b>TS</b>   | : Tarihsel Simülasyon                      |
| <b>VK</b>   | : Varyans Kovaryans Yöntemi                |



## 1. GİRİŞ

Riske maruz değer belirli bir güven düzeyine sahip bir portföy üzerinde yaşanabilecek maksimum kaybı tahmin eden riskin istatistiksel bir ölçüsüdür. Riske maruz değer hesaplama sürecinde genellikle %99 güven düzeyi ve 1 günlük ile 2 haftalık (10 gün) bir elde tutma süresi kullanılmaktadır.

Beta katsayısı genel sermaye piyasasının etkinliğine ilişkin olarak spesifik yatırımların beklenen sonuçlarının oynaklığını ölçmektedir. Bu nedenle finansal varlıkların, yatırım projesinin, işletme varlığının veya çeşitliliğe dayalı bir modeldeki diğer herhangi bir varlığın sistematik riskinin ölçüsüdür.

Bu tez çalışmasının amacı riske maruz değer sürecindeki istatistik parametrelerini araştırmak, hesaplama yöntemlerini ve risk sınıflarının RMD ile ilişkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda bir banka portföyünün piyasa riskinin ölçülmesinde nasıl kullanılacağını gösteren RMD hesaplamaları yapılmış, tanımlayıcı istatistikler gösterilmeye çalışılmış ve risk seviyelerine göre RMD değerleri hesaplanmıştır.

Bu çalışmanın bölümleri şu şekildedir.

Birinci bölümde tez konusuna giriş yapılarak çalışmanın amacı ile birlikte bölümleri ifade edilmiştir.

İkinci bölümde, risk ve risk türleri incelenmiştir.

Üçüncü bölümde riske maruz değer (RMD) kavramı ve hesaplama süreci ayrıntılarıyla incelenmiştir.

Dördüncü bölümde riske maruz değer (RMD) sürecindeki istatistiksel göstergeler olan beklenen değer, ortalama, standart sapma, varyans, kovaryans, korelasyon ve normal dağılım varsayımı incelenmiştir.

Beşinci bölümde riske maruz değer (RMD) hesaplama yöntemleri birbirinden farklı olarak varyans kovaryans yöntemi, tarihsel (geçmişe yönelik) simülasyon, monte carlo simülasyon yöntemleri ve beta katsayısı incelenmiştir.

Altıncı bölümde ilk dört bölümdeki amaçlara ulaşabilmek için istatistikte sıkça kullanılan bazı önemli yöntemler, RMD hesaplama yöntemleri olan varyans kovaryans yöntemi, tarihsel simülasyon yöntemi ve beta katsayısına göre risk düzeyleri belirlenerek RMD hesaplamaları yapılmıştır.

Yedinci bölümde uygulama sonuçları üzerinde durularak sonuçlar yorumlanmıştır.

Sekizinci ve son bölümde ise uygulama sonuçlarına göre öneriler bildirilmiştir.

## 2. RİSK VE RİSK TÜRLERİ

### 2.1. Riskin Tanımlanması

Riske Maruz Değer(RMD) yöntemine geçmeden önce risk kavramı ve risk türleri anlatılacaktır.

#### 2.1.1. Risk Kavramı

Risk sözlük anlamı olarak; zarara uğrama tehlikesidir ve öngörülebilir tehlikeleri ifade etmektedir.

BDDK' ya göre risk, bir işleme ilişkin bir parasal kaybın ortaya çıkması veya bir giderin ya da zararın ortaya çıkması ile neticelenebilecek ekonomik faydanın azalması ihtimalidir[1].

Dünya Sağlık  rg t  (WHO/World Health Organization) 2002 yılında riski; sonucun olumsuz olma ihtimali veya bu olasılığı ortaya çıkaran faktör olarak tanımlamış ve riskin ne anlamlara gelebileceğini ifade etmeye çalışmıştır. Buna göre[2];

- Risk olasılık anlamına gelebilir.
- Risk istenmeyen sonucu ortaya çıkaran faktör anlamına gelebilir.
- Risk bir sonuç anlamına gelebilir.
- Risk potansiyel güçlük veya tehdit anlamına gelebilir.

Risk analizi disiplininde önemli bir yere sahip olan Morgan riski; tehlikeyle karşılaşanlarca daha önceden tanınmayan ve gözlenemeyen, bilimin yeterince tanımadığı yeni ve etkileri geç ortaya çıkabilecek şey olarak tanımlamıştır. Morgan' a göre “risk”, her olayın doğasında olan bir durum olarak kabul görmekte ve gelecekte ortaya çıkabilecek olayları analiz ederek potansiyel riskleri belirlemek ve yönetmek için ölçülebilir kavramlar haline getirilmeye çalışılmaktadır[3].

Risk, olasılık hesaplamalarında kendisine ait bir yere sahiptir ve uygun niceliksel bir ifadeyle belirtilebilir. Risk  $[0,1]$  arasında değişen sayısal değerlerle ifade edilebilir[2]. Riske sayısal olarak bir değer verilemediği zaman ise risk; yüksek, düşük, kabul edilebilir, ihmal edilebilecek kadar düşük... gibi kelimelerle tanımlanır.

Risk kelimesi ile ilgili ilk değerlendirme yapıldığında daha çok negatif bir durum veya zarar akla gelir. Risk zararı çağrıştırırsa da risk tercihini doğru olarak yapmak istenilen risk şemsiyesi doğrultusunda alternatif getiri fırsatları elde etmeyi sağlar. Yüksek risk tercih edildiği zaman getiri beklenti artarken getirinin dalgalanma olasılığı da artacağı için riskin yükseldiği bir durum ortaya çıkar[2].

Bu çalışmada risk kavramı bankacılık açısından değerlendirilecektir. Bankalarda diğer işletmeler gibi yapmış oldukları işlemlerden dolayı bir risk altına girerler. Bankaların riskleri;

- Piyasa Riski
  - Likidite Riski
  - Kredi Riski
  - Operasyonel Risk
  - Döviz Kuru(Kambiyo) Riski
  - Faiz Riski
  - Ülke Riski
  - Enflasyon Riski
- olarak tanımlanabilir.

## **2.2. Risk Türleri**

### **2.2.1. Piyasa Riski**

Faiz oranı, döviz kuru ve hisse senetlerinin değerinde önceden belirlenemeyen değişikliklerden dolayı gerçekleşen kârın beklenen kâra göre negatif yönde sapması tehlikesidir. Yani; piyasa fiyatlarında görülen dalgalanmalar nedeniyle yatırımcının ya da şirketin zarar görmesi ya da hedeflerine ulaşamamasıdır[4].

Piyasa riski iki kategoride incelenebilir.

**Tablo 2.1.** Piyasa Riskleri[4]



### 2.2.2. Likidite Riski

Likidite en genel anlamıyla bir işletmenin vadesi gelen borcunu ödeyebilme gücüdür.

Likidite riski ise, bir bankanın vadesi gelen mevduat ve diğer yükümlülüklerini karşılamaya yetecek düzeyde nakdinin bulunmaması riskini ifade etmektedir.

Bir bankanın varlıkları, borçlarını ödemeye yeterli olsa bile kısa sürede nakte çevrilemeyecek durumda ise likidite riski yüksektir.

Likidite riskini doğuran işlemler;

- Vade uyumsuzluğu
- Aktif kalitesindeki bozulmalar
- Beklenmeyen kaynak çıkışları
- Kârlılıktaki düşüş ve krizlerdir.

Likidite riski, RMD ölçümlerine faktör edilebilir.

### **2.2.3. Kredi Riski**

Kredi riski, karşı tarafların sözleşmeden doğan yükümlülüklerini yerine getirmek istemediği veya yerine getirememesinden kaynaklanan zarar riskidir. Etkileri, diğer taraf temerrüde düşerse, (borcunu zamanında ödeyemezse) nakit akışlarının değiştirilmesinin maliyeti ile ölçülür[4].

Kredi riski ülke riski de içerir. Bu durum; örneğin ülkeler karşı tarafların yükümlülüklerini yerine getirmesini imkansız hale getiren döviz kontrolleri uyguladığında ortaya çıkar. Varsayılan risk genellikle şirkete özgü iken, ülke riski ülkeye özgüdür.

Kredi riski, nümerik konularda kredi limitleri, mevcut ve potansiyel riskler ve giderek artan oranlarda teminata ihtiyaç duyulması veya pazarlama yapmak gibi kredi geliştirme özellikleri ile kontrol edilmektedir. Piyasa riskini ölçmek için kullanılan yeni yöntemler artık kredi riskine de maruz kalmaktadır.

### **2.2.4. Operasyonel Risk**

Operasyonel risk, yetersiz ya da işlemeyen iç süreçler, insanlar, sistemler ya da dış etkenler nedeniyle ortaya çıkabilecek kayıp riskidir.

BDDK'ya göre operasyonel risk; "banka içi kontrollerdeki aksamalar sonucu hata ve usulsüzlüklerin gözden kaçmasından, banka yönetimi ve personeli tarafından zaman ve koşullara uygun hareket edilememesinden, banka yönetimindeki hatalarda, bilgi teknoloji sistemlerindeki hata ve aksamalar ile deprem, yangın, sel gibi felaketlerden kaynaklanabilecek kayıplar ya da zarara uğrama ihtimali" olarak tanımlanmıştır[5].

Operasyonel riskler ya bankanın operasyonel giderlerinin artmasına ya da gelirlerinin azalmasına neden olur[6].

Operasyonel risk iş yaşamının bir parçasıdır ve hiç bir zaman tam olarak yok edilemez. Bankaların ve denetçilerin operasyonel riskin en önem verdikleri yanı, bu riskin tanımlanması, ölçülmesi, izlenmesi ve kontrol edilmesidir[7].

### 2.2.5. Döviz Kuru Riski

Döviz kurlarında meydana gelen beklenmedik dalgalanmaların işletmelerin mali durumu üzerinde yarattığı olumsuz etkiye döviz kuru riski denmektedir. Ekonomik anlamda kur riski döviz kurunda meydana gelen dalgalanmaların bir sonucu olarak, yurtdışındaki yatırımın veya bir işlemin değerindeki kâr veya zarar miktarı olarak tanımlanabilir[8].

Uluslararası işletmeler döviz kuru değişiklikleri nedeniyle kazanma ya da kaybetme durumuyla karşı karşıyadırlar. İşletmeler döviz kuru değişikliklerinin olumsuz etkilerinden korunmak için bazı önlemlere başvurabilirler. Bu önlemler döviz kurlarındaki dalgalanmaları tahmin etme ve bu dalgalanmaların olumsuz etkilerinden korunma şeklinde olabilir. Döviz kuru riskini azaltmak için bazı maliyetlere katlanmak gerekir.

Döviz kuru riski, belli bir dönemde belli bir döviz cinsinden beklenen nakit girişlerinin beklenen nakit çıkışlarından farklı olması durumunda ortaya çıkar. Bu durum, net döviz pozisyonu olarak adlandırılmaktadır. Eğer beklenen nakit girişleri nakit çıkışlarını aşıyorsa fazla pozisyon(devalüasyon), tersi olarak beklenen nakit çıkışları nakit girişlerini aşıyorsa eksik pozisyon(revalüasyon) söz konusu olmaktadır. Nakit girişleri ile nakit çıkışlarının belli bir dönemde eşit olması durumu ise tam pozisyon olarak adlandırılmaktadır[9].

Bir döviz cinsinde fazla pozisyon alan bir işletme, dövizin değerinin düşmesi riski ile karşı karşıyadır. Fazla pozisyonda dövizin değerinin düşmesi zarar, yükselmesi kâr ile sonuçlanır. Bir döviz cinsinde eksik pozisyon alan bir işletme, o dövizin değerinin yükselmesi riski ile karşı karşıyadır. Eksik pozisyonda dövizin değerinin düşmesi kâr, yükselmesi zarar ile sonuçlanır. Belli bir döviz cinsinde tam pozisyon alan bir işletme için ilgili döviz kurlarındaki değer azalış ya da artışı mali durumunda herhangi bir değişikliğe yol açmamaktadır. Çünkü nakit girişlerindeki artış ya da azalışlar, nakit çıkışlarındaki azalış ya da artışlarla dengelenmektedir.

**Tablo 2.2.** Bankanın Kur Riski Senaryoları

|             | Eksik Pozisyon | Fazla Pozisyon | Tam Pozisyon |
|-------------|----------------|----------------|--------------|
| Devalüasyon | Zarar          | Kâr            | -            |
| Revalüasyon | Kâr            | Zarar          | -            |

### 2.2.6. Faiz Riski

Faiz riski, faiz oranlarındaki hareketler nedeniyle gelirlerdeki azalma riskidir. Bu ekonomik koşullarda banka faiz riski ile karşı karşıya kalabilmektedir[10].

Faiz riski değeri faize bağlı olan varlıkların faiz oranlarındaki değişme yüzünden değer kaybetme riskidir. Bankalar portföylerinde tuttıkları devlet tahvil ve bonolar için özellikle bu riske açık kalmaktadır. Faiz oranı riski getiri eğrisinin eğiminin değişmesinden veya eğrisinin kaymasından kaynaklanabilir[11].

### 2.2.7. Ülke Riski

Tüm ticari işlemler bir derece risk altına girer. Ticari işlemler uluslararası sınırlar boyunca gerçekleştiğinde, yurtiçi işlemlerde bulunmayan ek riskler taşırlar. Ülke riski olarak adlandırılan bu ek riskler politikalar, sosyo-politik kurumlar, coğrafya ve para birimleri, ekonomik yapılarındaki ulusal farklılıklardan kaynaklanan riskleri içerir. Ülke riski analizi(CRA) bu risklerin sınır ötesi bir yatırımın beklenen getirisini azaltma potansiyelini belirlemeye çalışmaktadır.

"Risk", bir analistin, gözlemlerin büyük bir örneğinden alınmış iyi tanımlanmış bir olayı tanımlayabileceğini ima eder. Büyük bir örnek, olasılık değerlerinin hesaplamasına uygun istatistiksel bir işlem geliştirmek için yeterli gözlem içerir. Bu gereksinimden yoksun bir olay, saf risk(yalnızca zarar olasılığıyla ilgili bulunan risk) ve saf belirsizlik arasındaki süreç konusunda belirsizliğe doğru ilerlemektedir[12].

Ülke riski daha çok bağımsız kredi derecelendirme kuruluşlarının vermiş olduğu kredi notlarıyla ölçülür. Ülke riskinin derecesi ilgili merkezi hükümetin borçlanırken ödeyeceği faiz oranını ve/veya ihraç edeceği sabit getirili menkul kıymetin getiri oranını etkiler. Ayrıca bir ülkedeki yerleşik kurumların o ülkenin merkezi hükümetinin sahip olduğundan daha iyi bir kredi notuna sahip olamayacağı kabul edildiğinden, o ülkedeki yerleşik kurumların kredi notları ve işlemleriyle ilgili faiz oranları veya getiri oranları da ülke riskinden etkilenmektedir[13].

Ülke riski yatırım kayıplarına neden olacak ve işin geleceğini etkileyecek politik ve ekonomik riskleri kapsar.

#### **2.2.7.1. Politik Risk**

Bir ülkenin hükümeti ya da kanuni düzenlemeleri ile ilgili değişikliklerden dolayı para kaybetme riskidir. Savaşlar, terörizm, ticaret engelleri ve darbeler politik risklerin bazı uç örnekleridir.

#### **2.2.7.2. Ekonomik Risk**

Ülkenin finansal durumu ve borçlarını ödeyebilme gücü ile ilgilidir. İşsizlik, satınalma gücü, enflasyon gibi ekonomik göstergeler ekonomik risk için kullanılan önemli ölçülerdir.

#### **2.2.8. Enflasyon Riski**

Enflasyon riski, yatırımlardan elde edilmesi beklenen getirinin enflasyon karşısında belirsiz hale gelmesini ifade eder. Fiyatlar genel seviyesinde meydana gelen önemli ve sürekli artışlar, paranın satın alma gücünü düşürmekte, dolayısıyla menkul kıymet yatırımlarının verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Enflasyon oranı piyasa ortamında bir belirsizlik yaratmakta, yatırımcı buna müdahale edememektedir. Bu nedenle de enflasyon oranı yatırımcılar için önemli bir risk faktörüdür[14].

### **3. RİSKE MARUZ DEĞER KAVRAMI VE HESAPLAMA SÜRECİ**

#### **3.1. Riske Maruz Değer**

Riske maruz değer(RMD) önceden belirlenmiş bir görüş üzerinden belirli bir olasılıkla finansal araçlar portföyünün maksimum potansiyel değişiminin bir ölçüsüdür. J.P.Morgan' a göre RMD: "belirli bir zaman diliminde % X olasılıkla ben ne kadar kaybederim?" sorusuna cevap verir.

RMD, belirli bir güven düzeyine sahip bir portföy üzerinde yaşanabilecek maksimum kaybı tahmin eden riskin istatistiksel bir ölçüsüdür. RMD her zaman kayıpların verilen tutardan ne kadar düşük olacağını gösteren bir olasılıkla birlikte ele alınır. RMD belirli bir süre içinde kaybolabilen parasal tutardır[15].

J.P.Morgan tarafından 1994 yılında ortaya çıkarılan ve 1996 yılında geliştirilen RMD ölçütünü kullanan "RiskMetrics"i yayınlaması ile, bankalar tarafından piyasa riskinin ölçülmesinde risk yöntemi dünya çapında geniş bir şekilde kullanılmaya başlanılmıştır.

##### **3.1.1. Riske Maruz Değerin Başlangıcı ve Gelişimi**

1970' lerin ve 1980'lerin sonlarında bir dizi büyük finansal kurumlar, kurum genelinde riskleri ölçmek ve toplamak için iç modeller üzerinde çalışmalara başlamıştır. Bu modeller üzerinde ilk önce kendi iç risk yönetimi amaçlarıyla çalışmaya başlamışlardır. Çünkü firmalar giderek karmaşılaşırken, bunu yapmak için gerekli metodolojiden yoksun olan ve herbiri ile nasıl etkileşim kurdukları dikkate alınarak risklerini toplamak, giderek daha da önem kazanmıştır[16].

Bu sistemlerin en iyi bilineni J.P.Morgan tarafından geliştirilen RiskMetrics sistemidir. Sanayi efsanesine göre; bu sistem J.P.Morgan' ın başkanı Dennis Weatherstone' un önümüzdeki 24 saat içinde bankanın tüm işlem yapma portföyünün risk ve potansiyel kayıplarını gösteren günlük bir sayfalık raporu personelinden kendisine vermesini istemesiyle başladı. Ünlü "4:15 raporu" olan bu rapor, ticaret bittikten sonra her gün saat 4:15' de kendisine verilecektir. Bu talebi karşılamak için personel Morgan, tüm kurumlardaki farklı ticaret pozisyonlarındaki riskleri ölçmek ve bu riskleri tek bir risk ölçüsü içine toplamak için bir sistem geliştirmeliydi. Kullanılan ölçü, riske maruz

değer(yada RMD)dir veya bir sonraki işlemde oluşacak maksimum muhtemel kayıptır ve RMD farklı işlem gören araçların getirileri arasındaki korelasyonları ve standart sapma tahminlerini kullanarak standart portföy teorisine dayalı bir sistemden tahmin edilmiştir. Teori açıkken; bu sistemi operasyonel hale getirmek için bir çalışma yapıldı: Ölçüm kuralları seçildi, veri setleri oluşturuldu, istatistiksel varsayımlar kabul edildi, prosedürler volatiliteleri ve korelasyonları hesaplamak için belirlendi, bilgisayar sistemleri tahminleri gerçekleştirmek için kuruldu ve diğer birçok pratik problem çözüldü. Bu metodolojinin geliştirilmesi zaman aldı, ancak 1990 yılına gelindiğinde ana unsurlar, veri sistemleri, risk ölçüm metodolojisi ve temel herşey yerindeydi ve oldukça iyi çalışıyordu. Bu noktada '4:15' raporunu kullanmaya başlamak için karar verildi ve yeni risk yönetim sisteminin çok büyük bir etkisi olduğu kısa süre içinde bulundu. Özellikle, üst düzey yönetimi risk-getiri ticareti risklerine karşı daha duyarlı hale getirdi ve ticari kuruluşlarda risklerin çok daha verimli bir şekilde tahsis edilmesine zaman kazandı[16].

Yeni risk sistemi, J.P.Morgan' ın 1993 araştırma konferansında vurgulanmış ve kendi amaçları doğrultusunda satın almayı veya kiralamayı isteyen potansiyel olası müşteriler için büyük bir ilgi uyandırmıştır.

Bu arada diğer finansal kurumlar kendi iç modelleri üzerinde çalışıyor ve RMD yazılım sistemleri de yazılım üzerinde yoğunlaşmış ama veri sağlayacak konumda olmayan uzman şirketler tarafından geliştiriliyordu. Ortaya çıkan sistemler birbirinden oldukça farklıydı. Tamamen benzer teorik fikirlere dayanan durumlarda dahi, burada volatiliteler ve korelasyonu tahmin etmek için veri prosedürlerinde ve diğer birçok ayrıntılarda kullanılan tamamlayıcı varsayımlar açısından önemli farklılıklar vardı. Ayrıca tüm RMD sistemleri portföy teorisine dayalı değildir. Bazı sistemler, geçmiş kazanç ve kayıp verilerinin RMD hesaplayan tarihsel simülasyon yaklaşımları kullanılarak inşa edildi ve diğer sistemler Monte Carlo Simülasyon teknikleri kullanılarak geliştirildi.

Bu şirketler yönetim danışmanlığı işletmelerini teşvik etmek istiyorlardı, ama aynı zamanda kendi modellerinin sınırlarının farkındalardı ve çok fazla sır vermekten endişe ediyorlardı. Çoğu şirket modellerini gizli tutarken, J.P.Morgan dış tarafların kendi risk yönetim yazılımlarını yazmada kullanabilmeleri için verilerini ve temel metodolojisini kullanılabilir hale getirmeye karar verdi. 1994' un başında Morgan bunu yapmak için RiskMetrics birimini kurdu ve sekiz ay içinde firmanın kendi iç modelinin basitleştirilmiş bir versiyonu olan RiskMetrics modeli tamamlandı. O yılın Ekim ayında Morgan, başta RiskMetrics sistemini ve gerekli verileri internette serbestçe mevcut hale getirdi. Dış

kullanıcılar artık RiskMetrics modeline erişebilir ve kendi konum verilerini buraya ekleyebilir. Bu cesur hareket RMD sistemlerinin işletilmesini ve kurulmasını içeren yayınların ve RMD'nin farkındalığını yaratmada yararlı olan RiskMetrics' in doğruluğu hakkında yapılan kamuoyu tartışmaları çok ilgi gördü.

Buna ek olarak, RiskMetrics verilerini kullanılabilir hale getirmek, genellikle kendilerinin inşa edemediği veri setlerine erişmek isteyen müşteriler ve yazılım sağlayıcıları tarafından RMD sistemlerinin yaygınlaşmasına büyük bir katkı sağladı. Ayrıca RiskMetrics yaklaşımını benimsetmek için veya kendi sistemlerini uyumlu hale getirmek için çoğu küçük yazılım sağlayıcılarını teşvik etti.

Sonradan ortaya çıkan RMD sistemlerinin benimsenmesi ilk olarak menkul kıymetler borsası ve yatırım bankaları arasında, daha sonra ticari bankalar, sosyal güvenlik kuruluşları ve diğer finansal kurumlar ile finansal olmayan şirketler arasında çok hızlı gerçekleşti. Tabi ki, aynı zamanda patenti de hızla gelişti. Geliştiriciler ve kullanıcılar daha deneyimli hale geldi: BT maliyetlerini düşürmenin kombinasyonu ve yazılım geliştirmenin devam etmesi, sistemlerin daha önce mümkün olmayan görevleri yerine getirebileceği ve daha hızlı ve güçlü olması anlamına geldi. RMD sistemleri daha fazla türde belgeyi kapsayacak şekilde genişletildi ve RMD metodolojisinin kendisi, RMD sistemlerinin ilk geliştirildiği piyasa risklerinin yanı sıra kredi riski, likidite riski ve nakit-akış riski de dahil olmak üzere diğer risk türleriyle de başa çıkmak için genişletilmiştir[16].

### **3.1.2. Riske Maruz Değer Kullanım Alanları**

RMD kavramı belirli bağlamlara bağlı olarak 4 farklı yoldan birinde kullanılabilir[16]:

- 1) En gerçek anlamıyla, RMD belirli bir miktar paradan, belirli bir güven düzeyinde, belirli bir süre zarfında kaybedeceğimiz azami miktarı ifade eder.
- 2) RMD sayılarını üretmek için sayısal, istatistiksel veya matematiksel bir RMD tahmin yöntemi vardır.
- 3) RMD metodolojisini, RMD sayılarını üretmek için kullanılabilecek bir yöntem veya yöntem setlerinden söz edebiliriz, aynı zamanda da diğer riskleri tahmin etmek içinde kullanılabilir. RMD metodolojileri risk altındaki değerlerin yanı sıra, risk altındaki kredi ve nakit akışları gibi risk altındaki diğer değerleri tahmin etmek için kullanılabilir.

- 4) Ölçüm konularının ötesine geçerek, risk yönetiminde farklı bir RMD yaklaşımından bahsedebiliriz. Bu, RMD sayılarını nasıl kullandığımızı, şirkette bunları üretmek için nasıl yeniden yapılandırdığımızı ve çeşitli ilişkili risk yönetimi konularıyla nasıl ilgilendiğimizi (örneğin; alınan riskler için ücretlendirmeyi nasıl ayarladığımızı vb.) ifade eder.

Riske maruz değer, banka düzenleyicileri tarafından piyasa riskine karşı banka sermaye gereksinimlerini belirlemek için de kullanılır. 1996 Basel Anlaşması Değişikliği uyarınca, sağlam risk yönetimi uygulamalarına sahip olduğuna karar verilen kurumlara kendi sermaye gereksinimlerinin kendi RMD tahminleriyle belirlenmesine izin verilir[16].

Değişiklik aynı zamanda RMD' nin %99 güven düzeyinde 10 günlük bir elde tutma süresi kullanılarak elde edilmesini gerektirir. Ancak, bu yaklaşımın ilk uygulanmasında bankalar 10 günlük RMD' yi 1 günlük RMD ile 10' un karekökünün çarpılarak temsil etmesine izin verir. Bankalar belirli minimum kriterlere bağlı olarak kendi tercih ettikleri modellerini kullanarak RMD hesaplamalarına izin verirler. Son olarak; piyasa araçlarında 'spesifik risk' veya kredi ile ilgili riskler için belirli ek sermaye maliyetleri bulunmaktadır ve bunlar iç modeller yaklaşımı kullanılarak belirlenmelidir.

### **3.1.3. Riske Maruz Değerin İlgili Alanları**

Riske maruz değer, olası portföy kayıplarının özetlenmiş, tek, istatistiksel bir ölçüsüdür. Özellikle, riske maruz değer normal piyasa hareketlerinden kaynaklanan kayıpların bir ölçüsüdür. Riske maruz değerden daha büyük kayıplar sadece belirlenmiş küçük bir olasılıkla zarar görür. Hesaplamasında kullanılan basitleştirici varsayımlara bağlı olarak, riske maruz değer, yönetim kurulu toplantı odasında kullanmak için, düzenleyicilere rapor etmek veya yıllık raporları açıklamak için bir portföydeki tüm riskleri uygun olan tek bir sayıya toplar. Biri istatistiksel bir ölçüt kullanma konusunu aştığı zaman riske maruz değer kavramını anlamak kolaydır. Bu portföy üzerindeki olası kayıpların büyüklüğünü tanımlamak için basit bir yoldur[16].

RMD sayısının iki önemli özelliği vardır. Birincisi; farklı pozisyonlar ve risk faktörleri arasında ortak tutarlı bir risk ölçüsü sağlamasıdır. Bir bakıma, hisse senedi pozisyonları ile ilişkili risk ölçüsü ile karşılaştırılabilir ve tutarlı bir şekilde sabit gelirli bir pozisyonla ilişkili riski ölçmeyi sağlar. RMD ortak bir risk ölçütü sağlar ve bu ölçüt kurumların risklerini daha önce mümkün olmayan yeni yollarla yönetmesini mümkün

kılar. İkincisi; farklı risk faktörleri arasındaki korelasyonları hesaba katmasıdır. Eğer iki risk birbirini dengelerse, RMD bu dengeleme için izin verir ve toplam riskin oldukça düşük olduğunu söyler. Aynı iki risk birbirini dengelemiyorsa, RMD' de bunu dikkate alır ve daha yüksek bir risk tahmini verir. Açıktır ki; portföy riskleri istatistiksel açıdan anlamlı bir şekilde ele alınabiliyorsa korelasyonları açıklayan bir risk ölçümü gereklidir.

RMD bilgisi pek çok açıdan kullanılabilir:[16]

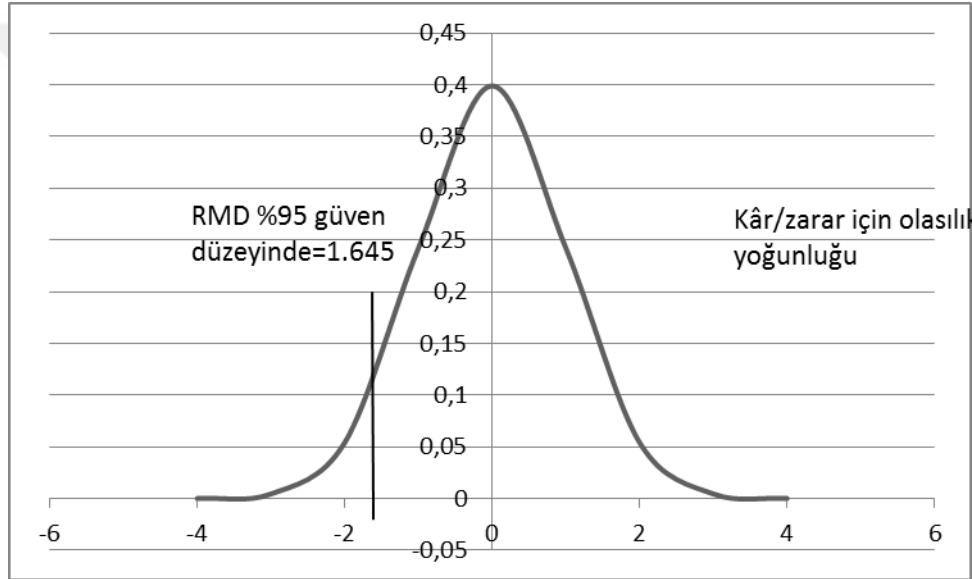
1. Üst düzey yönetim bunu toplam risk hedefini belirlemek için kullanabilir ve bu durumdan risk hedeflerini ve pozisyon limitlerini belirler. Şirketin risklerini artırmasını istiyorlarsa, toplam RMD hedefini artıracaktır ve bunun tersi de geçerlidir. Yani; şirketin risklerini azaltmasını istiyorlarsa, toplam RMD hedefini de azaltacaktır.
2. RMD kaybedilecek maksimum miktarı bildirdiği için, bu sermaye dağılımını belirlemek için kullanılabilir. Şirketin sermaye gereksinimleri düzeyini belirlemek için kullanılabilir, aynı zamanda bireysel yatırım kararının düzeyi her noktada aynı doğrultudadır. Faaliyet arttıkça, RMD daha yüksek olur ve sermaye gereksinimi daha da artar.
3. RMD, raporlama ve açıklama amaçları için çok yararlı olabilir ve şirketlerin yıllık raporlarında giderek artan oranda RMD bilgisi raporlama noktası oluşturur.
4. Kararlar alınmadan önce farklı yatırım fırsatlarının risklerini değerlendirmek için RMD bilgileri kullanılabilir. RMD tabanlı karar kuralları yatırıma, finansal riskten korunma işlemlerine ve ticaret kararlarına yol gösterebilir ve bunu bir bütün olarak portföy riskinin alternatif seçeneklerinin etkilerini hesaba katarak yapabilir.
5. Ayrıca RMD bilgileri nadiren mümkün olan portföy çapında finansal riskten korunma stratejileri uygulamak için kullanılabilir.
6. RMD bilgileri aldıkları riskleri hesaba katan tüccarlar, yöneticiler ve diğer çalışanlar için yeni ücretlendirme kuralları(hizmet bedeli) sağlamada kullanılabilir ve bu nedenle personelleri bu kârları elde etmek için aldıkları riskler herhangi bir referans olmaksızın sadece kazanç esas alınarak ödüllendirildiğinde ortaya çıkan aşırı riski almaktan vazgeçirir. Kısacası; RMD farklı risklerin yönetimine daha tutarlı ve bütünsel bir yaklaşım sunarak , daha

iyi stratejik yönetim, daha fazla risk şeffaflığı ve açıklaması da sağlamaya yardımcı olabilir.

### 3.2. Riske Maruz Değerin Temelleri

Çok daha iyi bir yaklaşım kâr/zararın veya geri dönüş dağılımının daha az sınırlanmasına izin vermektir, ama bu dağılımın kuyruğuna odaklanmaktır.

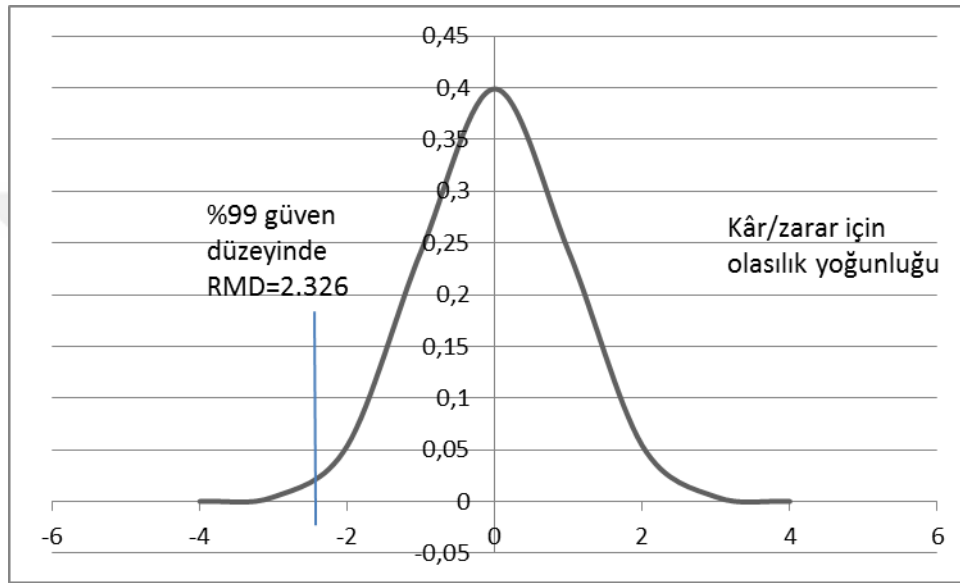
Bir portföy üzerindeki RMD' nin belirli bir güven düzeyinde, belirli bir elde tutma süresinde maksimum kayıp olduğu bilinmektedir.



Şekil 3.1. Riske Maruz Değer

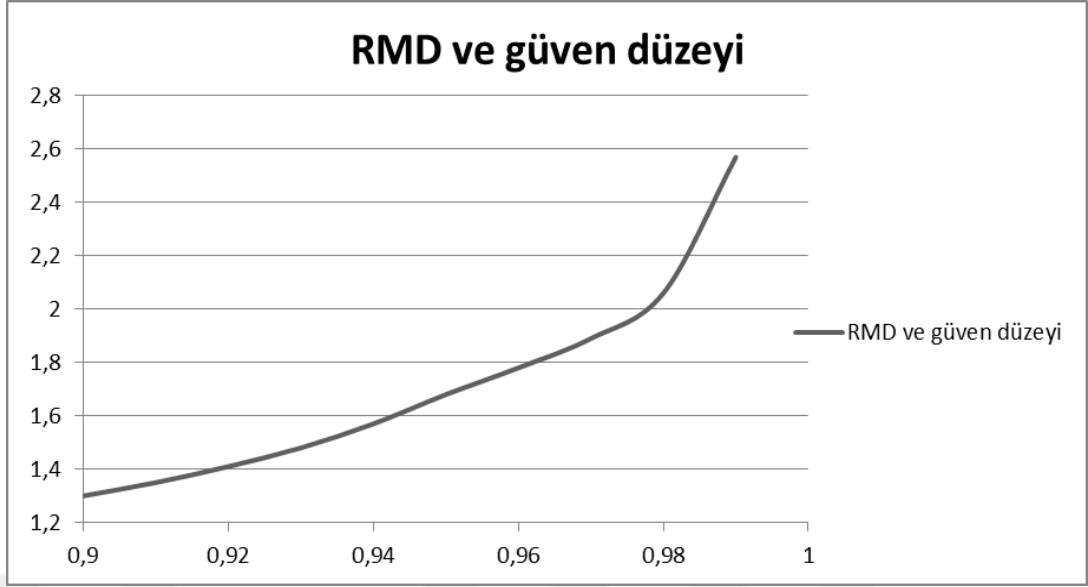
RMD, seçilen bir elde tutma süresi boyunca kâr/zararın ortak olasılık fonksiyonu Şekil-3.1' de gösterilmiştir. Pozitif kâr/zarar değerleri kazançlara karşılık gelir ve pozitif değerlerin kayıplarına karşı negatif gözlemler tipik olarak negatif değerlerden daha yaygın olacaktır. RMD' yi elde etmek için bir güven seviyesi seçilmelidir. Eğer bu %95 ise, o zaman RMD, kuyruk gözlemlerinin üstteki %95' ini kesen x-eksenindeki noktanın negatifi ile verilir. Bu durumda ilgili x-ekseni değeri -1.645, bu nedenle RMD 1.645' dir. Negatif kâr/zarar değeri pozitif bir RMD' ye karşılık gelir ve bu güven seviyesindeki en kötü sonucun 1.645 kaybı olduğunu gösterir. Uygulamada, x-ekseni üzerindeki RMD' ye karşılık gelen nokta genellikle negatif olacaktır ve pozitif bir kayıp ve pozitif bir RMD' ye

karşılık gelecektir. Bu nedenle, bu x noktası bazen pozitif olabilir ki o durumda kayıptan çok kârlı olduğunu gösterir ve bu durumda RMD negatif olacaktır. Bu güven düzeyindeki en kötü sonuç bir kayıp olmaktan çok belirli bir kazanç ise, muhtemel kayıp negatif olmalıdır. Daha öncede belirtildiği gibi; RMD güven düzeyinin seçimine bağlıdır ve genellikle güven düzeyi değiştiğinde değişecektir. Bu, %99 güven düzeyinde RMD' ye karşılık gelen Şekil-3.2' de gösterilmektedir.



Şekil 3.2. %99 güven düzeyinde RMD

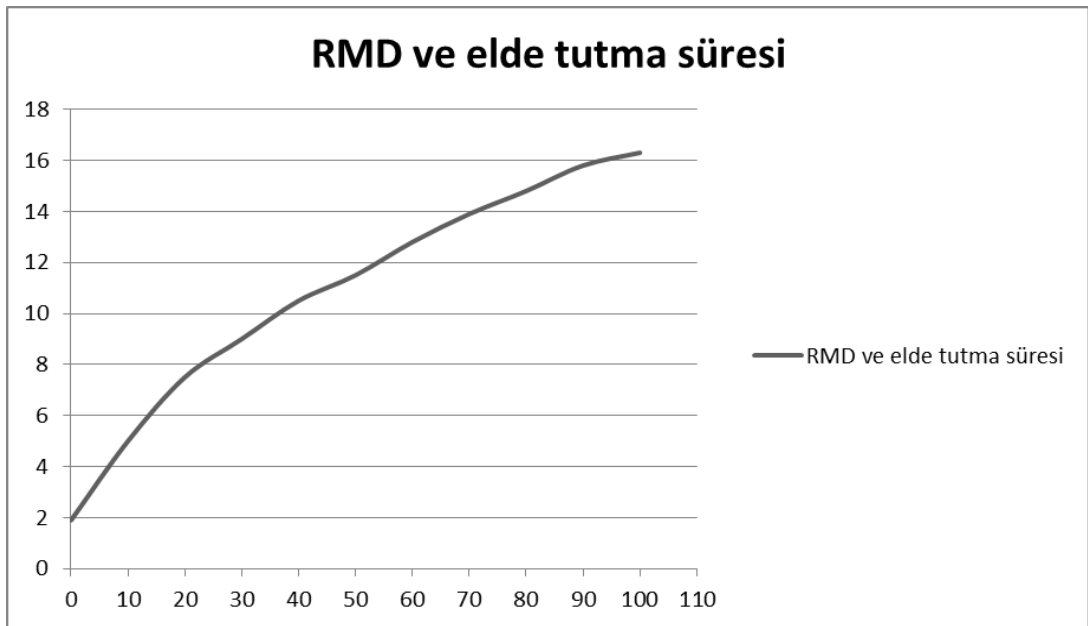
RMD, gözlemlerin üst %99 ve alt %1 arasındaki kesme tarafından belirlendiğinden, önceki %5 kuyruk yerine %1 kuyruk ile ilgilenilmektedir. Bu durumda kesme noktası -2.326, yani RMD 2.326' dır. Daha yüksek güven düzeyi, sola istinaden bir kesme noktası, daha küçük bir kuyruk anlamına gelir. Bu, diğer koşulların eşit olduğuna dair daha genel bir noktayı belirtir, RMD güven düzeyi arttıkça yükselmeye eğilim gösterir. Bu nokta daha sonraki güvenilirlik düzeyini değiştirdiğinde ve diğer parametreler sabit tutulduğu hallerde, aynı RMD' nin nasıl değiştiğini gösteren bir sonraki şekil(Şekil-3.3)' de gösterilmektedir.



Şekil 3.3. RMD ve güven düzeyi

Bu durumda RMD, güven düzeyinin artmasıyla yükselir.

Risk yöneticilerinin belirtmek istediği bir noktada RMD' nin elde tutma süresinin seçimine de bağlı olduğu hatırlanmalı ve bu nedenle RMD' nin elde tutma süresine göre nasıl değiştiği düşünülmelidir. Bu tutum 1 gün ile 100 gün arasında değişen bir elde tutma süresine karşı %95 güven düzeyindeki RMD Şekil-3.4' de gösterilmektedir. Bu durumda RMD, başlangıçta 1,645' de olan değerin sonunda 16,449 olan elde tutma süresinin kareköküyle yükselir.



Şekil 3.4. RMD ve elde tutma süresi

Son iki şeklin her biri sadece RMD ile güven düzeyi/elde tutma süresi arasındaki ilişkinin kısmi bir görüntüsünü vermektedir. Birincisi elde tutma süresini verildiği gibi alır ve güven seviyesini değiştirir, ikincisi verilen güven seviyesini alırken elde tutma süresini değiştirir.

### **3.3. Riske Maruz Değer Parametrelerinin Seçimi**

RMD'nin kullanımı, keyfi olarak seçilen iki parametreyi içerir:

- Elde Tutma Süresi(Holding Period)
- Güven Düzeyi(Confidence Level)

RMD genellikle elde tutma süresi olarak bilinen bir gün süreyle hesaplanır ve genellikle %95 ve %99 güven düzeyi ile hesaplanır. %95 ve %99 güven düzeyi portföy üzerindeki kaybın %95' lik ve %99' luk bir şansının hesaplanan RMD' den ortalama olarak düşük olması olduğu anlamına gelir. Bu nedenle RMD' nin tipik tanımı; %95 ve %99 güven düzeyi ile bir portföyde 24 saat içinde kaybolabilecek maksimum para miktarı olarak ifade edilmektedir.

#### **3.3.1. Elde Tutma Süresi (Holding Period )**

Elde tutma süresi, tanımın ana kısımlarından biridir. Yukarıdaki tanımda elde tutma süresi, en çok kullanılan elde tutma süresi olan 1 gündür. Seçilen elde tutma süresi, oluşan RMD' nin nasıl kullanılacağına bağlıdır ve herhangi bir elde tutma süresi için hesaplanabilir. Seçilen elde tutma süresi, hesaplanan RMD üzerinde önemli bir etkiye sahiptir[15]. Elde tutma süresi ne kadar uzun olursa, RMD o kadar büyük olur. Bir ayda 24 saatten daha büyük bir fiyat değişikliği beklendiği için, bu mantıklı bir durumdur.

Normal elde tutma süresi 1 gün veya 1 aydır, ama aynı zamanda kurumlar diğer elde tutma süreleriyle çalışabilir ve BIS sermaye yeterliliği kuralları, bankaların 2 haftalık elde tutma süresiyle (veya 10 iş günü ) çalışması gerektiğini şart koşturmaktadır.

### 3.3.2. Güven Düzeyi (Confidence Level )

Güven düzeylerinin seçimi teorik hususlara ve risk ölçümlerinin hangi amaçlara dayandığına bağlıdır. Örneğin sermaye gereksinimlerini karşılamak için risk ölçümleri kullanılıyorsa yüksek bir güven düzeyi istenebilir. Ama raporlama ve karşılaştırma amacıyla RMD'ler tahmin edilmek istenirse, muhtemelen diğer kurumlar tarafından kullanılanlarla karşılaştırılabilir güven düzeyleri kullanılmak istenir ve bunlar genellikle %95-%99 aralığındadır.

%95 güven düzeyi, zamanın yaklaşık %5' inde, bankanın RMD tarafından verilen sayıdan daha fazla kaybetmesini bekleyebileceği anlamına gelir. Zamanın %5' i 20 gün içinde 1 gün demektir.

Güven düzeyleri, çok sayıda gün boyunca bir portföy üzerindeki gerçek kayıpla karşılaştırıldığında doğru olacaktır. Bazı noktalarda, bir portföy üzerindeki gerçek kaybın RMD rakamından fazla olduğunu birkaç gün üst üste tecrübe edilebileceği muhtemeldir[15].

Bu parametrelerin en iyi seçiminin genellikle şartlara bağlı olduğunu ve uygun olduğunda belirli nokta değerlerindense parametre değerleri aralıklarıyla çalışılması gerektiği unutulmamalıdır. Bir RMD yüzeyi, tek bir RMD değerinden çok daha fazla bilgi içermektedir[16].

### 3.4. Riske Maruz Değer Hesaplaması

RMD mevcut duruma dayalı aşağı yönlü riskin istatistiksel bir ölçüsüdür. En büyük avantajı, riski anlaşılması kolay tek bir sayı ile özetlemesidir. Şüphesiz bu, RMD' nin neden ticaret risklerini üst düzey yönetime, müdürlere ve hissedarlara iletmek için önemli bir araç haline getirdiğini açıklamaktadır. J.P.Morgan (şimdi J.P.Morgan Chase), RMD'sini ilk açıklayan bankalardan biriydi. 1994 Faaliyet raporunda, işlem RMD' sinin bir günde %95 güven düzeyinde ortalama 15 milyon dolar olduğunu açıkladı. Bu bilgilere dayanarak hissedarlar daha sonra bu risk düzeyiyle tatminkâr olup olmadıklarını değerlendirebilirler. Bu rakamlar açıklanmadan önce, hissedarların bankanın üstlendiği ticaret faaliyetlerinin kapsamı konusunda sadece belirsiz bir fikri vardı.

RMD sadece risk için bir kriter ise, seçimi tamamen keyfi olur. Aksine, özsermayeyi ayarlamak için kullanılıyorsa, seçimi oldukça hassastır.

### 3.4.1. RMD Hesaplaması

Gerekli olan tüm araçlar bulunduğunda, bir portföyün RMD' sini resmen tanımlanabilir. RMD, bir hedef elde tutma süresinde yapılan en kötü kayıp olup, gerçek kayıp daha düşük olacağı için önceden belirlenmiş düşük bir olasılıktır. Bu tanım elde tutma süresi ve güven düzeyi olmak üzere iki sayısal faktör içerir.

Güven düzeyini  $c$ , pozitif tamsayı olarak ölçülen kaybı da  $L$  olarak tanımlayalım. Ayrıca RMD pozitif bir sayı olarak bildirilir. RMD'nin genel bir tanımı,

$$P(L > RMD) \leq 1 - c \quad (3.1)$$

şeklindedir.

Örneğin; %99 güven düzeyi yada  $c=0.99$  olsun. O zaman RMD daha büyük bir kayıp yaşanma olasılığının %1' den az olması için kesme kaybıdır.

#### 3.4.1.1. RMD Hesaplamasındaki Adımlar

RMD' yi hesaplamak için aşağıdaki adımlar gereklidir[4].

- Mevcut portföyün piyasa değeri belirtilir.
- Risk faktörünün değişkenliği ölçülür.
- Elde tutma süresi belirlenir.
- Güven düzeyi belirlenir(örn: normal bir dağılım varsayarak %99 güven düzeyi 2.33 faktör verir).
- Yukarıdaki tüm bilgileri RMD ile özetlenen gelirlerin olasılık dağılımına işleyerek en kötü potansiyel kayıp bildirilir.

$$RMD = P \times Z_{\alpha} \times \sigma \times \sqrt{t} \quad (3.2)$$

Başlamadan önce zaman ayarının karekökünün kısaca açıklanması gerekir. Birbirinden bağımsız ve aynı dağılıma sahip getirilerle, varyansların zamana göre eklendiğini ve bu da volatilitenin(oyunaklılığın) zamanın kareköküne göre büyüdüğünü gösterir. Bununla birlikte, zaman takvim günlerinin yerine, işlem günlerine göre ölçülür. Bunun nedeni; deneysel olarak volatilitenin işlem günlerinde daha eşit bir şekilde(düzgün olarak, homojen bir biçimde) ortaya çıkmasıdır.

### 3.4.2. Parametrik Olmayan RMD

Çoğu genel yöntem, getiri dağılımının şekli hakkında bir varsayım yapmamaktadır. Başlangıç yatırımı olarak  $W_0$ , rassal getiri oranı olarak  $R$  tanımlanır. Durumun sabit olduğunu veya herhangi bir işlem olmadığı varsayılarak, hedef elde tutma süresindeki portföy değeri  $W=W_0(1+R)$ 'dir.  $R$ 'nin beklenen getiri ve volatilitesi  $\mu$  ve  $\sigma$  olarak tanımlanır. Verilen  $c$  güven düzeyinde en düşük portföy değeri  $W^*=W_0(1+R^*)$  olarak tanımlanır[4].

RMD, bazı güven düzeylerinde en kötü kayıp ölçülür ve bu nedenle de pozitif bir sayı olarak ifade edilir. Göreceli RMD elde tutma süresinin ortalamasıyla ilgili para kaybı olarak tanımlanmaktadır.

$$RMD(\text{ortalama})=E(W)-W^*=-W_0(R^*-\mu) \quad (3.3)$$

Genellikle işlem RMD'si mutlak RMD olarak tanımlanır, yani; para kaybının sıfıra bağlı olarak veya beklenen değeri hesaba katmayarak tanımlanır.

$$RMD(\text{sıfır})=W_0-W^*=-W_0.R^* \quad (3.4)$$

Elde tutma süresi kısa ise, ortalama getiri küçük olabilir ki bu durumda her iki yöntemde benzer sonuçlar verecektir. Aksi takdirde göreceli RMD kavramsal olarak daha uygundur, çünkü paranın zaman değerini uygun şekilde hesaplayan hedef tarih(bitim tarihi) ortalama ve bütçenin sapması açısından riski görür. Ortalama değer pozitif ise, bu yaklaşım da daha ölçülüdür. Ayrıca, uzun vadeli elde tutma süresi boyunca kredi riskinin ölçülmesinde yaygın olan beklenmedik kayıpların tanımlarıyla daha tutarlıdır[4].

En genel formunda, RMD gelecek portföy değeri  $f(w)$ 'nin olasılık dağılımından elde edilebilir. Belirli bir güven düzeyi  $c$ 'de, bu değer aşılma olasılığı  $c$  olacak şekilde, en kötü olası gerçekleşme  $W^*$  bulmak istenir, yani;

$$c = \int_{W^*}^{\infty} f(w)dw \quad (3.5)$$

yada  $W^*$ 'dan daha düşük bir değer olasılığı,  $p=P(w \leq W^*)1-c$ 'dir. Yani;

$$1 - c = \int_{-\infty}^{W^*} f(w)dw = P(w \leq W^*) = p \quad (3.6)$$

Bir başka deyişle;  $-\infty$  ile  $W^*$  arasındaki alan  $p=1-c'$  ye kadar toplanmalıdır.  $W^*$  sayısına kesme değeri sabit bir olasılığın aşılmasına neden olan dağılımın kuantil değeri denir.

RMD' nin bulunması için standart sapma kullanılmamıştır. Bu özellik, kesikli veya sürekli, kârlı veya ince kuyruklu olan herhangi bir dağılım için geçerlidir. Bunun ileriye dönük bir dağılımı tanımlamak için kullanılabileceğini ve günlük gelirlerin birbirinden bağımsız ve aynı dağılıma sahip hipotezini oluşturduğu varsayılabilir.

### 3.4.3. Parametrik RMD

RMD hesaplaması, dağılımın normal dağılım gibi parametrik bir aileye ait olduğu varsayılabilirse, önemli ölçüde basitleştirilebilir[4]. Böyle bir durumda RMD değeri güven düzeyine bağlı olan çarpımsal bir faktörü kullanarak doğrudan portföy standart sapmasından elde edilebilir. Bu yaklaşım parametrik olarak adlandırılır, çünkü ampirik dağılımdaki(denemeli ) sayısal değerini okumak yerine, standart sapma gibi parametrelerin tahminini içerir. Bu yöntem basit ve kullanışlıdır ve RMD'nin daha doğru ölçümlerini üretmektedir. Konu, dağılım varsayımının gerçeğe uygun olup olmadığıdır. Verilere uyacak şekilde normal bir dağılım seçildiğini varsayalım. İlk olarak genel dağılım  $f(w)$ ' yi,  $\varepsilon$  ortalaması sıfır ve standart sapması bir olan bir standart normal dağılım  $\phi(\varepsilon)$ ' a dönüştürülmelidir.  $W^*$  kesme getirisi  $R^*$  ile birleştirilirse  $W^*=(1+R^*)$  olur. Genellikle  $R^*$  negatiftir ve  $-|R^*|$  olarak yazılabilir. Ayrıca  $R^*$ 'ı  $\alpha > 0$  belirleyerek bir standart sapma ile ilişkilendirilebilir[4].

$$-\alpha = \frac{-|R^*| - \mu}{\sigma} \quad (3.7)$$

Belirlenmiş karşılığı;

$$1 - c = \int_{-\infty}^{W^*} f(w)dw = \int_{-\infty}^{-|R^*|} f(r)dr = \int_{-\infty}^{-(z)} \Phi(\varepsilon)d\varepsilon \quad (3.8)$$

Bu nedenle RMD' yi bulma problemi,  $\alpha$  sapmasının solundaki alan  $1-c'$  ye eşit olacak şekilde bulunması ile eşdeğerdir. Tanımlanmış bir  $p$  olasılığı için,  $\alpha$  sapma kümülatif standart normal dağılım fonksiyonunun tablolarından bulunabilir. Yani;

$$p = N(x) = \int_{-\infty}^x \Phi(\varepsilon) d\varepsilon \quad (3.9)$$

Bu fonksiyon aynı zamanda Black-Scholes opsiyon fiyatlama modelinde de önemli bir rol oynamaktadır. 0' dan ( $x=-\infty$  için) 1'e ( $x=+\infty$  için) monoton olarak artar( $x$ , 0' dan 0.5' e geçiyor). Tablo 3.1' den, %95' lik tek taraflı bir düzeye karşılık gelen sapma  $\alpha=1.645$ ' tir.

**Tablo 3.1.** Standart Normal Dağılımın Alt Kuantilleri(Yüzdelik Dilimleri)

| Güven Düzeyi(%)                        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                        | 99.99  | 99.9   | 99     | 97.5   | 95     | 90     | 50     |
| Kuantil(- $\alpha$ )                   | -3.719 | -3.090 | -2.326 | -1.960 | -1.645 | -1.282 | -0.000 |
| E( $\varepsilon/\varepsilon<-\alpha$ ) | -3.957 | -3.367 | -2.665 | -2.338 | -2.063 | -1.755 | -0.798 |

Daha sonra adımlar tekrarlanmış,  $\alpha$  bulunduğundan sonra kesme getirisi  $R^*$  ve RMD elde edilmiştir.

Denklem (3.7)' den kesme getirisi;

$$R^* = -\alpha \cdot \sigma + \mu \quad (3.10)$$

Daha genel olarak,  $\mu$  ve  $\sigma$  parametrelerinin yıllık bazda ifade edildiği varsayılın. Yıllarda, gözönüne alınan zaman aralığı  $\Delta_t$ ' dir. Eşitlik (3.3)' de yerine yazılırsa;

$$RMD(ortalama) = -W_0(R^* - \mu) = W_0 \cdot \alpha \cdot \sigma \cdot \sqrt{\Delta_t} \quad (3.11)$$

Başka bir deyişle, RMD rakamı dağılım sürelerinin standart sapmasının bir katıdır ve doğrudan güven düzeyini ve elde tutma süresini ilgilendiren bir düzeltme(uyum) faktörüdür.

RMD mutlak bir para kaybı olarak tanımlandığında;

$$RMD(sıfır) = -W_0(\alpha \cdot \sigma \cdot \sqrt{\Delta_t} - \mu \cdot \Delta_t) \quad (3.12)$$

Dolayısıyla iki yaklaşımda bu durumda benzer sonuçlar vermektedir. Genellikle %99' un altındaki çok yüksek olmayan güven düzeyi için, normal dağılım özellikle büyük, iyi çeşitlendirilmiş portföyler için birçok ampirik dağılımı yeterince temsil eder.

Bütün belirsizlik  $\sigma'$  da yer aldığı takdirde bu yöntem diğer dağılımlara geneldir. Diğer dağılımlar  $\alpha'$  nın farklı değerlerini gerektirir[4].



## 4. RİSKE MARUZ DEĞER SÜRECİNDEKİ İSTATİSTİKİ PARAMETRELER

### 4.1. Beklenen Değer ve Örnek Ortalaması

Rassal bir değişken  $X$ ' in olasılık dağılımının ilk momentine beklenen değer denir.  $E(x)$  ile gösterilir. Beklenen değer dağılımın merkezini temsil eder.

$X$  kesikli olduğu zaman,

$$\mu = E(x) = \sum_{-\infty}^{\infty} x \cdot P(X = x) \quad (4.1)$$

ya da

$X$ ,  $f(x)$  yoğunluk fonksiyonu ile sürekli olduğunda,

$$\mu = E(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx \quad (4.2)$$

$X$  ve  $Y$  rassal değişkenler,  $a$  ve  $b$  sabitler için,

$$E(aX + bY) = aE(X) + bE(Y) \quad (4.3)$$

$E(x)$  rassal bir değişken değil gerçek bir sayı olduğundan

$$E(E(x)) = E(x) \quad (4.4)$$

Örneklem ortalaması, örneklemdeki gözlemlerin aritmetik ortalamasıdır.

Bir rassal değişken  $X$ ,  $n$  gözlem ile  $\{X_1, \dots, X_n\}$  şeklinde gösterilirse, örnek ortalaması

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (4.5)$$

formülü ile verilir. Bu dağılımın beklenen değerinin tarafsız bir tahmin olduğu gösterilebilir. Yani,

$$E(\bar{x}) = E(x) = \mu \quad (4.6)$$

Burada  $\bar{x}$ , anakütleden n büyüklüğündeki örnekleri tekrar tekrar alarak ve örneklem ortalamalarını hesaplayarak oluşturulan rassal değişkendir. Örneklem ortalaması  $\bar{x}$  'in belirsizliği örnekler arasındaki farklardan kaynaklandığı için rassal değişkenin özel bir türüdür[17].

#### 4.2. Standart Sapma

Standart sapma her bir veri noktasının ortalamadan sapmasının bir ölçüsüdür. Daha yüksek bir standart sapma veya varyans, daha geniş bir dağılım genişliği ve dolayısıyla daha yüksek bir risk anlamına gelir. Standart sapma, anakütle ve örnek açısından ölçülebilir ve örnekleme amaçları için aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

Anakütle standart sapması;

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{N}} \quad (4.7)$$

ve anakütle varyansı basitçe standart sapmanın karesi veya  $\sigma^2$ ' dir.

Örnek standart sapması;

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (4.8)$$

ve örnek varyansı benzer şekilde standart sapmanın karesi veya  $s^2$ ' dir[18].

Standart sapma, bir dağılımın yayılımının istatistiksel bir ölçüsüdür ve aynı zamanda ikinci merkezi moment olarak da bilinen varyansın kareköküdür[19].

Temel bir istatistiksel araç olan standart sapma, bir portföyün getirisindeki dalgalanmanın derecesini ölçmek için yaygın olarak kullanılır. Standart sapma ne kadar büyük olursa, dalgalanmaların büyüklüğü portföyün ortalama getirisinden daha büyük olur.

Standart sapma hem pozitif hem de negatif sapmaların spesifik bir getiri hedefinden veya portföy değerinden kaynaklanan emeklilik ve gelir sağlama gibi portföyler için yararlı bir ölçüm olabilir. Negatif getirilerden daha çok endişe eden yatırımcılar için daha az uygundur. Buna ek olarak standart sapma, getirilerin normal olarak dağıldığını varsayan ve bu da alışılmamış getiri dağılımları olan yatırımlar için kullanımını sınırlar[20].

Normal dağılıma bağlı olarak RMD' nin hesaplanmasında en önemli parametrelerden biri olan standart sapmanın zamandan bağımsız olduğu başka bir ifadeyle durağan olduğu kabul edilmektedir[21].

Daha yüksek bir standart sapma, verilerin büyük bir değer üzerine yayılmış olduğunu gösterirken, daha düşük bir standart sapma veri noktalarının ortalamaya çok yakın olma eğiliminde olduğunu gösterir[22].

Volatilite kavramı standart sapma ile ifade edilebilmektedir. Standart sapmanın varyansla olan ilişkisinden yola çıkarak volatilitenin varyans ile paralellik gösteriyor denilebilmektedir[23].

### 4.3. Varyans

Bir veride bazı değerler aritmetik ortalamaya yakın, bazı değerler aritmetik ortalamaya uzaktır. Bir verideki bir değer aritmetik ortalamaya olan uzaklığına sapma denir. Bu çerçevede bir verideki yaygınlığı belirlemenin bir yolu; dağılımdaki tüm değerlerin aritmetik ortalamaya olan uzaklıkların ortalamasının bulunmasıdır; ancak aritmetik ortalamanın özelliği nedeniyle, aritmetik ortalamaya olan uzaklıkların toplamı her zaman sıfır çıkar. Dolayısıyla elde edilecek sapmaların ortalaması da her zaman sıfır çıkacaktır. Bu nedenle, aritmetik ortalamaya olan uzaklıkların karelerinin ortalaması hesaplanır. Bulunan değer ortalamadan sapmaların bir ölçüsü olarak tanımlanır ve varyans olarak bilinir[24].

Anakütle varyansı,

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{N} \quad (4.9)$$

Örnek varyansı,

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (4.10)$$

Örnek varyansının anakütle varyansının tarafsız tahminleyeni olabilmesi için n yerine n-1'e bölünmesi gerekir. Yani;

$$E(s^2) = \sigma^2 \quad (4.11)$$

Rassal değişken X' in olasılık dağılımının varyansı operatör gösteriminde V(x), parametre gösteriminde  $\sigma^2$  olarak gösterilir. Bu, yoğunluğun merkezi etrafındaki dağılımı temsil eder.

X kesikli olduğunda,

$$\sigma^2 = V(x) = \sum_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^2 \cdot P(X = x) \quad (4.12)$$

ya da

X, f(x) yoğunluk fonksiyonu ile sürekli olduğunda,

$$\sigma^2 = V(x) = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^2 \cdot f(x) dx \quad (4.13)$$

Bu tanımdan

$$V(x) = E([x - E(x)]^2) \quad (4.14)$$

olduğu görülür.

Bu nedenle varyansa beklenen değerin ikinci momenti veya dağılımın ikinci merkezi momenti denir. (4.14) ve (4.21) ile birlikte varyans ve beklenen değer arasında basit bir ilişki olduğu aşağıda belirtilmiştir.

$$V(x) = E(x^2) - E(x)^2 \quad (4.15)$$

Bu özellik genellikle varyans hesaplamasını kolaylaştırır.

Varyansın bir diğer özelliği, X ve Y herhangi bir rassal değişken ve a ve b sabit sayıları için

$$V(aX + bY) = a^2 \cdot V(X) + b^2 \cdot V(Y) + 2ab \cdot Cov(X, Y) \quad (4.16)$$

Burada, Cov(X,Y) X ve Y arasındaki kovaryansı belirtir[17].

#### 4.4. Kovaryans

Kovaryans X ve Y' nin ortak yoğunluk fonksiyonunun ilk merkezi momentidir. Yani;

$$cov(X, Y) = E[(X - \mu_X)(Y - \mu_Y)] \quad (4.17)$$

Burada  $\mu_X = E(X)$  ve  $\mu_Y = E(Y)$ , X ve Y'nin beklenen değeridir. Beklenen değer özelliklerini kullanarak

$$\text{cov}(X, Y) = E(XY) - E(X)E(Y) \quad (4.18)$$

ya da

$$\sigma_{XY} = \mu_{XY} - \mu_X \mu_Y \quad (4.19)$$

parametre gösteriminde bulunur.

X ve Y herhangi bir rassal değişken ve a ve b sabit sayıları için;

$$V(aX + bY) = a^2.V(X) + b^2.V(Y) + 2ab.Cov(X, Y) \quad (4.20)$$

Kovaryansın tanımından hareketle;

$$Cov(aX, bY) = abCov(X, Y) \quad (4.21)$$

ve X, Y ve Z rassal değişkenleri için;

$$Cov(X, Y + Z) = Cov(X, Y) + Cov(X, Z) \quad (4.22)$$

X ve Y bağımsız ise kovaryansları sıfır olacaktır[17].

Kovaryans; sadece X ve Y arasındaki bağımlılık derecesine bağlı değil, aynı zamanda X ve Y'nin boyutlarına göre de belirlenir. Örneğin; aylık getiriler günlük getirilerden çok daha büyüktür, bundan dolayı herhangi bir aylık getirinin kovaryansı genellikle aynı varlık üzerindeki günlük getirilerin kovaryansından daha büyük olacaktır. Bu nedenle çoğu kez korelasyon olarak adlandırılan ilişkili bir istatistikle çalışılması tercih edilmektedir.

#### 4.5. Korelasyon

Korelasyon katsayısı analize konu birden fazla değişken arasında bağlantı olup olmadığını ve eğer bağlantı varsa bu bağlantının yönünün anlaşılmasına yarayan, risk hesaplamaları için son derece önemli istatistiki bir yöntemdir.

Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değişir. Korelasyon katsayısı -1'e yaklaştıkça değişkenler arasında çok güçlü ters yönde, +1'e yaklaştıkça çok güçlü aynı yönde ilişki olduğunu gösterir. Katsayı sıfıra yaklaştıkça, değişkenlerdeki hareketin birbirinden bağımsız diğer bir ifade ile korelasyonun zayıf olduğu anlaşılır[25].

Birçok finansal piyasa modeli, bir zaman periyodu boyunca getirilerin zaman serileri arasındaki korelasyonu analiz eder. Bundan istenirse fiyatlardaki veya kâr/zarar' daki değişikliklerin bir korelasyonu çıkarabilir. Fakat fiyatların zaman serilerinde korelasyonunu ölçmek anlamsızdır. Bağımlılık ölçütü olarak korelasyon ve kovaryans kullanmak için yapılması gereken birçok varsayım vardır. Varsayımlarımızın en azından temel alınan verilerin durağan-sabit stokastik süreçler tarafından üretildiğidir. Dolayısıyla fiyatlar arasındaki kovaryans veya korelasyonun ya da rassal bir yürüyüş sonrasında başka herhangi bir değişken kullanılmamaktadır. Bu şaşırtıcı bir şekilde genel bir yanılgıdır. Fiyatlar genellikle sabit olmayan değişkenlerdir ve kendiliğinden bir eğilim hakim olacaktır.

Kovaryans ve korelasyon tahmininde getiriler mutlak (Örn: P&L) veya yüzde(Örn: günlük getiriler) olarak ölçülebilir. Uzun dönemli bir portföy üzerinde bir yüzde getirisini tanımlamak kolay değildir, bu nedenle mutlak getiriler kullanılabilir. Faiz oranı ve volatilité risk faktörleri için genellikle mutlak getirileri alırız. Fiyat risk faktörü getirileri ya yüzde olarak ya da mutlak terimler olarak ölçülebilir.

Kovaryans ölçüm birimlerinden bağımsız olmadığından karşılaştırmalar için kullanılması zor bir ölçümdür. Ölçüm birimlerinden bağımsız standartlaştırılmış bir kovaryans biçimi olan korelasyonu kullanmak daha iyidir. İki varlık arasındaki korelasyon katsayısı hesaplamasında varlıklar arasındaki kovaryans kullanılır. Aslında korelasyonun genel tanımı,

$$Corr(X, Y) = \frac{Cov(X, Y)}{\sqrt{V(X)V(Y)}} \quad (4.23)$$

Yani; korelasyon sadece kovaryansın, standart sapmaların çarpımına bölünmesidir. Eşdeğer olarak operatör gösterimi yerine parametre gösterimi kullanılırsa,

$$\rho_{XY} = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} \quad (4.24)$$

Korelasyon tanımı ve (4.20)'den hareketle,

$$\text{Corr}(aX, bY) = \begin{cases} \text{Corr}(X, Y), & ab > 0 \text{ ise} \\ -\text{Corr}(X, Y), & ab < 0 \text{ ise} \end{cases} \quad (4.25)$$

Böylece buradan hareketle,

$$\text{Corr}(X, -Y) = -\text{Corr}(X, Y) \quad (4.26)$$

Korelasyon genellikle -1 ile +1 arasında kalan bir sayıdır. Yüksek pozitif korelasyon, getirilerin güçlü bir şekilde bağımlı olduğunu ve birlikte hareket etme eğiliminde olduğunu gösterir. Yüksek negatif korelasyon, getirilerin de oldukça bağımlı olduğunu gösterir, ancak zıt yönlerde hareket etme eğilimindedir. Korelasyonların mutlak değeri arttıkça rassal değişkenler daha güçlü bir ilişkiye sahiptir. İki değişkenli normal rassal değişkenlerin bağımsız olması durumunda, bunların korelasyonları ve kovaryansları 0 olur. Ama bunun tersi doğru değildir. Yani sıfır korelasyon iki değişkenli normal değişkenlerin bağımsızlığı anlamına gelmez. Çünkü varyansları veya daha yüksek mometleriyle ilişkili olabilir[17].

Değişkenler arasındaki korelasyon ölçümleri, portföy çeşitlendirilmesi yoluyla risk maruziyetini azaltmak isteyen yöneticilere fon sağlamak için önemlidir. Korelasyon bir değişkenin bir değerinin diğerinin değeriyle ne derece ilgili olduğunu ölçer. Korelasyon katsayısı iki yatırımın değerlerindeki hareketlerin gücünü ve yönünü karşılaştıran tek bir sayıdır. Katsayının değeri ilişkili hareketlerin gücünü belirlerken, katsayının işareti yatırımların hareket ettiği ilişkili yönleri belirler.

Korelasyon, parametrik modelde dahil olmak üzere çoğu RMD modelinin kilit unsurudur. Özellikle bir portföyün varyansının (dolayısıyla değişkenliğin-volatilitenin) ölçülmesinde önemlidir.

## 4.6. Normal Dağılım

### 4.6.1. Normal Rassal Değişkenler

X rassal değişkeni, olasılık yoğunluk fonksiyonu

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left[-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right] \quad (4.27)$$

ise ortalaması  $\mu$  ve varyansı  $\sigma^2$  ile normal olarak dağıtıldığı söylenir.

Olasılık yoğunluk fonksiyonunun rassal değişkeni X ile gerçek argüman x arasında herhangi bir olası karışıklık olmadığında, bu yalnızca alttaki rassal değişkene X açık referansını atlayarak  $f(x)$  ile temsil edilir. Normal veya Gauss dağılımı

$$X \sim N(\mu, \sigma^2)$$

ya da

$$X \sim N(x - \mu, \sigma^2)$$

ile temsil edilir.

Gauss olasılık yoğunluk fonksiyonu  $N(\mu, \sigma^2)$ ,

$$\mu = E[X] = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx \quad (4.28)$$

$$\sigma^2 = E[(x - \mu)^2] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^2 \cdot f(x) dx \quad (4.29)$$

olarak elde edilebilen, sırasıyla birinci ve ikinci derece momentler olan  $\mu$  ve  $\sigma^2$  parametreleriyle karakterize edilir.

Değişkenin ortalaması veya beklenen değeri olasılık yoğunluk fonksiyonunun merkezidir. Gauss olasılık yoğunluk fonksiyonunun bu özel durumunda, ortalama da

olasılık yoğunluk fonksiyonunun maksimum olduğu noktadır.  $\sigma^2$  varyansı ortalama etrafında rassal değişkenin yayılımının bir ölçüsüdür[26].

#### 4.6.2. Normallik Varsayımı ve Normal Dağılım

Normal dağılım yeterli sayıda mevcut kitleyi açıkladığı için istatistikte merkezi bir rol oynamaktadır.

P.S.Laplace, bağımsız rassal değişkenlerin ortalama veya toplamının gözlem sayısı arttıkça bir normal dağılıma yakınsadığını gösteren merkezi limit teoremini kanıtlamıştır. Sezgisel olarak, zar sayısının ikiden büyük sayıya arttıran dağılım düzgün bir normal dağılıma yaklaşır. Bu, normal dağılımın istatistikte neden belirgin bir yere sahip olduğunu açıklar.

Bu asırlık gözlemlerin doğrudan(direkt) uygulanması kredi riskinin değerlendirilmesidir. Birçok küçük ölçekli tüketici ihtiyaç kredisi içeren büyük bir portföyde sermaye riskinin değerlendirilmesi problemi düşünölsün. Bireysel olarak her bir borç varsayılanı kısmi bir geri ödeme olmadığı varsayılarak sadece iki durumlu bir binom dağılımı ile modellenenebilir. Bununla birlikte, sınırda, bağımsız binomial değişkenlerin bir toplamının dağılımı normal bir dağılıma yakınsar. Bu nedenle, portföy kredi sayısı arttıkça normal bir dağılımla modellenenebilir. Bu sonucun, varsayılanların(gecikmelerin) bağımsızlığına büyük ölçüde dayandığına dikkat edilmelidir. Ekonomiye ciddi bir durgunluk gelirse(ekonomide ciddi bir resesyona varıldığında), muhtemelen bir çok varsayılanın aynı zamanda normal yaklaşımı geçersiz kıldığı ortaya çıkacaktır.

Normal dağılım kullanışlı özelliklere sahiptir. Özellikle; ilk iki momenti, ortalama ve varyans(veya volatilité-oynaklık), yani;  $N(\mu, \sigma^2)$  ile karakterize edilebilir. İlk parametre konumu, ikinci parametre yayılımı(dağılımı) temsil eder. Olasılık yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki ifadeye sahiptir.

$$f(x) = \Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right]} \quad (4.30)$$

Burada  $e^{[y]}$ ,  $y'$  nin üstelini temsil eder. Fonksiyon karesi alınmış terimden dolayı  $x$ -etrafında simetriktir.

Bu dağılımın diğer bir özelliği, normal rassal değişkenlerin birlikte toplamının merkezi limit teoremi ile ilgili olan kendisinin normal olarak dağılmış olmasıdır. Bu, toplamın olasılık yoğunluk fonksiyonunun analitik bir türevinin mümkün olduğu özel durumlardan biridir. Dolayısıyla, normal olasılık yoğunluk fonksiyonu, eşsiz bir özellik olan toplama altında sabittir. Bu özellik ağırlıklı rassal değişkenlerin toplamı olan bir varlık portföyünü değerlendirirken yararlı bir özelliktir. Varlıkların herbiri normal bir yoğunluğa sahip ise, portföyün kendisi de normal bir yoğunluğa sahip olacaktır.

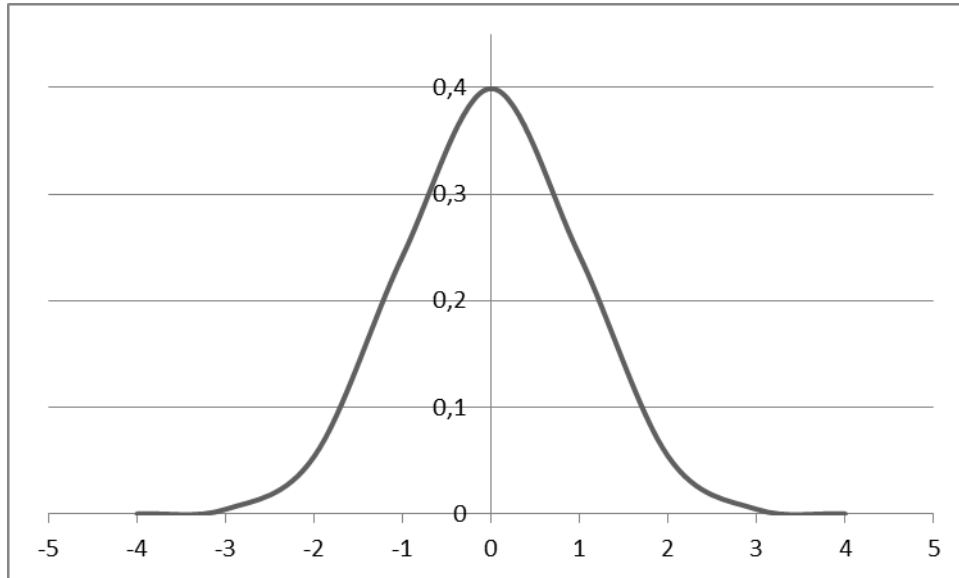
Uygulamada, normal yoğunluk fonksiyonu bir standart normal değişken  $\varepsilon$  olarak adlandırılan, ortalaması sıfır ve varyansı 1 olan bir değişken için tablolştırılır. Daha sonra bu, herhangi bir ortalama veya standart sapma ile bir değişkene dönüştürülür.

X aşağıdaki gibi tanımlansın:

$$x = \mu + \varepsilon \cdot \sigma \quad (4.31)$$

Ortalaması ve varyansı;

$$E(x) = E(\varepsilon) \cdot \sigma + \mu = \mu, \quad V(x) = V(\varepsilon) \cdot \sigma^2 = \sigma^2 \quad (4.32)$$



**Şekil 4.1.** Normal Dağılım

Standart normal dağılım Şekil 4.1' de gösterilmiştir. Fonksiyon tam simetrik olduğu için ortalaması, modu (en olası nokta) ve medyanı (yüzde 50 olasılık oluşumu) ile aynıdır.

Dağılımın yaklaşık %95'i  $\varepsilon_1 = -2$  ve  $\varepsilon_2 = +2$  değerleri arasında bulunur ve dağılımın %68' i  $\varepsilon_1 = -1$  ve  $\varepsilon_2 = +1$  değerleri arasında yer alır. Ortalaması %1 ve volatilitesi %12 olan bir döviz kurundaki hareketler için %95 güven sınırları bulmak istenirse,

$$X_{min} = \%1 - 2 \times \%12 = -\%23$$

$$X_{max} = \%1 + 2 \times \%12 = +\%25$$

Dolayısıyla,  $\varepsilon$  için  $[-2,+2]$  güven aralığı döviz kuru hareketi için  $[-\%23,+\%25]$ ' e dönüşür.

#### 4.6.3. Çarpıklık ve Basıklık

Normal dağılım, sadece iki parametre tarafından, ortalama ve standart sapma ile açıklanmıştır. Tamamlanması için 2 diğer momenti daha belirtilmelidir.

Çarpıklık; simetriden ayrılmakla tanımlanır.

$$\gamma = \left\{ \int_{-\infty}^{+\infty} [x - E(X)]^3 \cdot f(x) dx \right\} / \sigma^3 \quad (4.33)$$

olarak tanımlanır.

Normal dağılımın çarpıklığı 0' dır. Negatif çarpıklık, sola çarpık(sağa yatık) olduğunu yani sol bir kuyruk uzunluğuna sahip olduğunu ve dolayısıyla büyük negatif değerler ürettiğini gösterir. Pozitif çarpıklık ise sağa çarpık(sola yatık) olduğunu gösterir.

Basıklık; dağılımın basıklığının(düzlüğünün) derecesini açıklar.

$$\delta = \left\{ \int_{-\infty}^{+\infty} [x - E(x)]^4 \cdot f(x) dx \right\} / \sigma^4 \quad (4.34)$$

Normal dağılımın basıklığı 3' dür. Basıklık katsayısı 3' den büyük ise dağılımın sivri uçlu, 3' den küçük ise dağılımın basık olduğunu belirterek kuyrukların normal dağılıma göre daha çabuk bozulduğunu gösterir.

Bu iki moment, örnek dağılımının normale yakın olup olmadığı konusunda hızlı bir kontrol olarak kullanılabilir.

## 5. RİSKE MARUZ DEĞER HESAPLAMA YÖNTEMLERİ VE BETA KATSAYISI

### 5.1. Varyans Kovaryans Yaklaşımı

Varyans kovaryans yaklaşımına göre tüm piyasa riskleri normaldir ve portföy bu normal risklerin doğrusal bir fonksiyonudur. Normallik devam ederse RMD portföyün standart sapmasının katıdır ve portföy standart sapması bireysel oynaklıkların(volatilitenin) ve kovaryansların doğrusal bir fonksiyonudur[27].

VK yöntemi, geçmişteki oynak değerlerin istatistiklerini ve değerlerindeki değişiklikler arasındaki korelasyonları kullanarak bir portföyün gelecekteki potansiyel kayıplarının bir tahminine izin verir. Risk faktörlerinin korelasyonları ve volatiliteler(oynaklıkları), geçmiş verileri kullanarak portföy ve tarihsel dönemde tutulan bir belirli dönem için hesaplanır. RMD, en basit modellerin risk faktörlerinin normal dağılımını ve istikrarlı korelasyonunu öngördüğü portföyün değerindeki değişimin risk faktörlerinin olasılığının dağılımından elde edilir. Bu yöntemi kullanırken özellikle aşağıdakilerin dikkate alınması gerekir[28]:

- Piyasa fiyatlarındaki hareketler her zaman normal dağılım göstermez. Normal dağılımdan daha aşırı değerlerin nispeten daha sık ortaya çıkma eğilimi anlamına gelen kalın kuyruklar ortaya çıkar.
- Modeller alışılmamış olaylardan kaynaklanan piyasa riskini uygun olarak göstermeyebilir.
- Geçmiş her zaman gelecek için yönlendirici değildir. Örneğin; korelasyon tahminleri başarısız olabilir.

VK yöntemi ile N varlıktan oluşan portföyün RMD' sini hesaplamak için ilk olarak portföyün beklenen getirisini ve standart sapmasını bulmak gerekmektedir. Bir portföydeki her bir yatırım aracının portföydeki ağırlığı farklı olduğu için öncelikle  $w$  ağırlık vektörü tanımlanmalıdır. Buna göre portföyün beklenen getirisi;[4]

$$E(R_p) = \mu_p = \sum_{i=1}^N w_i \mu_i \quad (5.1)$$

Burada,

$w_i$  = i.finansal ağırlığın portföydeki ağırlığı

$\mu_i$  = i.finansal varlığın ortalaması

ve portföyün standart sapması;

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}} \quad (5.2)$$

Bu yöntemde RMD değeri, risk faktörlerinin standart sapma ve korelasyonlarından hesaplanmaktadır. Bu yöntem ile RMD hesabı aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$RMD = PV \cdot Z_{\alpha} \cdot \sigma_p \cdot \sqrt{t} \quad (5.3)$$

Burada,

PV=Portföy değeri

$Z_{\alpha}$ = $\alpha$  güven düzeyine normal dağılım tablosunda karşılık gelen değeri

$\sigma_p$ =Portföyün standart sapması

t=Elde tutma süresi

İki finansal varlıktan oluşan portföyün standart sapması korelasyon kullanılarak hesaplanır. Yani portföy standart sapması;

$$\sigma_p = \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2} \quad (5.4)$$

Bu durumda iki varlıktan oluşan portföyün RMD tahmini;

$$RMD = Portföyün toplam değeri \cdot Z_{\alpha} \cdot \sigma_p \cdot \sqrt{t} \quad (5.5)$$

Ya da herbir varlık için RMD değerini hesaplanıp,daha sonra portföyün RMD değeri hesaplanabilir.

$$RMD = \sqrt{RMD_1^2 + RMD_2^2 + 2\rho_{12} RMD_1 RMD_2} \quad (5.6)$$

İkiden fazla varlıktan oluşan portföylerin RMD' sini hesaplamak için formüller genelleştirilir. N tane varlıktan oluşan portföyün standart sapması;

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \rho_{ij} w_i w_j \sigma_i \sigma_j} \quad (5.7)$$

RMD değeri ise;

$$RMD = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \rho_{ij} RMD_i RMD_j} \quad (5.8)$$

Portföy varyansı matrislerle de gösterilebilir. Bu durum  $\sigma_p^2 = W' \cdot \sigma \cdot \rho \cdot W$  ile ifade edilebilir.

$$\sigma_p^2 = [W_1 \quad \dots \quad W_N] \cdot \begin{bmatrix} \sigma_1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \sigma_N \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \rho_{11} & \dots & \rho_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{N1} & \dots & \rho_{NN} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \sigma_1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \sigma_N \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W_1 \\ \vdots \\ W_N \end{bmatrix} \quad (5.9)$$

VK yaklaşımı çok cazip özelliklere sahiptir. İlk olarak, bu yöntem normallik nedeniyle RMD'nin hesaplanmasını çok basit hale getirir. Bu yaklaşımla üretilen RMD rakamları, hem güven düzeyleri hem de elde tutma süresi açısından çok bilgilendirici niteliktedir. Bunların yanı sıra varyans kovaryans yöntemi beklenen kuyruk kayıpları hakkında oldukça bilgilendiricidir. Ama bu yaklaşımın bazı dezavantajları da vardır. Temel sorun; getiri dağılımının kalın kuyruklara sahip olabileceği anlamına gelen aşırı basıklıktır. Bu, normalliğin devam ettiğini ve RMD' nin beklenen kayıpları düşük olarak tahmin edeceği anlamına geldiği varsayımından kaynaklanmaktadır. Ayrıca finansal getiriler sıklıkla asimetrik davranış sergilerken normal dağılım getiri dağılımının simetrik olduğunu varsayar. Bu olumsuz etki, negatif çarpıklık sorununu gösterir. Bunun nedeni dağılımın sağ kuyruğunun sol kuyruktan daha fazla veri içerdiğinden kaynaklanmaktadır[27].

RMD' yi hesaplayan bu yöntem, yatırım bankası J.P.Morgan' ın risk yönetimi grubunun 1994 yılında RiskMetrics olarak adlandırdığı açık kaynaklı bir sistem yayınlamasının ardından popüler hale geldi. RiskMetrics finansal risk ölçümünde endüstri

apında bir standart sağlamayı amaçladı. J.P.Morgan' da kullanılan yöntemin ayrıntılarını yayınlıyarak ve dünyanın önde gelen piyasalarında listelenen hisse senetleri için volatilit  ve korelasyon bilgilerini yayınlıyarak başladı. Talepler, geliştirmeler ve tavsiyeler için arttıa, RiskMetrics 1998' de J.P.Morgan' dan devralındı. O zamandan bu yana Riskmetrics modelinin belirli bir şekilde uygulanması sağlandı[29].

## 5.2. Tarihsel Simülasyon Yöntemi

Tarihsel simülasyon (TS) yöntemi,tarihsel varlık getirilerini bir zaman serisi için mevcut ağırlıklarına uygular. Bu getiri, gerçek bir portföyü temsil etmez, aksine mevcut pozisyonu kullanarak varsayımsal bir portföyün geçmişini yeniden oluşturur[30].

TS yöntemi, getiri dağılımları ile ilgili herhangi bir varsayım yapılmaksızın ve geçmiş verilerin ampirik dağılımını kullanarak, risk faktörlerinin tarihsel dalgalanmalarına göre mevcut portföyün değişiminin varsayımsal değerini ler[31].

Bu yöntem geçmişin tekrarlanacağı varsayımından oluşmaktadır. K r ve zararlar dağılımının bir ucundaki en büyük zarardan diğer ucundaki en yüksek kâra kadar büyüklüklerine göre sıralanır. Daha sonra zararların sonunda önceden belirlenmiş yüzde seçilir. Bu dağılım normal dağılımı hatırlatmasına rağmen gözlemlerin çokluğuyla bile mükemmel değildir. Uygulamada, dağılımın daha yüksek bir ortalama değerine sahip olma eğilimindedir. Ayrıca, ortak finansal veriler aşırı derecede büyük negatif değerlerin yanı sıra aşırı derecede büyük pozitif değerlerinde normal dağılımdan daha yüksek olma ihtimali anlamına gelen şişman kuyruklara sahiptir. Bu olayı görmezden gelmek çok tehlikeli olabilir.

TS yönteminde hesaplama aşamaları şu şekildedir:[30]

- Fiyattaki günlük değişiklikler hesaplanır.
- Her değişiklik gerçek fiyata uygulanır.
- Sonuçlar artan sayılara göre(sıralamadaki) sıralanır.
- En kötü n. yüzde seçilir.

Bu yöntemin en büyük avantajı; olasılık dağılımı ile ilgili hiçbir varsayım yapmamak sadece geçmiş verilerin analizinden elde edilen ampirik dağılımı kullanacak hesaplamaların diğerlerine göre basit olmasından kaynaklanmaktadır[32].

Bu yöntem en basit durumda, mevcut varlık ağırlıklarını geçmişe dönük varlık getirilerinin bir zaman serisine uygular[4].

$$R_{p,k} = \sum_{i=1}^N w_{i,t} \cdot R_{i,k} \quad k = 1, \dots, t \quad (5.10)$$

$w_t$  ağırlıklarının mevcut değerlerinde tutulmaktadır. Bu getiri, gerçek bir portföyü temsil etmez, mevcut pozisyonu kullanarak varsayımsal bir portföyün geçmişini yeniden oluşturur.

Yaklaşım, yakın tarihsel verilerin gerçek dağılımını değiştirmeden kullandığı için "bootstrapping" olarak adlandırılır. Her k senaryosu t gözlemin geçmişinden çıkarılır. Daha genel olarak yöntem, fiyatlardaki tarihsel değişikliklerin fiyatların mevcut düzeyine uygulanmasından elde edilen risk faktörleri için varsayımsal değerler kullanan tam değerlendirme yöntemini kullanabilir. Yani[4];

$$S_{i,k}^* = S_{i,0} + \Delta S_{i,k} \quad i = 1, \dots, N \quad (5.11)$$

O zaman, yeni bir portföy değeri  $V_{p,k}^*$ , muhtemelen  $V_k^* = V(S_{i,k}^*)$  doğrusal olmayan ilişkilerini içeren varsayımsal fiyatların tam setinden hesaplanır. Vega riskini ele geçirmek için, volatilitenin değişmesinden dolayı risk faktörleri dizisi zımni volatilité ölçülerini birleştirebilir. Bu, k simülasyonuna karşılık gelen varsayımsal getiriyi oluşturur. Yani;

$$R_{p,k} = \frac{V_k^* - V_0}{V_0} \quad (5.12)$$

Daha sonra, RMD her bir tarihsel senaryonun  $(1/t)$  aynı ağırlığına atandığı varsayımsal getirilerin dağılımının tamamından elde edilir.

### 5.2.1. Tarihsel Simülasyon Yönteminin Avantajları

- Yöntemin basitliği ve uygulanabilirliği, uygulamak için kolaydır.
- Korelasyon ve standart sapmayı hesaplamak gerekli değildir.
- Yöntem, portföydeki değişikliklerin normal bir dağılım olduğunu varsaymamaktadır.
- Elde tutma süresi basit bir şekilde seçilir.
- Doğrudan en kötü sonucu verir(Olası kayıplar doğrudan tarihsel senaryolarda simüle edilir).

### 5.2.2. Tarihsel Simülasyon Yönteminin Dezavantajları

- Tarihsel veriler için yüksek taleplere, düzenleyiciler genellikle minimum olarak (en az ) 1 yıllık veri uygularlar.
- Kısa veri serileri gerekli tüm değişiklikleri ele alamayabilir.
- Çok uzun veri serileri, mevcut piyasa koşullarıyla ilgili olmayan olaylara sahip olabilir.
- Bir olay örnek periyotta meydana gelmemişse tahmin edilemez.
- Alttı yatan esasların volatilitelerindeki değişiklikler bir etki yaratmadan önce uzun zaman alabilir.
- Son gözlemler eski gözlemler ile aynı ağırlıklara sahiptir.

### 5.3. Monte Carlo Simülasyon Yöntemi

Monte Carlo Simülasyonu(MCS) görünüş metodu 1944 yılında çıkarılmıştır. Bu yöntem çeşitli tanımlamalar almıştır, birçok yorumlama getirmiştir. Bu nedenle bu yöntemin oluşum ve gelişim sürecinin uzun bir süreç olduğu belirtilebilir. Başlangıçta yöntemin önemli bir sorunu rassal sayıların büyük serilerini üretmektir. İlk aşamada, benzetik rassal sayılar kullanılmış ve daha sonra bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle bu engel kaldırılmıştır[33].

MCS yöntemi  $[0,1]$  aralığında homojen bir şekilde dağıtılmış bir sayı üretici ve ayrıca bu stokastik değişken ile ilişkili kümülatif dağılım fonksiyonunu kullanarak olasılık değişkeninin yapay değerlerini üretir[33].

RMD hesaplamada MCS yöntemini kullanmak için hisse senedi şirketlerinin dağılımının bilinmesi gerekir. Hisse fiyatlarındaki dalgalanmalar nedeniyle dağılımları elde etmek zordur[34].

Ekonomik kararların simülasyonu, karar adaptasyonu, karar kontrolü ve fiyat politikaları gibi, çalışma kuralları, politikaları ve prosedürleri içeren tüm sorun tabakalarına uygulanabilir. Simülasyon tekniğinin etkisi aslında bir karar optimizasyon süreci değildir. Simülasyon tekniklerini kullanarak problemleri çözmek interaktif (etkileşimli) algoritmaların kullanılması ve hedefe ulaşmak için iyi belirlenmiş adımların varlığını gerektirir. Giriş verileri genellikle rassal sayı üretici tarafından üretilen rassal değişkenlerdir.

Yöntem algoritmasını 5 adımla gösterebiliriz:

- Adım-1:  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_q)$  şeklinde parametrik bir model oluşturmak.
- Adım-2: Verilerin  $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iq}$  rassal giriş kümesinin oluşturulması.
- Adım-3: Etkili hesaplamalar ve sonuçları  $y_i$  olarak belirlenir.
- Adım-4: 2. ve 3. adımlarda  $i = 1, \dots, n$  ( $n \geq 5000$ ) belirlenir.
- Adım-5: Sonuçlar histogramlar, güven aralıkları, simülasyondan kaynaklanan diğer istatistik göstergeleri vb. kullanarak analiz edilir.

MCS yöntemi hisse fiyatı bedelinin (veya toplam portföyün değeri) bir "Geometrik Brownian" hareketi tarafından yönetildiği varsayımına dayanır[30]. Esas alınan dayanak varlıkların fiyatı  $i$ ,  $S_i$  ise aşağıdaki gibi "Geometrik Brownian" hareketini izler[35].

$$S_{i,t+1} = S_{i,t} \times e^{(\mu_i - \frac{1}{2}\sigma_i^2)dt + \sigma_i \varepsilon_{i,t} \sqrt{dt}} \quad (5.13)$$

$\varepsilon_{i,t}$ , Hong-gong Xue tarafından gösterilen  $t$  zamanındaki  $i$  varlığı için standartlaştırılmış normal dağılımdan rassal bir gösterim iken,  $\mu_i$  ve  $\sigma_i$ , sırasıyla esas alınan varlıkların fiyatının ortalama ve standart sapmasıdır. İki varlık arasındaki korelasyonun hesaba katılabilmesi için, esas alınan varlıklardan birinin aynı portföydeki bir diğer varlıkla ilişkili olması gerekir. Simülasyon sürecinde korelasyon etkisi  $i$  ve  $j$  için  $e_i$  ve  $e_j$  varlıklarıyla tanımlanır. Örneğin;  $n$  varlık için;

$$[\varepsilon_1 \quad \varepsilon_2 \quad \dots \quad \varepsilon_n]^T = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{n1} & \dots & \alpha_{nn} \end{pmatrix} \cdot [\gamma_1 \quad \gamma_2 \quad \dots \quad \gamma_n]^T \quad (5.14)$$

$$\begin{pmatrix} \rho_{11} & \dots & \rho_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{n1} & \dots & \rho_{nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{n1} & \dots & \alpha_{nn} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \dots & \alpha_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \alpha_{nn} \end{pmatrix} \quad (5.15)$$

Burada;

$\gamma_i$ =Bağımsız olarak standart normal dağılımın rassal değişkenidir.

$e_i$  ve  $e_j = \rho_{ij}$  korelasyonu ile standart normal dağılımdır.

Monte Carlo Simülasyonunu yapmak için korelasyon matrisini Cholesky Ayırıştırması ile parçalanır. Portföyün her varlığının yolu simüle edildikten sonra

ağırlıklarıyla çarpılarak portföyün bir yolu bulunur. Bu süreci tekrarlayarak portföy ödemelerinin dağılımı elde edilir. Sonra  $\alpha$  olasılık düzeyinde RMD bulunur.

MCS yönteminin yatırım projelerinin seçiminde en ilginç çalışmalardan biri, ABD ordusu için Rand Corporation tarafından yürütülen bir araştırma projesi kapsamında Paul F.Dienemann tarafından 1966' da düzenlenen Monte Carlo Teknikleri kullanılarak maliyet kestirimi belirsizliğidir. Bu çalışmada maliyetler temel alınarak proje seçiminin nasıl yapılacağı ile ilgili tartışmalar yapılmıştır. Yazar, tek bir deterministik değer iyi bir seçim göstergesi olmadığını ve bir projeyi seçerken optimal bir karar almak için ortalama, standart sapma, asimetri vb. ile tanımlanan stokastik değişkenlere ihtiyacımız olduğunu vurgulamıştır[33].

Bu yöntem, TS yöntemine kıyasla getirilerin dağılımı hakkında daha güçlü bir varsayıma dayanmaktadır. Bu yöntem getirilerin olasılık dağılımını belirlemektedir[34].

Bu yöntem, her senaryonun değerindeki değişimi tahmin etmek için doğrusal olmayan fiyatlandırma modellerini kullanarak gelecekteki oranlar için çoğu senaryoları rassal olarak oluşturarak RMD' yi tahmin eder ve daha sonra en kötü kayıplara göre RMD' yi hesaplar[36].

Bu yöntem, portföyün değerini etkileyen risk faktörlerinin rassal bir süreçle yönetildiği varsayımına dayanmaktadır. Rassal süreç birçok kez simüle edilir(örn:10 000 kez). Sonuç, kâr ve zararın simüle edilen bir dağılımıdır[30].

MCS yöntemi, volatiliteye ve varlıkların portföydeki korelasyonlarına dayalı olarak gelecek fiyatlara ilişkin senaryoların üretilmesini belirtir. Daha sonra, her bir senaryo için portföy hesaplanır ve ister portföy dağılımı isterse belirli bir risk ölçüsü simülasyonun nihai sonuçlarını rapor eder[31].

RMD tahmini için MCS yöntemi,tüm ilgili değişkenlerin ortak davranışının istatistiksel simülasyonuna dayanır ve gelecekteki olası senaryoları oluşturmak için bu simülasyonu kullanır. Bu yöntem gelecekteki fiyat senaryolarının çok sayıda üretilmesi anlamına gelen senaryo oluşturma tekniğinin ilk aşamasında kullanılır. Bir sonraki adım, her senaryo için bir portföy değerinin hesaplanmasından oluşan portföy değerlendirmesidir. Son adımda, simülasyon sonuçlarını ya bir portföy dağılımı olarak ya da belirli bir risk ölçüsü olarak rapor edilir. Bir varlığa karşılık gelen kayıp rassal değişkenin RMD' si, varlığı gerçek tarihsel veriler aracılığıyla çalıştırarak ve her periyotta meydana gelecek değişiklikleri hesaplayarak, o varlık üzerinde varsayımsal bir zaman serisi dizisi yaratarak tahmin edilir[32].

MCS yöntemi kredi risklerini bile işleyebilir[37].

### **5.3.1. Monte Carlo Simülasyon Yönteminin Avantajları**

- RMD' nin hesaplanması için en kapsamlı yaklaşımdır.
- Risk faktörleri için, zaman değişimini volatiliteye veya beklenen getirilere, kalın kuyruklara ve aşırı senaryolara dahil edecek kadar esnektir.
- Portföylerdeki yatırımlar için, doğrusal olmayan fiyat maruziyeti, vega riski ve kompleks fiyatlandırma modellerini açıklar.
- MCS, portföyünde yapısal değişiklikler yaratacak olan zamanın geçişini içerebilir. Bu, opsiyonların zayıflamasını, sabit, dalgalı veya sözleşmeye dayalı nakit akışlarının günlük olarak çözülmesini ve önceden belirlenmiş ticaret veya finansal riskten korunma stratejilerinin etkisini içerir. Bu etkiler, özellikle kredi riskinin ölçümü için olan elde tutma süresi uzadığında önemlidir.

### **5.3.2. Monte Carlo Simülasyon Yönteminin Dezavantajları**

- Hesaplama karmaşıklığı vardır.
- Sistemlerin altyapısı ve özellikle düşünsel gelişim açısından uygulanması en pahalı yöntemdir.
- Sıfırdan geliştirilirse, beşeri sermayeye önemli miktarda yatırım yapılmasını gerektirir. Belki de o zaman, dış satıcılardan satın alınması gerekir.
- Kurum, simülasyonlar kullanarak karmaşık yapıları modellemek için bir sistemi önceden yerleştirdiğinde, MCS' yi uygulamak gerekli uzmanlık sağlandığından daha az maliyetlidir. Ayrıca, bunlar karmaşık pozisyonların uygun risk yönetiminin kesinlikle gerekli olduğu durumlardır.
- MCS yanlış olabilen altta yatan risk faktörleri için spesifik stokastik süreçlere dayanır. Sonuçların modeldeki değişiklikler için sağlam olup olmadığını kontrol etmek için simülasyon sonuçları bazı hassasiyet analizleri ile tamamlanmalıdır. Aksi takdirde, bu yaklaşım sonuçlar için hiçbir sezgi içermeyen bir kara kutu gibidir.
- MCS' den elde edilen RMD tahminleri, sınırlı sayıda tekrarlamaya bağlı olarak örneklem varyasyonuna tabidir.

#### 5.4. Beta Katsayısı

Beta, belirli bir hisse senedinin ne kadar riskli olduğunun bir göstergesidir. Beta katsayısı 1' den küçük, 1 veya 1' den büyük olabilir. Beta katsayısı 1' den küçük ise daha düşük bir oynaklığa sahip olduğu ve 1' den büyük olduğunda ise daha yüksek bir oynaklığa sahip olduğu söylenir[38]. Örneğin; bir portföyün bütün hisse senetlerinin beta katsayıları 1' den büyük olursa, bu hisse senetlerinin tamamı borsa genelinde daha yüksek bir oranda hareket etme eğiliminde olacaktır. Oynaklık bir hisse senedi fiyatının genel menkul kıymetler borsasına kıyasla gelecekte ne kadar değişeceğinin tahmin edilmesini sağlar. Daha yüksek bir oynaklık daha riskli bir hisse senedir ve gelecekte yukarı veya aşağı doğru daha fazla değişiklik yapmaya yatkın olduğu anlamına gelir.

Beta ve piyasa getirisi arasındaki bireysel faaliyetlerin ilişkisi gözönüne alındığında özellikle önemli olan hisse senetlerinin ağırlıklı ortalaması alınarak beta hesaplaması yapmaktır[39]. Beta hesaplaması yapılırken hisse senetlerinin ağırlıklı ortalamaları alınıp logaritmik getirileri hesaplanarak piyasa ile her bir hisse senedi arasındaki korelasyonu hesaplamak için kovaryansları ve standart sapmaları hesaplanır[40]. Beta katsayısı

$$\beta = \rho_{p,t} \times \frac{\sigma_t}{\sigma_p} \quad (5.16)$$

formülü ile bulunur. Burada;

$\rho_{p,t}$  hisse senedi ile piyasa getirisi arasındaki korelasyonu,

$\sigma_p$  piyasa getirisinin standart sapmasını

$\sigma_t$  hisse senedinin standart sapmasını göstermektedir.

Bir portföyün beta katsayısı ise portföyü oluşturan hisse senetlerinin ağırlıklı ortalamasıdır[41].

$$\beta_p = \sum_{j=1}^N x_j \beta_j \quad (5.17)$$

$x_j$ : hisse senedinin ağırlığını(yüzdesini)

$\beta_j$  j. hisse senedinin beta katsayısını göstermektedir.

Beta katsayısı, yatırım projelerinin risk seviyelerinin yatırım büyüklüğüne göre projenin kullanım süresinin uzunluğu ve getiri seviyesinin karşılaştırılmasına olanak tanıdığı için önemlidir. Ayrıca yatırım yöneticisi için bireysel hisse senedi seçme, istenilen seviyede risk ve getiri ile finansal varlık portföyleri oluşturabilme ve portföy yöneticilerinin performansını değerlendirmek için kullanılabildiği için önemlidir[42].

Beta katsayısının alabileceği değerlere göre risk sınıflandırılması yapılabilir[43].

**Tablo 5.1.** Beta Katsayısına Göre Risk Seviyeleri

| Beta Aralığı         | Risk Seviyesi |
|----------------------|---------------|
| 0.5 ile 0.7 arasında | Düşük         |
| 0.7 ile 0.9 arasında | Orta          |
| 0.9 ile 1.3 arasında | Yüksek        |

RMD metodunda beta katsayısının ilk uygulaması bu çalışmada yapıldı ve beta katsayısının değerleri Tablo 6.12' de ve beta katsayısına bağlı değerler ise Tablo 6.16, Tablo 6.17, Tablo 6.21, Tablo 6.23, Tablo 6,24, Tablo 6.25, Tablo 6.29 ve Tablo 6.30' da gösterilmiştir. Beta katsayısına göre belirlenen risk seviyeleri ile hesaplanan RMD sayılarının ilişkili olduğu görülmektedir.

## 6. HİSSE SENETLERİ PORTFÖYÜ ÜZERİNE RMD UYGULAMASI

### 6.1. Uygulamanın Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmanın temel amacı, risk ölçümünde standart bir hale gelen RMD yöntemlerinin, bir banka portföyünün piyasa riskinin ölçülmesinde nasıl kullanılacağını göstermek ve beta katsayısına göre risk sınıflandırması yaparak hesaplanan RMD' nin risk sınıfı ile ilişkili olup olmadığını göstermektir.

Uygulamada, ilk olarak 02.01.2014 ile 30.12.2016 tarihleri arasında İMKB-100 endeksinde işlem gören beş hisse senedinin günlük kapanış fiyatları kullanılmıştır. Seçilen bu portföye 1.000.000 TL' lik yatırım yapıldığı varsayılmıştır ve RMD hesaplamaları yapılmıştır. Daha sonra 2014,2015 ve 2016 yılları bazında beş hisse senedinin ağırlıklı ortalama fiyatları alınarak risk sınıflandırması ve gün sonu kapanış fiyatları alınarak ise RMD hesaplamaları yapılmıştır.

Uygulamada kullanılan 5 hisse senedi ve kodları Tablo 6.1' de gösterilmiştir.

**Tablo 6.1.** Uygulama Kapsamına Giren Hisse Senedi Adları ve İşlem Kodları

| Hisse Senedi Kodu | Hisse Senedi Adı |
|-------------------|------------------|
| AKBNK             | AKBANK           |
| DENİZ             | DENİZBANK        |
| FINNBN            | FİNANSBANK       |
| GARAN             | GARANTİ BANKASI  |
| VAKBN             | VAKIFBANK        |

Uygulamada Microsoft Excel,SPSS Statistics 22 ve Matlab R2013a bilgisayar programları kullanılmıştır.

### 6.2. Uygulamada Kullanılan Veri Seti

Uygulamada kullanılan İMKB-100 endeksi verileri anlık veri sağlayıcı olan MATRİX programından alınmıştır. Ek 1'de verilerin izin belgesi gösterilmiştir. Uygulamada 02.01.2014 ile 30.12.2016 tarihleri arasında 5 hisse senedi alınmıştır. Bu tarihler arasında her bir hisse senedine ait 755 adet günlük kapanış fiyatları alınmış ve Ek

2'de gösterilmiştir, daha sonra 754 günlük getiri hesaplanmış ve bu getiri serisi veri olarak kullanılmıştır.

Günlük getirilerin hesaplanmasında uygulama çalışmalarında sıklıkla kullanılan logaritmik getiri formülü kullanılmıştır ve Ek 3' de logaritmik günlük getirileri verilmiştir.

$$R_t = \ln \left( \frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \quad (6.1)$$

$R_t$ =Hisse senedinin t zamanındaki getirisi

$P_t$ =Hisse senedinin t zamanındaki kapanış fiyatı

### 6.3. Hisse Senetlerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Hisse senetlerine ait tanımlayıcı istatistikler aşağıda hesaplanmıştır ve portföy getirilerine ilişkin zaman serisi grafiği Ek 4'de verilmiştir.

#### 6.3.1. Akbank İçin Tanımlayıcı İstatistikler

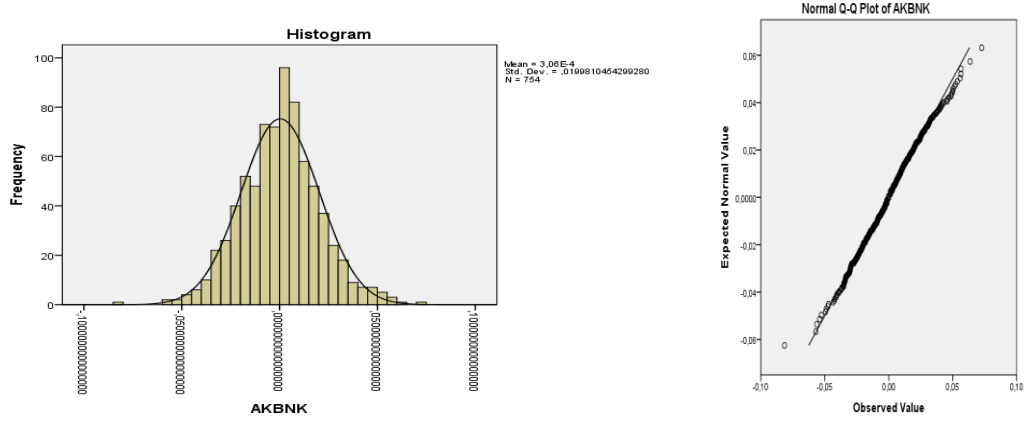
Bir dağılımın normal dağılıma göre simetrik ya da çarpık olup olmadığını belirten ölçü çarpıklık ölçüsü ve dağılımın düzgünlüğünün yani verilerin tepe noktalarının durumu hakkında bilgi veren ölçü ise basıklıktır. Yani; çarpıklık dağılımın simetrisini, basıklık ise dağılımın sivrililiğini gösterir. Akbank' ın çarpıklık katsayısına bakıldığında 0' dan büyük olduğu için sağa çarpık (sola yatık) olduğunu, basıklık katsayısının ise 3'den küçük olması basık uçlu olduğunu gösterir.

Ayrıca ortalama getirinin 0' a çok yakın olduğu ve en düşük standart sapmaya sahip olan hisse senedi olduğu görülmektedir.

**Tablo 6.2.** Akbank Hisse Senedine Ait Günlük Getirilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>Ortalama</b>       | 0,000306  |
| <b>Standart Sapma</b> | 0,019981  |
| <b>Varyans</b>        | 0,000399  |
| <b>Çarpıklık</b>      | 0,078     |
| <b>Basıklık</b>       | 0,592     |
| <b>En Küçük</b>       | -0,081482 |
| <b>En Büyük</b>       | 0,072710  |

## AKBANK(AKBNK)



Şekil 6.1. Akbank Hisse Senedine Ait Histogram ve Q-Q Plot Grafiği

### 6.3.2. Denizbank İçin Tanımlayıcı İstatistikler

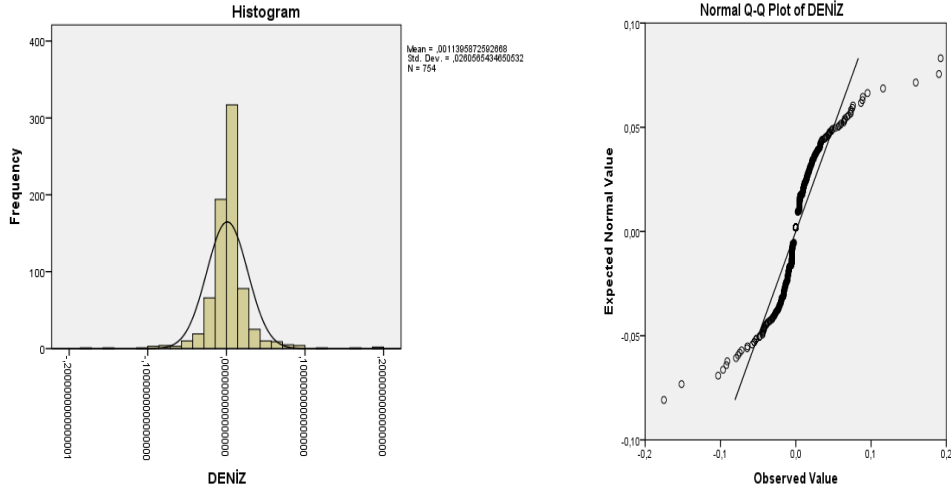
Denizbank' ın çarpıklık katsayısına bakıldığında zaman 0' dan büyük olduğu için sağa çarpık(sola yatık), basıklık katsayısının 15 olması ise 3' den büyük olduğu için dağılımın sivri uçlu ve kalın kuyruklu olduğunu göstermektedir.

En büyük ve en küçük günlük getiri değerlerinin ise Denizbank' a ait olduğu görülmektedir.

Tablo 6.3. Denizbank Hisse Senedine Ait Günlük Getirilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>Ortalama</b>       | 0,001140  |
| <b>Standart Sapma</b> | 0,026057  |
| <b>Varyans</b>        | 0,000769  |
| <b>Çarpıklık</b>      | 0,779     |
| <b>Basıklık</b>       | 15,039    |
| <b>En Küçük</b>       | -0,175134 |
| <b>En Büyük</b>       | 0.192371  |

## DENİZBANK(DENİZ)



**Şekil 6.2.** Denizbank Hisse Senedine Ait Histogram ve Q-Q Plot Grafiği

### 6.3.3. Finansbank İçin Tanımlayıcı İstatistikler

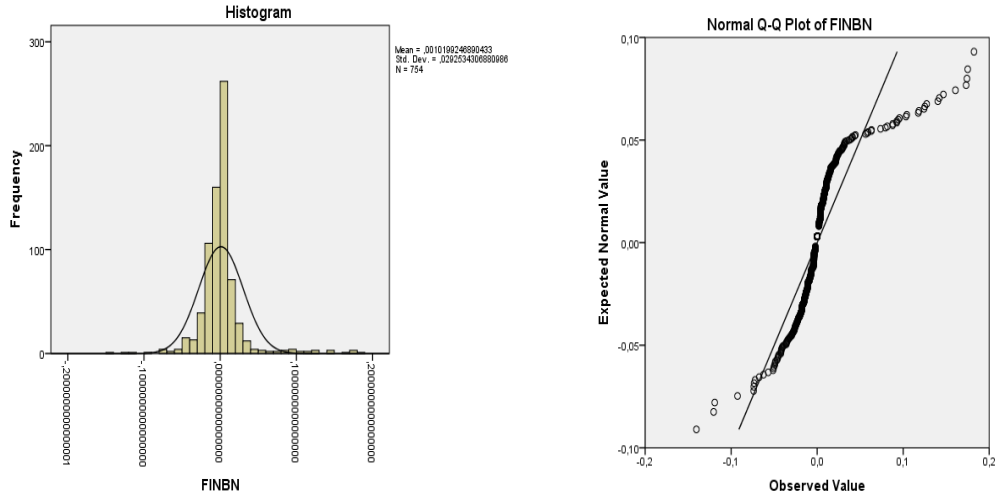
Finansbank'ın çarpıklık katsayısına bakıldığında 0' dan büyük olduğu için sağa çarpık (sola yatık), basıklık katsayısının 13 olması ise 3' den büyük olduğu için dağılımın sivri uçlu ve kalın kuyruklu olduğunu gösterir.

Standart sapmasına bakıldığı zaman ise, standart sapma volatilitenin bir ölçüsü olduğu için en yüksek volatiliteye sahip hisse senedi olduğu görülmektedir.

**Tablo 6.4.** Finansbank Hisse Senedine Ait Günlük Getirilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>Ortalama</b>       | 0,001020  |
| <b>Standart Sapma</b> | 0,029253  |
| <b>Varyans</b>        | 0,000856  |
| <b>Çarpıklık</b>      | 2,148     |
| <b>Basıklık</b>       | 13,058    |
| <b>En Küçük</b>       | -0,140452 |
| <b>En Büyük</b>       | 0.182322  |

## FİNANSBANK(FİNBN)



**Şekil 6.3.** Finansbank Hisse Senedine Ait Histogram ve Q-Q Plot Grafiği

#### 6.3.4. Garanti Bankası İçin Tanımlayıcı İstatistikler

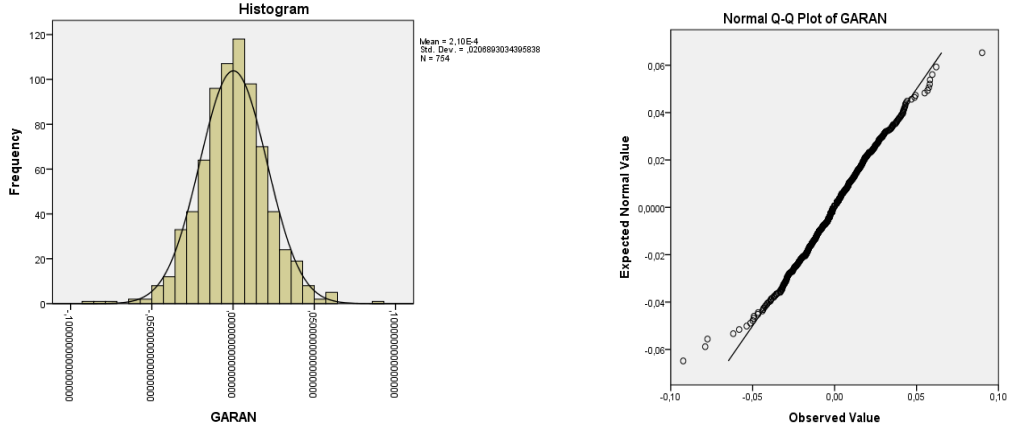
Garanti Bankası' nın çarpıklık katsayısı 0'dan küçük olduğu için dağılım sola çarpık(sağa yatık) bir yapıdadır. Basıklık katsayısı da 3' den küçük olduğundan dolayı dağılım basık uçludur.

Standart sapmasına bakıldığı zaman Akbank ve Garanti Bankasının birbirlerine yakın standart sapma değerlerine sahip oldukları görülmektedir.

**Tablo 6.5.** Garanti Bankası Hisse Senedine Ait Günlük Getirilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>Ortalama</b>       | 0,000210  |
| <b>Standart Sapma</b> | 0,020689  |
| <b>Varyans</b>        | 0,000428  |
| <b>Çarpıklık</b>      | -0,044    |
| <b>Basıklık</b>       | 1,310     |
| <b>En Küçük</b>       | -0,092373 |
| <b>En Büyük</b>       | 0.090008  |

## GARANTİ BANKASI(GARAN)



**Şekil 6.4.** Garanti Bankası Hisse Senedine Ait Histogram ve Q-Q Plot Grafikleri

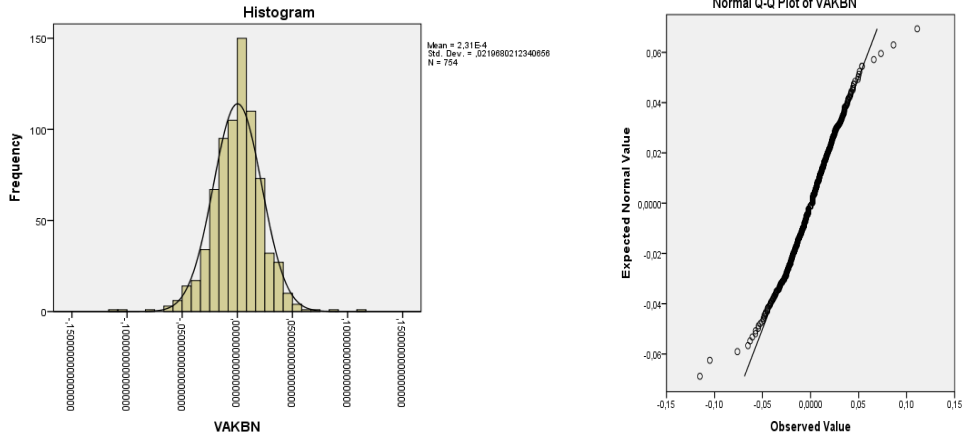
### 6.3.5. Vakıfbank İçin Tanımlayıcı İstatistikler

Vakıfbank' in çarpıklık katsayısına bakıldığı zaman 0' dan küçük olduğu için sola çarpık(sağa yatık) bir yapıdadır. Basıklık katsayısı ise 3' den küçük olduğu için dağılım basık uçludur.

**Tablo 6.6.** Vakıfbank Hisse Senedine Ait Günlük Getirilerin Tanımlayıcı İstatistikleri

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>Ortalama</b>       | 0,000231  |
| <b>Standart Sapma</b> | 0,021968  |
| <b>Varyans</b>        | 0,000483  |
| <b>Çarpıklık</b>      | -0,218    |
| <b>Basıklık</b>       | 2,662     |
| <b>En Küçük</b>       | -0,115235 |
| <b>En Büyük</b>       | 0.110968  |

## VAKIFBANK(VAKBN)



Şekil 6.5. Vakıfbank Hisse Senedine Ait Histogram ve Q-Q Plot Grafikleri

### 6.4. Uygulamada Kullanılan Yöntemler

İMKB-100 endeksinde işlem gören beş hisse senedine ait portföyün %99 güven düzeyinde, 1 günlük ve 10 günlük elde tutma süresinde RMD'si, Varyans Kovaryans ve Tarihsel Simülasyon Yöntemi uygulanarak tahmin edilmiş ve karşılaştırmalar yapılmıştır. Veri setine Cholesky Ayrıştırması uygulanamadığı için Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi kullanılmamıştır.

#### 6.4.1.Varyans Kovaryans Yöntemi

Varyans kovaryans yaklaşımına göre tüm piyasa riskleri normaldir. Bu nedenle yönteme başlamadan önce hisse senetlerinin getirilerine Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulanmıştır. Uygulanan sonuçlara göre Denizbank, Finansbank ve Vakıfbank normal dağılıma uygunluk göstermezken( $p < 0,05$ ), Akbank ve Garanti Bankası normal dağılıma uygunluk gösterir ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 6.7.** Getiri Verilerinin Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları

|              | Gözlem Sayısı | Sig.    |
|--------------|---------------|---------|
| <b>AKBNK</b> | 754           | 0,072   |
| <b>DENİZ</b> | 754           | p<0,001 |
| <b>FİNBN</b> | 754           | p<0,001 |
| <b>GARAN</b> | 754           | 0,051   |
| <b>VAKBN</b> | 754           | 0,007   |

Getirilerin tamamının normal dağılım göstermediği görülmektedir. Ama burada getirilerin normal dağıldığı varsayımı altında Varyans-Kovaryans yöntemini uygulanmıştır. Aşağıdaki formül kullanılarak RMD hesabı yapılmıştır ve Ek 5'de gösterilmiştir.

$$RMD = \text{Portföyün toplam değeri} \cdot Z_{\alpha} \cdot \sigma_p \cdot \sqrt{t} \quad (6.2)$$

Öncelikle varyans-kovaryans yöntemi ile hesaplama yaparken volatilitenin bilinmesi gerekir. Volatilité olarak da getiri serilerinin standart sapmaları kullanılmıştır. Aşağıdaki formül kullanılarak portföyün varyansı hesaplanmıştır ve  $\sigma_p = 0,0167$  olarak bulunmuştur.

$$\sigma_p^2 = [W_1 \quad \dots \quad W_N] \cdot \begin{bmatrix} \sigma_1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \sigma_N \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \rho_{11} & \dots & \rho_{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{N1} & \dots & \rho_{NN} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \sigma_1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \sigma_N \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} W_1 \\ \vdots \\ W_N \end{bmatrix} \quad (6.3)$$

Burada W, hisse senetlerine karşılık gelen ağırlıkları göstermektedir. Portföye 1.000.000 TL'lik yatırım yapıldığı varsayıldığı için her hisse senedine eşit ağırlık verilerek 200.000 TL olarak belirlenmiştir. Aşağıda getirilerin varyans-kovaryans matrisi ve korelasyon matrisi verilmiştir.

**Tablo 6.8.** Varyans-Kovaryans Matrisi

|              | <b>AKBNK</b> | <b>DENİZ</b> | <b>FİNBN</b> | <b>GARAN</b> | <b>VAKBN</b> |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>AKBNK</b> | 0,000399     | 0,000539     | 0,000627     | 0,000413     | 0,000411     |
| <b>DENİZ</b> | 0,000539     | 0,000678     | 0,000767     | 0,000553     | 0,000581     |
| <b>FİNBN</b> | 0,000627     | 0,000767     | 0,000855     | 0,000642     | 0,000669     |
| <b>GARAN</b> | 0,000413     | 0,000553     | 0,000642     | 0,000428     | 0,000455     |
| <b>VAKBN</b> | 0,000411     | 0,000581     | 0,000669     | 0,000455     | 0,000482     |

**Tablo 6.9.** Korelasyon Matrisi

|              | <b>AKBNK</b> | <b>DENİZ</b> | <b>FİNBN</b> | <b>GARAN</b> | <b>VAKBN</b> |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>AKBNK</b> | 1            | 0,228705     | 0,255081     | 0,897622     | 0,836307     |
| <b>DENİZ</b> | 0,228705     | 1            | 0,084126     | 0,225052     | 0,201243     |
| <b>FİNBN</b> | 0,255081     | 0,084126     | 1            | 0,27415      | 0,301327     |
| <b>GARAN</b> | 0,897622     | 0,225052     | 0,27415      | 1            | 0,841219     |
| <b>VAKBN</b> | 0,836307     | 0,201243     | 0,301327     | 0,841219     | 1            |

Garanti Bankası ile Akbank, Vakıfbank ile Akbank, Vakıfbank ile Garanti Bankası ve Garanti ile Vakıfbank arasında yüksek pozitif korelasyon olduğu görülmektedir. Bu da getirilerin güçlü bir şekilde bağımlı olduğunu ve birlikte hareket etme eğiliminde olduğunu gösterir.

Yönteme göre 1.000.000 TL değerindeki portföyün %99 güven düzeyinde 1 günlük elde tutma süresinde maruz kalacağı maksimum kayıp değeri 38.268,61 TL iken, elde tutma süresi 10 güne çıktığında ise maksimum kayıp 121.016 TL' ye kadar çıkmaktadır. Diğer bir deyişle bu portföy 1 günlük elde tutma süresinde %1 olasılıkla 38.268,61 TL' den daha fazla para kaybedebilir. 10 günlük elde tutma tutma süresinde ise %1 olasılıkla 121.016 TL' den daha fazla kaybedebilir.

**Tablo 6.10.** VK Yöntemi İle RMD

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| <b>Güven Düzeyi</b> | <b>0.99</b> |
| <b>RMD (1 Gün)</b>  | 38268,61    |
| <b>RMD (10 Gün)</b> | 121016      |

#### 6.4.2. Tarihsel Simülasyon Yöntemi

TS yöntemi, tarihsel varlık getirilerini bir zaman serisi için mevcut ağırlıklarına uygular. Bu nedenle öncelikle hisse senetlerinin kapanış fiyatlarının logaritmik günlük getirileri hesaplanmıştır. Daha sonra günlük getiriler her hisse senedine eşit ağırlık verilerek 200.000 TL ile çarpılmıştır ve bu getirilerin toplamı alınarak portföy getirileri oluşturulmuştur. Son olarak portföy getirileri küçükten büyüğe doğru sıralanarak güven düzeylerine karşılık gelen RMD değerleri hesaplanmıştır ve Ek 6' da verilmiştir.

**Tablo 6.11. TS Yöntemine Göre RMD Sonuçları**

|                      | <b>KAYIP</b> | <b>KAZANÇ</b> |
|----------------------|--------------|---------------|
| <b>Gözlem Sayısı</b> | 754          | 754           |
| <b>Güven Düzeyi</b>  | <b>0,99</b>  | <b>0,01</b>   |
| <b>Gün</b>           | 746          | 8             |
| <b>RMD (1 Gün)</b>   | -40898,6     | 43439,25      |
| <b>RMD (10 Gün)</b>  | -129332,73   | 137366,97     |

%99 güven düzeyinde 746. değer riske maruz değer olmaktadır ve bu değer  $754 \times 0,99 = 746$  dir. Bu değere karşılık gelen RMD ise 40898,6 TL' dir. 1.000.000 TL değerinde olan portföyün %99 güven düzeyinde 1 günlük RMD' si 40898,6 TL'dir. Başka bir ifadeyle %99 güven düzeyinde 1 günlük kaybı 40898,6 TL' den fazla olamaz, en fazla 40898,6 TL kaybeder. Kayıp değil de kazanç hesaplanmak istenirse portföy getiri değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanması gerekir. Daha sonra  $754 \times 0,01$  işlemi ile 8. değere karşılık gelen 43439,25 TL portföyün %1 olasılıkla kazanacağı miktarı gösterir. %99 güven düzeyinde 10 günlük elde tutma süresindeki RMD  $40898,6 \times \sqrt{10} = 129332,73$  TL ve %1 olasılıkla portföyün kazanacağı miktar ise  $43439,25 \times \sqrt{10} = 137366,97$  TL' dir.

#### **6.5. Yıllara Göre Risk Seviyelerinin Belirlenmesi ve RMD Hesaplamaları**

İMKB-100 endeksinde işlem gören beş hisse senedinin 02.01.2014 ile 31.12.2014 tarihleri arasında 251 adet ağırlıklı ortalama fiyatı, 02.01.2015 ile 31.12.2015 tarihleri arasında 253 adet ağırlıklı ortalama fiyatı ve 04.01.2016 ile 30.12.2016 tarihleri arasında 251 adet ağırlıklı ortalama fiyatı alınarak risk seviyeleri belirlenmiş ve daha sonra gün sonu kapanış fiyatlarına göre RMD hesaplamaları yapılmıştır.

Risk seviyelerini belirleyebilmek için her bir hisse senedinin beta katsayısı hesaplanmıştır. Beta katsayısının hesaplanmasının doğru sonuçlar verebilmesi için hisse senetlerinin kapanış fiyatları üzerinden değil de ağırlıklı ortalama fiyatları üzerinden beta hesaplaması yapılmıştır. Çalışmada piyasa getirilerinin göstergesi olarak İMKB Ulusal Tüm Endeks serisi olan XU100 kullanılmıştır.

**Tablo 6.12.** 2014-2015-2016 Yılları Hisse Senetlerinin Beta Katsayıları

| Yıllar | AKBNK    | DENİZ    | FINBN    | GARAN    | VAKBN    |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2014   | 0,615310 | 0,564590 | 0,500880 | 0,66555  | 0,61950  |
| 2015   | 0,550713 | 0,507738 | 0,878514 | 0,520343 | 0,590328 |
| 2016   | 0,500319 | 0,506193 | 0,505214 | 0,581925 | 0,559850 |

2014 yılı için beş hisse senedinin beta katsayıları 0.5 ile 0.7 arasında olduğu için risk seviyesi düşük, 2015 yılı için Akbank, Denizbank, Garanti Bankası ve Vakıfbank hisse senetlerine ait beta katsayıları 0.5 ile 0.7 arasında olduğu için risk seviyesi düşük, Finansbank hisse senedine ait beta katsayısı ise 0.7 ile 0.9 arasında olduğu için risk seviyesi orta ve 2016 yılı için beş hisse senedinin beta katsayıları 0.5 ile 0.7 arasında olduğu için risk seviyesi düşük olarak belirlenmiştir.

Portföy betaları ise 2014,2015 ve 2016 yılları için sırasıyla 0,593166 , 0,609527 ve 0,530700 olarak hesaplanmıştır ve betalar 1'den düşük oldukları için daha düşük oynaklığa sahiptirler.

#### **6.5.1. 2014 Yılı RMD Hesabı**

Düşük riskli hisse senetlerinin logaritmik günlük getirileri üzerinden tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmış Ek 7' de gösterilmiş ve portföy getirilerine ilişkin zaman serisi grafiği, histogram ve Q-Q grafikleri Ek 8' de gösterilmiştir.

##### **6.5.1.1. Varyans Kovaryans Yöntemine Göre RMD Hesabı**

VK yönteminde öncelikle hisse senetlerinin getirilerine Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulanmıştır.Uygulanan sonuçlara göre Denizbank, Finansbank ve Vakıfbank normal dağılıma uygunluk göstermezken ( $p < 0,05$ ), Akbank ve Garanti Bankası normal dağılıma uygunluk gösterir ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 6.13.** 2014 Yılı Getiri Verilerinin Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları

|              | Gözlem Sayısı | Sig.    |
|--------------|---------------|---------|
| <b>AKBNK</b> | 250           | 0,200   |
| <b>DENİZ</b> | 250           | p<0,001 |
| <b>FINBN</b> | 250           | p<0,001 |
| <b>GARAN</b> | 250           | 0,200   |
| <b>VAKBN</b> | 250           | p<0,001 |

Getirilerin tamamının normal dağılım göstermediği görülmektedir. Ama burada getirilerin normal dağıldığı varsayımı altında, portföye 1.000.000 TL'lik yatırım yapıldığını varsayarak ve her bir hisse senedine eşit ağırlık(200.000 TL) vererek (6.3)' deki formülü kullanarak portföyün standart sapması  $\sigma_p = 0.0162$  bulunmuştur ve Ek9'da gösterilmiştir.

Aşağıda getirilerin varyans-kovaryans matrisi ve korelasyon matrisleri verilmiştir.

**Tablo 6.14.** 2014 Yılı Getiri Verilerinin Varyans Kovaryans Matrisi

|              | <b>AKBNK</b> | <b>DENİZ</b> | <b>FINBN</b> | <b>GARAN</b> | <b>VAKBN</b> |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>AKBNK</b> | 0,000446     | 0,000312     | 0,000461     | 0,000467     | 0,000462     |
| <b>DENİZ</b> | 0,000312     | 0,000178     | 0,000328     | 0,000333     | 0,000329     |
| <b>FINBN</b> | 0,000461     | 0,000328     | 0,000476     | 0,000482     | 0,000477     |
| <b>GARAN</b> | 0,000467     | 0,000333     | 0,000482     | 0,000488     | 0,000483     |
| <b>VAKBN</b> | 0,000462     | 0,000329     | 0,000477     | 0,000483     | 0,000478     |

**Tablo 6.15.** 2014 Yılı Getiri Verilerinin Korelasyon Matrisi

|              | <b>AKBNK</b> | <b>DENİZ</b> | <b>FINBN</b> | <b>GARAN</b> | <b>VAKBN</b> |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>AKBNK</b> | 1            | 0,522501     | 0,268104     | 0,907247     | 0,849688     |
| <b>DENİZ</b> | 0,522501     | 1            | 0,451065     | 0,519668     | 0,528564     |
| <b>FINBN</b> | 0,268104     | 0,451065     | 1            | 0,23969      | 0,273539     |
| <b>GARAN</b> | 0,907247     | 0,519668     | 0,23969      | 1            | 0,853066     |
| <b>VAKBN</b> | 0,849688     | 0,528564     | 0,273539     | 0,853066     | 1            |

Akbank ile Garanti Bankası, Akbank ile Vakıfbank ve Garanti Bankası ile Vakıfbank hisse senetleri arasında yüksek pozitif korelasyon olduğu görülmektedir ve bu da getirilerinin güçlü bir şekilde bağımlı olduğu ve birlikte hareket etme eğiliminde olduklarını göstermektedir.

Yönteme göre 1.000.000 TL değerindeki portföyün %99 güven düzeyinde 1 günlük elde tutma süresinde maruz kalacağı maksimum kayıp değeri 36.816,06 TL' dir. Yani bu kayıp değerinden daha fazla zarar elde edilme olasılığı %1' dir. %99 güven düzeyinde elde tutma süresi 10 güne çıktığında ise maksimum kayıp 116.422,6 TL' ye kadar çıkmaktadır.

**Tablo 6.16.** 2014 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin VK Yöntemi İle RMD Sonuçları

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| <b>Güven Düzeyi</b> | <b>0,99</b> |
| <b>RMD (1 Gün)</b>  | 36816,06    |
| <b>RMD (10 Gün)</b> | 116422,6    |

#### 6.5.1.2. Tarihsel Simülasyon Yöntemine Göre RMD Hesabı

TS yöntemine göre hisse senetlerinin gün sonu kapanış fiyatlarının logaritmik getirileri hesaplanmıştır. Daha sonra her bir hisse senedi ağırlık değeriyle çarpılmıştır ve bu getirilerin toplamı alınarak portföy getirileri oluşturulmuştur. Son olarak portföy getirileri küçükten büyüğe doğru sıralanarak güven düzeylerine karşılık gelen RMD değerleri hesaplanmıştır ve Ek 10' da gösterilmiştir.

**Tablo 6.17.** 2014 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin TS Yöntemine Göre RMD Sonuçları

|                      | <b>KAYIP</b> | <b>KAZANÇ</b> |
|----------------------|--------------|---------------|
| <b>Gözlem Sayısı</b> | 250          | 250           |
| <b>Güven Düzeyi</b>  | <b>0,99</b>  | <b>0,01</b>   |
| <b>Gün</b>           | 248          | 3             |
| <b>RMD (1 Gün)</b>   | -39308,2     | 39377,36      |
| <b>RMD (10 Gün)</b>  | -124493,67   | 124522,1458   |

250 gözlem sayısında %99 güven düzeyine denk gelen RMD  $250 \times 0,99 = 248$  değerdir ve 248 değere karşılık gelen RMD değeri 39308,2 TL olarak bulunmuştur. Yani %99 güven düzeyinde 1 günlük kaybı 39308,2 TL' den fazla olamaz, en fazla 39308,2 TL kaybeder. %99 güven düzeyinde 10 günlük elde tutma süresinde ise 124493,67 TL kaybeder. Çünkü elde tutma süresi arttıkça RMD' de artacaktır. Ayrıca kazanç hesaplanmak istenirse portföy getiri değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanması gerekir. Daha sonra  $250 \times 0,01$  işlemi ile 3. değere karşılık gelen 39377,36 TL portföyün %1 olasılıkla kazanacağı miktarı gösterir. %99 güven düzeyinde 10 günlük elde tutma süresinde %1 olasılıkla portföyün kazanacağı miktar ise 124522,1458 TL' dir.

### **6.5.2. 2015 Yılı RMD Hesabı**

Risk sınıflandırması yapılmadan önce varyans kovaryans yöntemine göre %99 güven düzeyinde 1 günlük ve 10 günlük elde tutma süresindeki RMD sayıları sırasıyla 44578,8 TL ve 140968,3 TL olarak hesaplanmıştır. Tarihsel simülasyon yöntemine göre %99 güven düzeyinde 1 günlük ve 10 günlük elde tutma süresinde ise 44985,4 ve 142256,3255 TL'dir. %1 olasılıkla 1 günlük ve 10 günlük elde tutma süresindeki kazanç ise 47640,88 TL ve 150653,6905 TL' dir.

Düşük riskli hisse senetlerinin ve orta riskli hisse senedinin logaritmik günlük getirileri üzerinden tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmış Ek 11'da gösterilmiş ve histogram, Q-Q ve portföy getirilerine ilişkin zaman serisi grafikleri Ek 12' de gösterilmiştir.

#### **6.5.2.1. Varyans Kovaryans Yöntemine Göre RMD Hesabı**

İlk olarak düşük riskli gruptaki hisse senetlerinin getirilerine Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulanmıştır. Uygulanan sonuçlara göre Garanti Bankası normal dağılıma uygunluk göstermezken ( $p < 0,05$ ), Akbank, Denizbank ve Vakıfbank normal dağılıma uygunluk gösterir ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 6.18.** 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin Getiri Verilerinin Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları

|              | Gözlem Sayısı | Sig.    |
|--------------|---------------|---------|
| <b>AKBNK</b> | 252           | 0,200   |
| <b>DENİZ</b> | 252           | p<0,001 |
| <b>GARAN</b> | 252           | 0,200   |
| <b>VAKBN</b> | 252           | 0,200   |

Getirilerin tamamının normal dağılım göstermediği görülmektedir. Ama burada getirilerin normal dağıldığı varsayımı altında, 1.000.000 TL değerindeki portföy beta katsayılarına göre düşük risk ve orta risk grubuna ayrılmış ve eşit ağırlıklandırmalardan dolayı düşük risk grubuna 800.000 TL ve orta risk grubuna 200.000 TL yatırım yapıldığı varsayılmıştır ve düşük risk grubundaki her bir hisse senedine eşit ağırlık(200.000 TL) verilerek (6.3)' deki formül kullanılarak portföyün standart sapması  $\sigma_p = 0.0149$  bulunmuştur ve Ek 13' de gösterilmiştir.

Aşağıda düşük riskli hisse senetlerinin getirilerinin varyans kovaryans matrisi ve korelasyon matrisleri verilmiştir.

**Tablo 6.19.** 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin Getiri Verilerinin Varyans Kovaryans Matrisi

|              | <b>AKBNK</b> | <b>DENİZ</b> | <b>GARAN</b> | <b>VAKBN</b> |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>AKBNK</b> | 0,00042      | 0,000745     | 0,000445     | 0,000479     |
| <b>DENİZ</b> | 0,000745     | 0,00107      | 0,00077      | 0,000804     |
| <b>GARAN</b> | 0,000445     | 0,00077      | 0,00047      | 0,000504     |
| <b>VAKBN</b> | 0,000479     | 0,000804     | 0,000504     | 0,000539     |

**Tablo 6.20.** 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin Getiri Verilerinin Korelasyon Matrisi

|              | <b>AKBNK</b> | <b>DENİZ</b> | <b>GARAN</b> | <b>VAKBN</b> |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>AKBNK</b> | 1            | 0,124492     | 0,901371     | 0,851707     |
| <b>DENİZ</b> | 0,124492     | 1            | 0,112538     | 0,140043     |
| <b>GARAN</b> | 0,901371     | 0,112538     | 1            | 0,862145     |
| <b>VAKBN</b> | 0,851707     | 0,140043     | 0,862145     | 1            |

%99 güven düzeyinde 1 günlük elde tutma süresinde düşük riskli grubun maruz kalacağı maksimum kayıp değeri 28404,07 TL' dir. Yani bu kayıp değerinden daha fazla zarar elde edilme olasılığı %1' dir. %99 güven düzeyinde elde tutma süresi 10 güne çıktığında ise maksimum kayıp 89821,55 TL' ye kadar çıkmaktadır.

**Tablo 6.21.** 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin VK Yöntemi İle RMD Sonuçları

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| <b>Güven Düzeyi</b> | <b>0.99</b> |
| <b>RMD (1 Gün)</b>  | 28404,07    |
| <b>RMD (10 Gün)</b> | 89821,55    |

İkinci olarak orta risk grubundaki Finansbank hisse senedi verilerine normallik testi uygulanmış ve uygulanan sonuca göre Finansbank normal dağılıma uygunluk göstermediği ( $p < 0,05$ ) görülmüştür.

**Tablo 6.22.** 2015 Yılı Orta Riskli Hisse Senedinin Getiri Verilerinin Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları

|              | <b>Gözlem Sayısı</b> | <b>Sig.</b> |
|--------------|----------------------|-------------|
| <b>FINBN</b> | 252                  | $p < 0,001$ |

Getiriler normal dağılım göstermezken normal dağıldığı varsayılmıştır. Orta risk grubu olan Finansbank hisse senedine 200.000 TL yatırım yapıldığını varsayılarak VK yöntemine göre RMD hesaplanmıştır. Orta risk grubu tek bir varlık olan Finansbank hisse senedinden oluştuğu için standart sapma  $\sigma_p = 0,040168$  olarak bulunmuştur ve hisse senedi korelasyonu 1' dir. Buna göre %99 güven düzeyinde 1 günlük elde tutma süresinde orta risk grubunun RMD' si

$$RMD = \text{Portföyün Toplam Değeri} \times Z_{\alpha} \times \sigma_p \times \sqrt{t}$$

formülü ile hesaplanmıştır ve 18718,288 TL olarak bulunmuştur. Ayrıca %99 güven düzeyinde 10 günlük elde tutma süresindeki RMD ise  $18718,288 \times \sqrt{10} = 59192,42398$  TL' dir.

**Tablo 6.23.** 2015 Yılı Orta Riskli Hisse Senedinin VK Yöntemi İle RMD Sonuçları

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| <b>Güven Düzeyi</b> | <b>0,99</b> |
| <b>RMD (1 Gün)</b>  | 18718,288   |
| <b>RMD (10 Gün)</b> | 59192,42398 |

#### 6.5.2.2. Tarihsel Yönteme Göre RMD Hesabı

İlk olarak düşük riskli hisse senetlerinin gün sonu kapanış fiyatlarının logaritmik getirileri hesaplanmıştır ve ağırlık değerleriyle çarpılmıştır. Daha sonra bu getirilerin toplamı alınarak portföy getirileri oluşturulmuştur ve portföy getirileri küçükten büyüğe doğru sıralanarak güven düzeylerine karşılık gelen RMD değerleri hesaplanmıştır ve Ek 14' de gösterilmiştir.

**Tablo 6.24.** 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin TS Yöntemine Göre RMD Sonuçları

|                      | <b>KAYIP</b> | <b>KAZANÇ</b> |
|----------------------|--------------|---------------|
| <b>Gözlem Sayısı</b> | 252          | 252           |
| <b>Güven Düzeyi</b>  | <b>0,99</b>  | <b>0,01</b>   |
| <b>Gün</b>           | 249          | 3             |
| <b>RMD (1 Gün)</b>   | -37218,8     | 42098,57      |
| <b>RMD (10 Gün)</b>  | -117696,1798 | 133127,3674   |

252 gözlem sayısında %99 güven düzeyine denk gelen RMD 249.değere karşılık gelen RMD değeridir ve bu değer 37218,8 TL' dir. Yani %99 güven düzeyinde 1 günlük elde tutma süresinde en fazla 37218,8 TL kaybeder. %99 güven düzeyinde 10 günlük elde tutma süresinde ise 124493,67 TL kaybeder. Kazanç hesaplanmak istenirse portföy getiri değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanması gerekir. Daha sonra  $252 \cdot 0,01$  işlemi ile 3. değere karşılık gelen 42098,57 TL portföyün %1 olasılıkla kazanacağı miktarı gösterir. %99 güven düzeyinde 10 günlük elde tutma süresinde %1 olasılıkla portföyün kazanacağı miktar ise 133127,3674 TL' dir.

İkinci olarak orta riskli hisse senedinin gün sonu kapanış fiyatlarının logaritmik getirileri hesaplanmıştır ve ağırlık değeriyle çarpılarak portföy getirileri oluşturulmuştur ve

portföy getirileri küçükten büyüğe doğru sıralanarak güven düzeylerine karşılık gelen RMD değerleri hesaplanmıştır ve Ek 15' de gösterilmiştir.

**Tablo 6.25.** 2015 Yılı Orta Riskli Hisse Senedinin TS Yöntemine Göre RMD Sonuçları

|                      | <b>KAYIP</b> | <b>KAZANÇ</b> |
|----------------------|--------------|---------------|
| <b>Gözlem Sayısı</b> | 252          | 252           |
| <b>Güven Düzeyi</b>  | <b>0,99</b>  | <b>0,01</b>   |
| <b>Gün</b>           | 249          | 3             |
| <b>RMD (1 Gün)</b>   | -14741,6     | 14637,81      |
| <b>RMD (10 Gün)</b>  | -46617,03236 | 46288,81956   |

252 gözlem sayısında %99 güven düzeyine denk gelen 249. gözlem RMD değeridir ve bu değer 14741,6 TL olarak bulunmuştur. 10 günlük elde tutma süresinde ise zamanın karekökü ile çarpımı alınmıştır ve 46617,03236 TL olarak bulunmuştur. %1 olasılıkla 1 günlük ve 10 günlük kazanç ise sırasıyla 14637,81 TL ve 46288,81956 TL' dir.

### **6.5.3. 2016 Yılı RMD Hesabı**

Düşük riskli hisse senetlerinin logaritmik günlük getirileri üzerinden tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmış Ek 16' da gösterilmiş ve histogram, Q-Q ve portföy getirilerine ilişkin zaman serisi grafikleri Ek 17' de gösterilmiştir.

#### **6.5.3.1. Varyans Kovaryans Yöntemine Göre RMD Hesabı**

İlk olarak hisse senetlerinin getirilerine Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulanmıştır. Uygulanan sonuçlara göre Denizbank, Finansbank, Garanti Bankası ve Vakıfbank normal dağılıma uygunluk göstermezken( $p < 0,05$ ), Akbank normal dağılıma uygunluk gösterir ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 6.26.** 2016 Yılı Getiri Verilerinin Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları

|              | Gözlem Sayısı | Sig.    |
|--------------|---------------|---------|
| <b>AKBNK</b> | 250           | 0,200   |
| <b>DENİZ</b> | 250           | p<0,001 |
| <b>FINBN</b> | 250           | p<0,001 |
| <b>GARAN</b> | 250           | 0,012   |
| <b>VAKBN</b> | 250           | 0,003   |

Getirilerin tamamının normal dağılım göstermediği görülmektedir. Ama burada getirilerin normal dağıldığı varsayımı altında, portföye 1.000.000 TL'lik yatırım yapıldığı varsayılarak ve her bir hisse senedine eşit ağırlık(200.000 TL) verilerek (6.3)'deki formül kullanılarak portföyün standart sapması  $\sigma_p = 0.0164$  bulunmuştur ve Ek 18' de gösterilmiştir.

Aşağıda getirilerin varyans kovaryans matrisi ve korelasyon matrisleri verilmiştir.

**Tablo 6.27.** 2016 Yılı Getiri Verilerinin Varyans Kovaryans Matrisi

|              | <b>AKBNK</b> | <b>DENİZ</b> | <b>FINBN</b> | <b>GARAN</b> | <b>VAKBN</b> |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>AKBNK</b> | 0,000332     | 0,000559     | 0,000405     | 0,000329     | 0,00038      |
| <b>DENİZ</b> | 0,000559     | 0,000781     | 0,000633     | 0,000556     | 0,000607     |
| <b>FINBN</b> | 0,000405     | 0,000633     | 0,000476     | 0,000401     | 0,000453     |
| <b>GARAN</b> | 0,000329     | 0,000556     | 0,000401     | 0,000326     | 0,000377     |
| <b>VAKBN</b> | 0,00038      | 0,000607     | 0,000453     | 0,000377     | 0,000428     |

**Tablo 6.28.** 2016 Yılı Getiri Verilerinin Korelasyon Matrisi

|              | <b>AKBNK</b> | <b>DENİZ</b> | <b>FINBN</b> | <b>GARAN</b> | <b>VAKBN</b> |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>AKBNK</b> | 1            | 0,247244     | 0,267659     | 0,879149     | 0,803016     |
| <b>DENİZ</b> | 0,247244     | 1            | 0,086981     | 0,259709     | 0,147993     |
| <b>FINBN</b> | 0,267659     | 0,086981     | 1            | 0,280237     | 0,319083     |
| <b>GARAN</b> | 0,879149     | 0,259709     | 0,280237     | 1            | 0,803957     |
| <b>VAKBN</b> | 0,803016     | 0,147993     | 0,319083     | 0,803957     | 1            |

Yönteme göre 1.000.000 TL değerindeki portföyün %99 güven düzeyinde 1 günlük elde tutma süresinde maruz kalacağı maksimum kayıp değeri 37036,86 TL' dir. Yani bu kayıp değerinden daha fazla zarar elde edilme olasılığı %1' dir. %99 güven düzeyinde elde tutma süresi 10 güne çıktığında ise maksimum kayıp 117120,8 TL' ye kadar çıkmaktadır.

**Tablo 6.29.** 2016 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin VK Yöntemi İle RMD Sonuçları

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| <b>Güven Düzeyi</b> | <b>0.99</b> |
| <b>RMD (1 Gün)</b>  | 37036,86    |
| <b>RMD (10 Gün)</b> | 117120,8    |

**6.5.3.2. Tarihsel Simülasyon Yöntemine Göre RMD Hesabı**

TS yöntemine göre hisse senetlerinin gün sonu kapanış fiyatlarının logaritmik getirileri hesaplanmıştır. Daha sonra her bir hisse senedi ağırlık değeriyle çarpılmıştır ve bu getirilerin toplamı alınarak portföy getirileri oluşturulmuştur. Son olarak portföy getirileri küçükten büyüğe doğru sıralanarak güven düzeylerine karşılık gelen RMD değerleri hesaplanmıştır ve Ek 19' da gösterilmiştir.

**Tablo 6.30.** 2016 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin TS Yöntemine Göre RMD Sonuçları

|                      | <b>KAYIP</b> | <b>KAZANÇ</b> |
|----------------------|--------------|---------------|
| <b>Gözlem Sayısı</b> | 250          | 250           |
| <b>Güven Düzeyi</b>  | <b>0,99</b>  | <b>0,01</b>   |
| <b>Gün</b>           | 248          | 3             |
| <b>RMD (1 Gün)</b>   | -37489,1     | 38750,7       |
| <b>RMD (10 Gün)</b>  | -118550,9434 | 122540,4729   |

250 gözlem sayısında %99 güven düzeyine denk gelen RMD  $250 \times 0,99 = 248$  değeridir ve bu değer karşılık gelen RMD değeri 37489,1 TL 'dir. %99 güven düzeyinde 10 günlük elde tutma süresinde ise 118550,9434 TL kaybeder. Ayrıca kazancımızı hesaplamak istersek portföy getiri değerlerini büyükten küçüğe doğru sıralamamız gerekir. Daha sonra  $250 \times 0,01$  işlemi ile 3. değere karşılık gelen 38750,7 TL portföyün %1 olasılıkla kazanacağı miktardır. %99 güven düzeyinde 10 günlük elde tutma süresinde %1 olasılıkla portföyün kazanacağı miktar ise 122540,4729 TL' dir.

## 7. SONUÇLAR

Bu çalışmanın ilk bölümleri ile uygulama bölümü irdelendiğinde çıkan sonuçlar şöyledir:

- Varyans kovaryans yöntemi ile hesaplanan riske maruz değer rakamlarının tarihi simülasyon yöntemi ile hesaplanan değerlerden küçük olmasının nedeni getirilerin normal dağılıma sahip olmaması ve kalın kuyruklu olmalarıdır.
- Elde ettiğimiz sonuçlara göre, portföy riskinin hangi yöntemle ölçülmesi gerektiğinin portföy dağılımına ve özelliğine bağlı olduğu görülmektedir.
- Risk seviyelerine göre yapılan incelemede risk gruplarıyla RMD sayıları arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Düşük risk grubunda olan yıllarda RMD sayılarının da düşük çıktığı görülmektedir. Doğal olarak risk azaldıkça RMD sayısının da azaldığı görülmektedir.
- Düşük risk seviyelerinde RMD sayılarının azaldıkça kazançlarının artmakta olduğu görülmektedir.
- Orta risk grubunda tek bir varlık olduğu için sonuçlar yanıltıcı olabilmektedir. Bunu ortadan kaldırabilmek için portföydeki hisse senedi sayısı artırılabilir ve risk gruplarındaki varlıkların sayısı artırılarak yeniden RMD hesaplaması yapılabilir.
- Betası düşük olan portföy düşük risk grubunda olduğu için kazancının kaybindan yüksek olduğu görülmektedir.
- Bu çalışma ile Türkiye’de riske maruz değere gereken önemin verilmesi ve beta katsayısına göre hisse senetlerinin risk seviyeleri belirlendikten sonra RMD sayılarıyla ilişkili olup olmadığının incelenmesiyle yeni araştırmalara katkı sunacağı düşünülmektedir.

## 8. ÖNERİLER

Düşük risk grubunda bulunan hisse senetleri için katılımcılar varyans-kovaryans yöntemi ve tarihsel simülasyon yöntemindeki hangi RMD değeri düşük ise ona göre hareket etmeleri önerilebilir. Özellikle yeni katılımcılar düşük riskli hisselerle oynadıkları zaman yüksek paralar kaybetmeyebilirler.

Varyans kovaryans yöntemi normallik varsayımını sağlamadığı zaman tarihsel simülasyon yöntemine göre hesaplamaların yapılması önerilebilir. Çünkü tarihsel simülasyon yöntemi getiri dağılımları ile ilgili herhangi bir varsayım yapılmaksızın ve geçmiş verilerin ampirik dağılımını kullanarak, risk faktörlerinin tarihsel dalgalanmalarına göre mevcut portföyün değişiminin varsayımsal değerini ölçer.

Bu çalışmada Monte Carlo simülasyonu yöntemi kullanılmamıştır. İleriki çalışmalarda araştırmacıların Monte Carlo simülasyonu ile kıyaslama yapmaları önerilebilir.

## KAYNAKLAR

- [1] **Yüzbaşıoğlu, A.N.**, 2003. BDDK, Risk Yönetimi ve Bankaların Denetimi, Risk Yönetimi Konferansı, Risk Yöneticileri Derneği-Finans Dünyası, İstanbul.
- [2] **Özmen, S.**, 2014. Risk Analizi, IQ Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul.
- [3] **Morgan, J.P, Reuters**, 1996. RiskMetrics-Technical Document, 4.edition ,New York.
- [4] **Jorion, P.**, 2001. Value At Risk, The New Benchmark For Managing Financial Risk, Third Edition.
- [5] **"Bankaların İç Denetim ve Risk Yönetim Sistemleri Hakkında Yönetmelik"**, 2001. BDDK(Bankacılık Düzenleme Ve Denetleme Kurumu)
- [6] **Hull, J.**, 2007. Risk Management and Financial Institutions, Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- [7] **Alexander, C.**, 2003. Operational Risk:Regulation, Analysis and Management, London, Financial Times, Prentice Hall PTR.
- [8] **Williams, A.O.**, 1982. International Trade and Investments:A Managerial Approach, John Wiley and Sons, Toronto.
- [9] **Rodriguez, M.R., and Carter, E.E.**, 1984. International Financial Management, Prentice Hall Inc.
- [10] **Bessis, J.**, 2002. Risk Management In Banking, John Wiley and Sons Ltd. New York.
- [11] **Şahin, H.**, 2004. Riske Maruz Değer Hesaplama Yöntemleri, Turhan Kitabevi, Ankara.
- [12] **Meldrum, D.H.**, 2000. Country Risk and Foreign Direct Investment, Business Economics, January.
- [13] URL-1, [www.paragaranti.com/detay-kutuphane-ulke-riski](http://www.paragaranti.com/detay-kutuphane-ulke-riski), 2 Nisan 2017.
- [14] **Demireli, E.**, 2007. Finansal Yatırım Kararlarında Risk Unsuru ve Riske Maruz Değer, Dokuz Eylül Üniversitesi,Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 9, Sayı 1.
- [15] **Best, P.**, 1998. Implementing Value At Risk, Financial Engineering, John Wiley&Sons, Ltd.
- [16] **Dowd, K.**, 2002. Measuring Market Risk, John Wiley &Sons, Ltd.

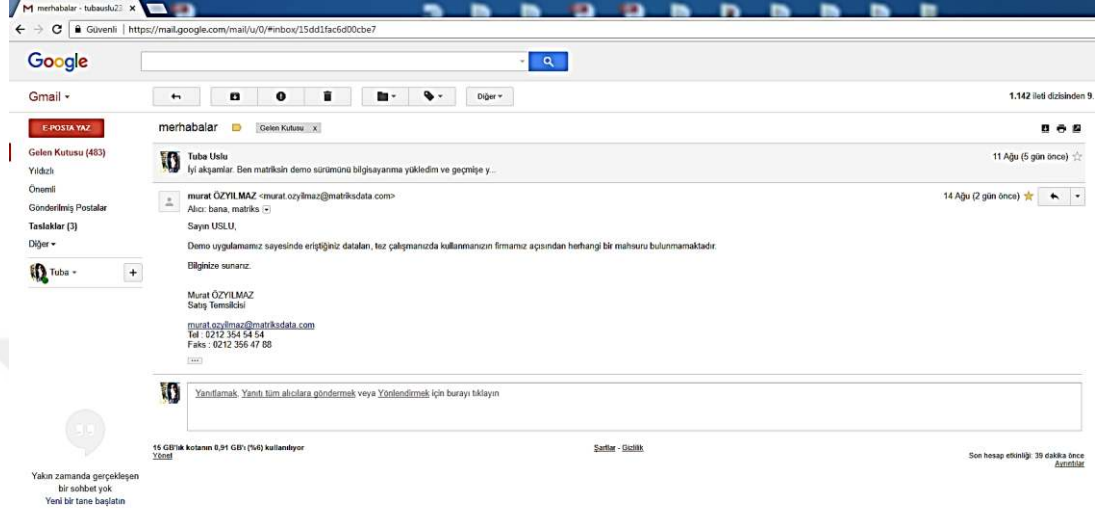
- [17] **Alexander, C.**, 2008. Quantitative Methods In Finance, Market Risk Analysis I, John Wiley&Sons, Ltd.
- [18] **Mun, J.**, 2006. Modelling Risk. Applying Monte Carlo Simulation, Real Options Analysis, Forecasting and Optimization Techniques, John Wiley&Sons, Inc.
- [19] **Kaye, P.**, 2005. Risk Measurement In Insurance, A Guide To Risk Measurement, Capital Allocation And Related Decision Support Issues, Casualty Actuarial Society Discussion Paper Program.
- [20] **Ambrosio, F.J.**, 2007. An Evaluation of Risk Metrics, CFA, Vanguard Investment Counseling&Research.
- [21] **Akan, N.B., Oktay, L.A., Tüzün, Y.**, 2003. Parametrik Riske Maruz Değer Yöntemi Türkiye Uygulaması, Bankacılar Dergisi, Sayı 45.
- [22] **Karabey, U.**, 2012. Risk Measures and Risk Capital Allocation, İstatistikçiler Dergisi 5, s:35, Hacettepe University, Department of Actuarial Sciences, Ankara. <<http://dergipark.gov.tr/jssa/issue/10047/123889>>
- [23] **Tuna, K., İsabetli, İ.**, 2014. Finansal Piyasalarda Volatilite ve Bist-100 Örneği, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 2014, 27:21-31. <[dergipark.gov.tr/kosbed/issue/25692/271136](http://dergipark.gov.tr/kosbed/issue/25692/271136)>
- [24] **Alpar, R.**, 2014. Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenirlik, Detay Yayıncılık, Yenilenmiş 3.Baskı, Ankara.
- [25] **Altıntaş, M.A.**, 2006. Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Sermaye Gerekliliği, 5411 Sayılı Bankacılık Kanunu, Basel I ve Basel II Düzenlemeleri Çerçevesinde, Turhan Kitabevi.
- [26] **Riberio, M.I.**, 2004. Gaussian Probability Density Functions:Properties and Error Characterization, Institute for Systems and Robotics, Institutio Superiour Tcnico, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa Portugal, February.
- [27] **Kiohos, A., Dimopoulos, A.**, 2004. Estimation Portfolio VaR With Three Different Methods:Financial Institution Risk Management Approach, University of Piraeus
- [28] **Varcholova, T., Rimarcik, M.**, 2003. Value At Risk Methods and Models and Their Application, Norodna Banka Slovenska, University of Economics in Bratislava, Faculty of Business Economics in Kosice, BIATEC, Volume XI,

- [29] **Kaura, V.**, 2005. Portfolio Optimisation Using Value At Risk, Imperial College London.
- [30] **Adamko, P., Spuchl'áková, E., Valášková, K.**, 2015. The History And Ideas Behind VaR, International Conference on Applied Economics, ICOAE 2015, 2-4 Temmuz, Kazan, Russia, Procedia Economics and Finance 24(2015) s:18-24.
- [31] **Trenca, I., Pece, A.M., Mihut, I.S.**, 2015. Emerging Market Queries in Finance and Business, The Assessment of Market Risk In The Context Of The Current Financial Crisis, Procedia Economics And Finance 32(2015), s:1391-1406.
- [32] **Toma, A., Dedu, S.**, 2014. Quantitative Techniques For Financial Risk Assesment:A Comparative Approach Using Different Risk Measures And Estimation Methods, 1 st International Conference, Economic Scientific Research-Theoretical, Empirical and Practical Approaches, ESPERA 2013, Procedia Economics And Finance 8(2014), s:715.
- [33] **Platon, V., Constantinescu, A.**, 2014. Monte Carlo Method In Risk Analysis For Investment Projects, Emerging Markets Queries In Finance And Business, Procedia Economics And Finance 15 (2014) s:393-400, Institute Of National Economy, Romanian Academy.
- [34] **Banihashemi, S., Mavidi, S.**, 2017. Portfolio Performance Evaluation In Mean-cVaR Framework:A Comparison With Non-Parametric Methods Value At Risk In Mean-VaR Analysis Operations Research Perspectives 4(2017) s:21-28.
- [35] **Chen, Q., Chen, R.**, 2013. Method of Value-At-Risk and Empirical Research For Shanghai Stock Market, Information Technology And Quantitative Management(TQM2013), Procedia Computer Science 17 (2013) s:671-677.
- [36] **Alexandra, T.T.O.**, PhD Management The Bucharest Academy Of Economic Studies The Importance Of Value At Risk Method In The Management Of Banking Risk.
- [37] **Kondapaneni, R.**, 2005. A Study Of The Delta-Normal Method Of Measuring VaR, Worcester Polytechnic Institute, Financial Mathematics, 5 May.

- [38] **Swensen, J.**, 2015. Investigating Use Of Beta Coefficients for Stock Predictions, The Dr. Gary B. and Pamela S. Williams Honors College, The University of Akron.
- [39] **Bisceglia, M., Sciglivto, I.**, 2016. The Beta Coefficient of an Unlisted Bank, Procedia Social and Behavioral Sciences, 12 th International Strategic Management Conference, ISMC 2016, 28-30 Ekim 2016, Antalya , Türkiye.
- [40] **Damodaran, A.**, 1999. Estimating Risk Parameters, SternSchool of Business, 44 West Fourth Street NewYork, NY 10012.
- [41] URL-2, <http://enm.blogcu.com/portfoy-yonetimi-nedir-7/9344406>. 15 Temmuz 2017
- [42] **Karačić, D., Bukvić, I.B.**, 2014. Research of Investment Risk Using Beta Coefficient
- [43] **Güçlü, S.**, 2017. Yatırım Fonlarının Performansının Ölçülmesi ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İşletme Mühendisliği, Haziran.

## EKLER

### Ek 1. Veri Setinin İzin Yazısı



**Ek 2. Hisse Senetlerinin Gün Sonu Kapanış Fiyatları**

| No | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 1  | 02.01.2014 | 6,05   | 2,02      | 2,22       | 6,30    | 3,63      |
| 2  | 03.01.2014 | 5,95   | 2,03      | 2,18       | 6,12    | 3,60      |
| 3  | 06.01.2014 | 6,27   | 2,08      | 2,25       | 6,43    | 3,74      |
| 4  | 07.01.2014 | 6,34   | 2,13      | 2,26       | 6,50    | 3,86      |
| 5  | 08.01.2014 | 6,13   | 2,13      | 2,22       | 6,28    | 3,74      |
| 6  | 09.01.2014 | 6,02   | 2,08      | 2,19       | 6,18    | 3,67      |
| 7  | 10.01.2014 | 6,17   | 2,13      | 2,22       | 6,37    | 3,74      |
| 8  | 13.01.2014 | 6,17   | 2,13      | 2,24       | 6,27    | 3,82      |
| 9  | 14.01.2014 | 6,25   | 2,13      | 2,25       | 6,33    | 3,83      |
| 10 | 15.01.2014 | 6,20   | 2,16      | 2,31       | 6,25    | 3,95      |
| 11 | 16.01.2014 | 6,07   | 2,14      | 2,30       | 6,12    | 3,85      |
| 12 | 17.01.2014 | 5,88   | 2,10      | 2,25       | 6,06    | 3,73      |
| 13 | 20.01.2014 | 5,92   | 2,09      | 2,24       | 6,07    | 3,78      |
| 14 | 21.01.2014 | 5,98   | 2,13      | 2,29       | 6,22    | 3,84      |
| 15 | 22.01.2014 | 6,08   | 2,13      | 2,30       | 6,39    | 3,86      |
| 16 | 23.01.2014 | 5,80   | 2,07      | 2,27       | 6,07    | 3,67      |
| 17 | 24.01.2014 | 5,63   | 2,06      | 2,24       | 5,93    | 3,62      |
| 18 | 27.01.2014 | 5,78   | 2,06      | 2,23       | 5,97    | 3,74      |
| 19 | 28.01.2014 | 5,58   | 2,05      | 2,22       | 5,83    | 3,68      |
| 20 | 29.01.2014 | 5,41   | 1,94      | 2,19       | 5,55    | 3,41      |
| 21 | 30.01.2014 | 5,50   | 2,03      | 2,21       | 5,68    | 3,41      |
| 22 | 31.01.2014 | 5,31   | 1,99      | 2,19       | 5,52    | 3,34      |
| 23 | 03.02.2014 | 5,35   | 1,99      | 2,14       | 5,41    | 3,18      |
| 24 | 04.02.2014 | 5,38   | 2,00      | 2,17       | 5,63    | 3,27      |
| 25 | 05.02.2014 | 5,38   | 2,00      | 2,18       | 5,63    | 3,26      |
| 26 | 06.02.2014 | 5,63   | 2,05      | 2,25       | 5,99    | 3,40      |
| 27 | 07.02.2014 | 5,65   | 2,05      | 2,25       | 5,97    | 3,42      |
| 28 | 10.02.2014 | 5,60   | 2,04      | 2,25       | 5,87    | 3,43      |
| 29 | 11.02.2014 | 5,66   | 2,02      | 2,25       | 5,93    | 3,45      |
| 30 | 12.02.2014 | 5,61   | 2,04      | 2,26       | 5,87    | 3,44      |
| 31 | 13.02.2014 | 5,48   | 2,05      | 2,22       | 5,78    | 3,33      |
| 32 | 14.02.2014 | 5,63   | 2,06      | 2,25       | 5,94    | 3,45      |
| 33 | 17.02.2014 | 5,77   | 2,09      | 2,30       | 6,02    | 3,53      |
| 34 | 18.02.2014 | 5,60   | 2,06      | 2,31       | 5,83    | 3,42      |
| 35 | 19.02.2014 | 5,46   | 2,06      | 2,28       | 5,75    | 3,37      |
| 36 | 20.02.2014 | 5,44   | 2,06      | 2,27       | 5,79    | 3,41      |
| 37 | 21.02.2014 | 5,43   | 2,06      | 2,28       | 5,79    | 3,38      |
| 38 | 24.02.2014 | 5,46   | 2,06      | 2,31       | 5,83    | 3,40      |
| 39 | 25.02.2014 | 5,25   | 1,99      | 2,25       | 5,59    | 3,22      |
| 40 | 26.02.2014 | 5,17   | 2,01      | 2,22       | 5,55    | 3,16      |
| 41 | 27.02.2014 | 5,21   | 2,00      | 2,31       | 5,60    | 3,17      |
| 42 | 28.02.2014 | 5,28   | 2,07      | 2,60       | 5,62    | 3,19      |
| 43 | 03.03.2014 | 5,22   | 2,02      | 2,37       | 5,53    | 3,11      |

| No | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 44 | 04.03.2014 | 5,37   | 2,05      | 2,37       | 5,73    | 3,25      |
| 45 | 05.03.2014 | 5,42   | 2,03      | 2,35       | 5,78    | 3,28      |
| 46 | 06.03.2014 | 5,48   | 2,05      | 2,35       | 5,83    | 3,32      |
| 47 | 07.03.2014 | 5,38   | 2,02      | 2,29       | 5,74    | 3,22      |
| 48 | 10.03.2014 | 5,38   | 2,01      | 2,31       | 5,73    | 3,20      |
| 49 | 11.03.2014 | 5,34   | 2,04      | 2,27       | 5,74    | 3,19      |
| 50 | 12.03.2014 | 5,51   | 2,03      | 2,27       | 5,85    | 3,22      |
| 51 | 13.03.2014 | 5,52   | 2,04      | 2,27       | 5,91    | 3,25      |
| 52 | 14.03.2014 | 5,54   | 2,03      | 2,25       | 5,96    | 3,25      |
| 53 | 17.03.2014 | 5,65   | 2,03      | 2,27       | 6,00    | 3,28      |
| 54 | 18.03.2014 | 5,87   | 2,05      | 2,28       | 6,30    | 3,41      |
| 55 | 19.03.2014 | 5,78   | 2,04      | 2,26       | 6,28    | 3,39      |
| 56 | 20.03.2014 | 5,75   | 2,04      | 2,26       | 6,23    | 3,40      |
| 57 | 21.03.2014 | 5,70   | 2,04      | 2,26       | 6,13    | 3,33      |
| 58 | 24.03.2014 | 5,64   | 2,04      | 2,23       | 6,00    | 3,25      |
| 59 | 25.03.2014 | 5,78   | 2,04      | 2,25       | 6,19    | 3,33      |
| 60 | 26.03.2014 | 6,16   | 2,09      | 2,31       | 6,57    | 3,63      |
| 61 | 27.03.2014 | 6,02   | 2,07      | 2,28       | 6,59    | 3,64      |
| 62 | 28.03.2014 | 6,37   | 2,07      | 2,30       | 6,98    | 3,84      |
| 63 | 31.03.2014 | 6,38   | 2,07      | 2,31       | 6,78    | 3,91      |
| 64 | 01.04.2014 | 6,66   | 2,10      | 2,33       | 7,05    | 4,02      |
| 65 | 02.04.2014 | 6,64   | 2,10      | 2,34       | 7,03    | 4,01      |
| 66 | 03.04.2014 | 6,72   | 2,14      | 2,37       | 7,01    | 4,04      |
| 67 | 04.04.2014 | 6,80   | 2,18      | 2,39       | 7,28    | 4,13      |
| 68 | 07.04.2014 | 6,84   | 2,17      | 2,39       | 7,24    | 4,14      |
| 69 | 08.04.2014 | 7,12   | 2,18      | 2,43       | 7,49    | 4,27      |
| 70 | 09.04.2014 | 6,91   | 2,16      | 2,40       | 7,27    | 4,19      |
| 71 | 10.04.2014 | 6,96   | 2,17      | 2,42       | 7,36    | 4,27      |
| 72 | 11.04.2014 | 6,90   | 2,15      | 2,43       | 7,30    | 4,22      |
| 73 | 14.04.2014 | 6,94   | 2,16      | 2,43       | 7,39    | 4,31      |
| 74 | 15.04.2014 | 6,71   | 2,19      | 2,51       | 7,23    | 4,15      |
| 75 | 16.04.2014 | 6,72   | 2,18      | 2,53       | 7,25    | 4,14      |
| 76 | 17.04.2014 | 6,84   | 2,19      | 2,55       | 7,37    | 4,18      |
| 77 | 18.04.2014 | 6,84   | 2,23      | 2,89       | 7,36    | 4,18      |
| 78 | 21.04.2014 | 6,82   | 2,21      | 2,73       | 7,38    | 4,19      |
| 79 | 22.04.2014 | 6,75   | 2,21      | 2,65       | 7,31    | 4,19      |
| 80 | 24.04.2014 | 6,61   | 2,19      | 2,60       | 7,09    | 4,07      |
| 81 | 25.04.2014 | 6,41   | 2,17      | 2,58       | 6,86    | 3,99      |
| 82 | 28.04.2014 | 6,58   | 2,17      | 2,57       | 7,04    | 4,09      |
| 83 | 29.04.2014 | 6,54   | 2,16      | 2,61       | 6,95    | 4,10      |
| 84 | 30.04.2014 | 6,92   | 2,16      | 2,62       | 7,26    | 4,27      |
| 85 | 02.05.2014 | 7,03   | 2,18      | 2,67       | 7,58    | 4,36      |
| 86 | 05.05.2014 | 6,95   | 2,17      | 2,63       | 7,55    | 4,42      |
| 87 | 06.05.2014 | 7,09   | 2,17      | 2,63       | 7,60    | 4,46      |
| 88 | 07.05.2014 | 6,99   | 2,17      | 2,68       | 7,56    | 4,44      |
| 89 | 08.05.2014 | 7,10   | 2,19      | 2,67       | 7,69    | 4,48      |
| 90 | 09.05.2014 | 7,08   | 2,22      | 2,69       | 7,79    | 4,44      |
| 91 | 12.05.2014 | 7,21   | 2,23      | 2,65       | 7,92    | 4,45      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 92  | 13.05.2014 | 7,15   | 2,21      | 2,64       | 7,82    | 4,45      |
| 93  | 14.05.2014 | 7,19   | 2,24      | 2,70       | 7,76    | 4,44      |
| 94  | 15.05.2014 | 7,11   | 2,21      | 2,66       | 7,64    | 4,35      |
| 95  | 16.05.2014 | 7,08   | 2,19      | 2,67       | 7,56    | 4,34      |
| 96  | 20.05.2014 | 7,13   | 2,20      | 2,66       | 7,62    | 4,38      |
| 97  | 21.05.2014 | 7,27   | 2,20      | 2,66       | 7,87    | 4,51      |
| 98  | 22.05.2014 | 7,53   | 2,23      | 2,67       | 8,03    | 4,67      |
| 99  | 23.05.2014 | 7,59   | 2,22      | 2,67       | 8,00    | 4,69      |
| 100 | 26.05.2014 | 7,70   | 2,24      | 2,68       | 8,14    | 4,81      |
| 101 | 27.05.2014 | 7,56   | 2,24      | 2,67       | 7,94    | 4,71      |
| 102 | 28.05.2014 | 7,57   | 2,25      | 2,67       | 7,90    | 4,75      |
| 103 | 29.05.2014 | 7,75   | 2,32      | 2,67       | 8,04    | 4,93      |
| 104 | 30.05.2014 | 7,68   | 2,30      | 2,68       | 8,02    | 4,94      |
| 105 | 02.06.2014 | 7,49   | 2,27      | 2,76       | 7,89    | 4,84      |
| 106 | 03.06.2014 | 7,40   | 2,26      | 2,72       | 7,91    | 4,87      |
| 107 | 04.06.2014 | 7,30   | 2,26      | 2,67       | 7,80    | 4,77      |
| 108 | 05.06.2014 | 7,48   | 2,28      | 2,69       | 8,09    | 4,96      |
| 109 | 06.06.2014 | 7,56   | 2,31      | 2,72       | 8,14    | 5,07      |
| 110 | 09.06.2014 | 7,65   | 2,34      | 2,73       | 8,15    | 5,12      |
| 111 | 10.06.2014 | 7,79   | 2,33      | 2,73       | 8,28    | 5,21      |
| 112 | 11.06.2014 | 7,56   | 2,31      | 2,66       | 7,98    | 4,92      |
| 113 | 12.06.2014 | 7,62   | 2,25      | 2,67       | 8,03    | 4,99      |
| 114 | 13.06.2014 | 7,52   | 2,22      | 2,67       | 8,02    | 4,90      |
| 115 | 16.06.2014 | 7,25   | 2,21      | 2,67       | 7,78    | 4,67      |
| 116 | 17.06.2014 | 7,27   | 2,22      | 2,83       | 7,83    | 4,71      |
| 117 | 18.06.2014 | 7,26   | 2,37      | 3,11       | 7,75    | 4,72      |
| 118 | 19.06.2014 | 7,40   | 2,44      | 3,30       | 7,87    | 4,82      |
| 119 | 20.06.2014 | 7,34   | 2,34      | 3,43       | 7,74    | 4,78      |
| 120 | 23.06.2014 | 7,56   | 2,36      | 3,39       | 8,02    | 4,94      |
| 121 | 24.06.2014 | 7,42   | 2,38      | 3,35       | 7,90    | 4,89      |
| 122 | 25.06.2014 | 7,49   | 2,38      | 2,97       | 8,01    | 4,92      |
| 123 | 26.06.2014 | 7,32   | 2,36      | 2,90       | 7,80    | 4,81      |
| 124 | 27.06.2014 | 7,35   | 2,37      | 2,87       | 7,83    | 4,84      |
| 125 | 30.06.2014 | 7,31   | 2,36      | 2,82       | 7,78    | 4,85      |
| 126 | 01.07.2014 | 7,11   | 2,30      | 2,83       | 7,59    | 4,73      |
| 127 | 02.07.2014 | 7,12   | 2,30      | 2,81       | 7,51    | 4,70      |
| 128 | 03.07.2014 | 7,17   | 2,28      | 2,79       | 7,57    | 4,73      |
| 129 | 04.07.2014 | 7,11   | 2,26      | 2,76       | 7,52    | 4,70      |
| 130 | 07.07.2014 | 7,36   | 2,32      | 2,79       | 7,75    | 4,83      |
| 131 | 08.07.2014 | 7,46   | 2,31      | 2,79       | 7,86    | 4,85      |
| 132 | 09.07.2014 | 7,51   | 2,33      | 2,79       | 7,93    | 4,83      |
| 133 | 10.07.2014 | 7,31   | 2,29      | 2,75       | 7,73    | 4,71      |
| 134 | 11.07.2014 | 7,43   | 2,29      | 2,74       | 7,91    | 4,80      |
| 135 | 14.07.2014 | 7,69   | 2,32      | 2,77       | 8,21    | 4,90      |
| 136 | 15.07.2014 | 7,76   | 2,31      | 2,78       | 8,18    | 4,94      |
| 137 | 16.07.2014 | 7,79   | 2,29      | 2,77       | 8,34    | 4,99      |
| 138 | 17.07.2014 | 7,64   | 2,28      | 2,76       | 8,20    | 4,91      |
| 139 | 18.07.2014 | 7,77   | 2,28      | 2,73       | 8,35    | 4,96      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 140 | 21.07.2014 | 7,73   | 2,29      | 2,74       | 8,26    | 4,98      |
| 141 | 22.07.2014 | 7,78   | 2,28      | 2,75       | 8,33    | 5,03      |
| 142 | 23.07.2014 | 7,85   | 2,27      | 2,83       | 8,40    | 5,07      |
| 143 | 24.07.2014 | 8,03   | 2,27      | 2,80       | 8,61    | 5,14      |
| 144 | 25.07.2014 | 8,19   | 2,27      | 2,79       | 8,68    | 5,12      |
| 145 | 31.07.2014 | 8,01   | 2,22      | 2,82       | 8,31    | 4,93      |
| 146 | 01.08.2014 | 8,07   | 2,18      | 2,77       | 8,31    | 4,95      |
| 147 | 04.08.2014 | 8,01   | 2,19      | 2,76       | 8,22    | 4,94      |
| 148 | 05.08.2014 | 7,78   | 2,16      | 2,72       | 8,02    | 4,85      |
| 149 | 06.08.2014 | 7,59   | 2,14      | 2,65       | 7,82    | 4,70      |
| 150 | 07.08.2014 | 7,59   | 2,10      | 2,66       | 7,78    | 4,70      |
| 151 | 08.08.2014 | 7,68   | 2,14      | 2,65       | 7,87    | 4,78      |
| 152 | 11.08.2014 | 7,31   | 2,13      | 2,63       | 7,59    | 4,57      |
| 153 | 12.08.2014 | 7,46   | 2,12      | 2,62       | 7,64    | 4,65      |
| 154 | 13.08.2014 | 7,38   | 2,08      | 2,61       | 7,51    | 4,56      |
| 155 | 14.08.2014 | 7,38   | 2,04      | 2,61       | 7,58    | 4,57      |
| 156 | 15.08.2014 | 7,20   | 2,00      | 2,59       | 7,50    | 4,48      |
| 157 | 18.08.2014 | 7,30   | 2,02      | 2,61       | 7,69    | 4,55      |
| 158 | 19.08.2014 | 7,64   | 2,06      | 2,65       | 7,93    | 4,70      |
| 159 | 20.08.2014 | 7,56   | 2,03      | 2,62       | 7,86    | 4,66      |
| 160 | 21.08.2014 | 7,58   | 2,02      | 2,63       | 7,89    | 4,67      |
| 161 | 22.08.2014 | 7,57   | 2,03      | 2,63       | 7,87    | 4,67      |
| 162 | 25.08.2014 | 7,58   | 2,06      | 2,64       | 7,90    | 4,69      |
| 163 | 26.08.2014 | 7,88   | 2,08      | 2,66       | 8,12    | 4,81      |
| 164 | 27.08.2014 | 7,87   | 2,10      | 2,65       | 8,05    | 4,80      |
| 165 | 28.08.2014 | 7,86   | 2,06      | 2,67       | 8,09    | 4,92      |
| 166 | 29.08.2014 | 7,73   | 2,10      | 2,66       | 7,95    | 4,86      |
| 167 | 01.09.2014 | 7,74   | 2,12      | 2,68       | 8,06    | 4,90      |
| 168 | 02.09.2014 | 7,73   | 2,13      | 2,72       | 8,05    | 4,89      |
| 169 | 03.09.2014 | 7,77   | 2,14      | 2,72       | 8,15    | 4,95      |
| 170 | 04.09.2014 | 7,93   | 2,13      | 2,73       | 8,33    | 5,02      |
| 171 | 05.09.2014 | 7,88   | 2,13      | 2,71       | 8,32    | 4,99      |
| 172 | 08.09.2014 | 7,93   | 2,13      | 2,70       | 8,28    | 5,01      |
| 173 | 09.09.2014 | 7,60   | 2,10      | 2,63       | 7,99    | 4,79      |
| 174 | 10.09.2014 | 7,47   | 2,06      | 2,62       | 7,87    | 4,77      |
| 175 | 11.09.2014 | 7,38   | 2,08      | 2,61       | 7,77    | 4,68      |
| 176 | 12.09.2014 | 7,25   | 2,05      | 2,61       | 7,62    | 4,54      |
| 177 | 15.09.2014 | 7,21   | 2,04      | 2,65       | 7,66    | 4,53      |
| 178 | 16.09.2014 | 7,38   | 2,05      | 2,64       | 7,88    | 4,60      |
| 179 | 17.09.2014 | 7,37   | 2,03      | 2,63       | 7,88    | 4,61      |
| 180 | 18.09.2014 | 7,15   | 2,02      | 2,74       | 7,66    | 4,46      |
| 181 | 19.09.2014 | 7,15   | 2,01      | 2,75       | 7,61    | 4,35      |
| 182 | 22.09.2014 | 7,17   | 2,00      | 2,72       | 7,75    | 4,37      |
| 183 | 23.09.2014 | 7,21   | 2,01      | 2,67       | 7,72    | 4,38      |
| 184 | 24.09.2014 | 7,08   | 1,97      | 2,64       | 7,53    | 4,27      |
| 185 | 25.09.2014 | 6,96   | 1,97      | 2,61       | 7,52    | 4,24      |
| 186 | 26.09.2014 | 6,92   | 1,97      | 2,59       | 7,50    | 4,14      |
| 187 | 29.09.2014 | 6,96   | 1,98      | 2,74       | 7,48    | 4,10      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 188 | 30.09.2014 | 6,96   | 1,95      | 2,66       | 7,51    | 4,12      |
| 189 | 01.10.2014 | 6,76   | 1,93      | 2,64       | 7,33    | 4,04      |
| 190 | 02.10.2014 | 6,75   | 1,91      | 2,66       | 7,30    | 4,02      |
| 191 | 03.10.2014 | 6,77   | 1,93      | 2,67       | 7,33    | 4,09      |
| 192 | 08.10.2014 | 6,70   | 1,95      | 2,64       | 7,24    | 4,07      |
| 193 | 09.10.2014 | 6,98   | 1,97      | 2,67       | 7,54    | 4,28      |
| 194 | 10.10.2014 | 6,80   | 1,97      | 2,64       | 7,30    | 4,11      |
| 195 | 13.10.2014 | 7,14   | 1,99      | 2,65       | 7,60    | 4,24      |
| 196 | 14.10.2014 | 6,99   | 1,97      | 2,66       | 7,51    | 4,28      |
| 197 | 15.10.2014 | 6,98   | 1,95      | 2,66       | 7,59    | 4,33      |
| 198 | 16.10.2014 | 6,99   | 1,96      | 2,64       | 7,59    | 4,33      |
| 199 | 17.10.2014 | 7,16   | 1,95      | 2,64       | 7,75    | 4,34      |
| 200 | 20.10.2014 | 7,22   | 1,95      | 2,67       | 7,83    | 4,41      |
| 201 | 21.10.2014 | 7,36   | 1,96      | 2,70       | 8,02    | 4,56      |
| 202 | 22.10.2014 | 7,38   | 1,99      | 2,78       | 8,00    | 4,59      |
| 203 | 23.10.2014 | 7,61   | 2,01      | 2,76       | 8,17    | 4,71      |
| 204 | 24.10.2014 | 7,46   | 1,97      | 2,71       | 8,12    | 4,70      |
| 205 | 27.10.2014 | 7,43   | 1,97      | 2,70       | 8,10    | 4,63      |
| 206 | 28.10.2014 | 7,50   | 1,98      | 2,70       | 8,15    | 4,61      |
| 207 | 30.10.2014 | 7,40   | 1,97      | 2,70       | 8,08    | 4,63      |
| 208 | 31.10.2014 | 7,54   | 1,98      | 2,70       | 8,15    | 4,66      |
| 209 | 03.11.2014 | 7,36   | 2,01      | 2,67       | 8,02    | 4,61      |
| 210 | 04.11.2014 | 7,40   | 2,02      | 2,67       | 8,04    | 4,59      |
| 211 | 05.11.2014 | 7,27   | 2,00      | 2,65       | 7,93    | 4,48      |
| 212 | 06.11.2014 | 7,06   | 1,98      | 2,65       | 7,68    | 4,29      |
| 213 | 07.11.2014 | 7,12   | 1,99      | 2,63       | 7,77    | 4,39      |
| 214 | 10.11.2014 | 7,12   | 2,00      | 2,66       | 7,76    | 4,31      |
| 215 | 11.11.2014 | 7,19   | 1,99      | 2,66       | 7,84    | 4,35      |
| 216 | 12.11.2014 | 7,55   | 2,02      | 2,69       | 8,18    | 4,55      |
| 217 | 13.11.2014 | 7,58   | 2,01      | 2,68       | 8,20    | 4,62      |
| 218 | 14.11.2014 | 7,66   | 2,04      | 2,75       | 8,33    | 4,69      |
| 219 | 17.11.2014 | 7,56   | 2,04      | 2,72       | 8,20    | 4,66      |
| 220 | 18.11.2014 | 7,67   | 2,04      | 2,71       | 8,31    | 4,71      |
| 221 | 19.11.2014 | 7,60   | 2,03      | 2,71       | 8,34    | 4,74      |
| 222 | 20.11.2014 | 7,74   | 2,03      | 2,73       | 8,35    | 4,86      |
| 223 | 21.11.2014 | 7,96   | 2,04      | 2,73       | 8,46    | 4,92      |
| 224 | 24.11.2014 | 7,92   | 2,05      | 2,74       | 8,46    | 4,90      |
| 225 | 25.11.2014 | 7,90   | 2,04      | 2,81       | 8,37    | 4,84      |
| 226 | 26.11.2014 | 8,02   | 2,04      | 2,82       | 8,65    | 4,92      |
| 227 | 27.11.2014 | 8,09   | 2,07      | 2,81       | 8,75    | 4,94      |
| 228 | 28.11.2014 | 8,44   | 2,08      | 2,81       | 9,17    | 4,97      |
| 229 | 01.12.2014 | 8,45   | 2,10      | 2,75       | 9,20    | 5,04      |
| 230 | 02.12.2014 | 8,09   | 2,06      | 2,75       | 8,78    | 4,90      |
| 231 | 03.12.2014 | 8,07   | 2,07      | 2,74       | 8,86    | 4,92      |
| 232 | 04.12.2014 | 8,28   | 2,06      | 2,77       | 9,11    | 4,98      |
| 233 | 05.12.2014 | 8,19   | 2,04      | 2,77       | 8,83    | 4,91      |
| 234 | 08.12.2014 | 8,18   | 2,04      | 2,79       | 8,78    | 4,90      |
| 235 | 09.12.2014 | 7,99   | 2,03      | 2,76       | 8,54    | 4,78      |
| 236 | 10.12.2014 | 8,04   | 2,04      | 2,77       | 8,66    | 4,81      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 237 | 11.12.2014 | 8,05   | 2,04      | 2,79       | 8,81    | 4,84      |
| 238 | 12.12.2014 | 7,76   | 2,03      | 2,78       | 8,43    | 4,74      |
| 239 | 15.12.2014 | 7,76   | 2,03      | 2,76       | 8,43    | 4,76      |
| 240 | 16.12.2014 | 7,33   | 1,96      | 2,67       | 7,79    | 4,48      |
| 241 | 17.12.2014 | 7,57   | 2,00      | 2,73       | 8,23    | 4,58      |
| 242 | 18.12.2014 | 7,96   | 2,01      | 2,75       | 8,71    | 4,77      |
| 243 | 19.12.2014 | 7,97   | 2,00      | 2,76       | 8,68    | 4,73      |
| 244 | 22.12.2014 | 8,26   | 2,03      | 2,77       | 8,90    | 4,76      |
| 245 | 23.12.2014 | 8,13   | 2,03      | 2,77       | 8,75    | 4,77      |
| 246 | 24.12.2014 | 8,10   | 2,02      | 2,76       | 8,80    | 4,78      |
| 247 | 25.12.2014 | 8,10   | 2,07      | 2,94       | 8,78    | 4,76      |
| 248 | 26.12.2014 | 8,10   | 2,04      | 2,85       | 8,78    | 4,77      |
| 249 | 29.12.2014 | 8,03   | 2,02      | 2,80       | 8,60    | 4,73      |
| 250 | 30.12.2014 | 8,00   | 2,02      | 2,79       | 8,73    | 4,74      |
| 251 | 31.12.2014 | 8,13   | 2,03      | 2,79       | 8,84    | 4,76      |
| 252 | 02.01.2015 | 8,16   | 2,00      | 2,78       | 8,83    | 4,88      |
| 253 | 05.01.2015 | 8,21   | 1,94      | 2,81       | 8,96    | 4,93      |
| 254 | 06.01.2015 | 8,26   | 1,93      | 2,90       | 9,02    | 5,07      |
| 255 | 07.01.2015 | 8,23   | 1,93      | 2,87       | 9,05    | 5,02      |
| 256 | 08.01.2015 | 8,30   | 1,94      | 2,86       | 9,16    | 5,06      |
| 257 | 09.01.2015 | 8,39   | 1,94      | 2,81       | 9,06    | 5,12      |
| 258 | 12.01.2015 | 8,37   | 1,94      | 2,83       | 8,99    | 5,32      |
| 259 | 13.01.2015 | 8,46   | 1,92      | 2,84       | 9,01    | 5,51      |
| 260 | 14.01.2015 | 8,31   | 1,80      | 2,83       | 9,10    | 5,40      |
| 261 | 15.01.2015 | 8,48   | 1,86      | 2,84       | 9,24    | 5,43      |
| 262 | 16.01.2015 | 8,45   | 1,89      | 2,84       | 9,27    | 5,44      |
| 263 | 19.01.2015 | 8,45   | 1,93      | 2,84       | 9,39    | 5,53      |
| 264 | 20.01.2015 | 8,62   | 1,93      | 2,82       | 9,76    | 5,70      |
| 265 | 21.01.2015 | 8,72   | 1,91      | 2,82       | 9,95    | 5,67      |
| 266 | 22.01.2015 | 8,92   | 1,91      | 2,83       | 10,00   | 5,74      |
| 267 | 23.01.2015 | 8,69   | 1,86      | 2,84       | 9,95    | 5,65      |
| 268 | 26.01.2015 | 8,82   | 1,97      | 2,84       | 10,04   | 5,75      |
| 269 | 27.01.2015 | 8,82   | 1,93      | 2,84       | 9,90    | 5,79      |
| 270 | 28.01.2015 | 8,61   | 1,92      | 2,83       | 9,76    | 5,69      |
| 271 | 29.01.2015 | 8,38   | 1,92      | 2,82       | 9,48    | 5,53      |
| 272 | 30.01.2015 | 8,41   | 1,92      | 2,80       | 9,71    | 5,58      |
| 273 | 02.02.2015 | 8,62   | 1,93      | 2,83       | 9,71    | 5,75      |
| 274 | 03.02.2015 | 8,22   | 1,81      | 2,82       | 9,34    | 5,50      |
| 275 | 04.02.2015 | 7,92   | 1,89      | 2,79       | 8,78    | 5,29      |
| 276 | 05.02.2015 | 8,02   | 1,89      | 2,81       | 8,98    | 5,36      |
| 277 | 06.02.2015 | 7,89   | 1,89      | 2,79       | 8,78    | 5,27      |
| 278 | 09.02.2015 | 7,84   | 1,86      | 2,77       | 8,78    | 5,10      |
| 279 | 10.02.2015 | 7,61   | 1,86      | 2,71       | 8,53    | 4,94      |
| 280 | 11.02.2015 | 7,61   | 1,84      | 2,72       | 8,39    | 5,01      |
| 281 | 12.02.2015 | 8,03   | 1,98      | 2,77       | 8,77    | 5,21      |
| 282 | 13.02.2015 | 8,00   | 1,95      | 2,75       | 8,69    | 5,22      |
| 283 | 16.02.2015 | 8,04   | 1,89      | 2,75       | 8,79    | 5,29      |
| 284 | 17.02.2015 | 7,88   | 1,94      | 2,76       | 8,57    | 5,10      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 285 | 18.02.2015 | 8,02   | 1,93      | 2,76       | 8,71    | 5,22      |
| 286 | 19.02.2015 | 8,10   | 1,90      | 2,75       | 8,85    | 5,28      |
| 287 | 20.02.2015 | 7,96   | 1,86      | 2,74       | 8,68    | 5,23      |
| 288 | 23.02.2015 | 8,05   | 1,89      | 2,74       | 8,78    | 5,36      |
| 289 | 24.02.2015 | 8,10   | 1,89      | 2,75       | 8,81    | 5,39      |
| 290 | 25.02.2015 | 8,09   | 1,89      | 2,75       | 8,84    | 5,37      |
| 291 | 26.02.2015 | 7,97   | 1,89      | 2,72       | 8,69    | 5,32      |
| 292 | 27.02.2015 | 7,70   | 1,86      | 2,71       | 8,43    | 5,13      |
| 293 | 02.03.2015 | 7,71   | 1,87      | 2,69       | 8,45    | 5,10      |
| 294 | 03.03.2015 | 7,73   | 1,85      | 2,69       | 8,57    | 5,13      |
| 295 | 04.03.2015 | 7,51   | 1,83      | 2,66       | 8,30    | 4,95      |
| 296 | 05.03.2015 | 7,20   | 1,81      | 2,63       | 8,04    | 4,84      |
| 297 | 06.03.2015 | 7,05   | 1,87      | 2,63       | 7,88    | 4,71      |
| 298 | 09.03.2015 | 7,14   | 1,87      | 2,64       | 8,02    | 4,69      |
| 299 | 10.03.2015 | 6,75   | 1,87      | 2,55       | 7,68    | 4,45      |
| 300 | 11.03.2015 | 6,96   | 1,86      | 2,58       | 7,81    | 4,36      |
| 301 | 12.03.2015 | 6,98   | 1,86      | 2,64       | 7,78    | 4,38      |
| 302 | 13.03.2015 | 6,96   | 1,85      | 2,57       | 7,54    | 4,18      |
| 303 | 16.03.2015 | 7,14   | 1,85      | 2,57       | 7,86    | 4,33      |
| 304 | 17.03.2015 | 7,29   | 1,79      | 2,59       | 8,11    | 4,43      |
| 305 | 18.03.2015 | 7,20   | 1,81      | 2,58       | 8,03    | 4,35      |
| 306 | 19.03.2015 | 7,57   | 1,85      | 2,62       | 8,51    | 4,55      |
| 307 | 20.03.2015 | 7,65   | 1,85      | 2,58       | 8,48    | 4,54      |
| 308 | 23.03.2015 | 7,74   | 1,83      | 2,58       | 8,60    | 4,59      |
| 309 | 24.03.2015 | 7,48   | 1,83      | 2,56       | 8,30    | 4,37      |
| 310 | 25.03.2015 | 7,52   | 1,83      | 2,57       | 8,33    | 4,40      |
| 311 | 26.03.2015 | 7,45   | 1,83      | 2,51       | 8,10    | 4,30      |
| 312 | 27.03.2015 | 7,36   | 1,83      | 2,52       | 8,04    | 4,22      |
| 313 | 30.03.2015 | 7,53   | 1,83      | 2,52       | 8,33    | 4,32      |
| 314 | 31.03.2015 | 7,31   | 1,84      | 2,51       | 8,01    | 4,16      |
| 315 | 01.04.2015 | 7,35   | 1,84      | 2,50       | 8,06    | 4,22      |
| 316 | 02.04.2015 | 7,39   | 1,84      | 2,51       | 8,02    | 4,23      |
| 317 | 03.04.2015 | 7,62   | 1,83      | 2,54       | 8,24    | 4,32      |
| 318 | 06.04.2015 | 7,78   | 1,82      | 2,55       | 8,39    | 4,39      |
| 319 | 07.04.2015 | 7,58   | 1,87      | 2,55       | 8,20    | 4,33      |
| 320 | 08.04.2015 | 7,67   | 1,93      | 2,57       | 8,26    | 4,29      |
| 321 | 09.04.2015 | 7,72   | 1,91      | 2,57       | 8,27    | 4,35      |
| 322 | 10.04.2015 | 7,57   | 1,88      | 2,57       | 8,07    | 4,31      |
| 323 | 13.04.2015 | 7,40   | 1,91      | 2,57       | 7,92    | 4,25      |
| 324 | 14.04.2015 | 7,54   | 1,94      | 2,91       | 8,02    | 4,30      |
| 325 | 15.04.2015 | 7,34   | 1,93      | 3,37       | 7,84    | 4,26      |
| 326 | 16.04.2015 | 7,41   | 1,94      | 3,74       | 7,98    | 4,32      |
| 327 | 17.04.2015 | 7,40   | 1,94      | 3,32       | 8,04    | 4,40      |
| 328 | 20.04.2015 | 7,31   | 1,95      | 3,27       | 7,93    | 4,41      |
| 329 | 21.04.2015 | 7,55   | 1,95      | 3,52       | 8,14    | 4,58      |
| 330 | 22.04.2015 | 7,43   | 1,94      | 3,46       | 7,97    | 4,55      |
| 331 | 24.04.2015 | 7,55   | 1,86      | 3,34       | 8,15    | 4,65      |
| 332 | 27.04.2015 | 7,71   | 1,91      | 3,44       | 8,35    | 4,86      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 333 | 28.04.2015 | 7,75   | 1,91      | 3,45       | 8,33    | 4,84      |
| 334 | 29.04.2015 | 7,76   | 1,91      | 3,38       | 8,38    | 4,82      |
| 335 | 30.04.2015 | 7,45   | 1,89      | 3,42       | 8,11    | 4,63      |
| 336 | 04.05.2015 | 7,45   | 1,88      | 3,38       | 8,18    | 4,64      |
| 337 | 05.05.2015 | 7,36   | 1,87      | 3,39       | 8,09    | 4,62      |
| 338 | 06.05.2015 | 7,29   | 1,88      | 3,38       | 7,99    | 4,56      |
| 339 | 07.05.2015 | 7,30   | 1,86      | 3,35       | 8,02    | 4,60      |
| 340 | 08.05.2015 | 7,54   | 1,86      | 3,35       | 8,18    | 4,69      |
| 341 | 11.05.2015 | 7,65   | 1,87      | 3,37       | 8,26    | 4,71      |
| 342 | 12.05.2015 | 7,64   | 1,86      | 3,36       | 8,24    | 4,71      |
| 343 | 13.05.2015 | 7,89   | 1,87      | 3,35       | 8,38    | 4,80      |
| 344 | 14.05.2015 | 8,00   | 1,87      | 3,36       | 8,55    | 4,91      |
| 345 | 15.05.2015 | 8,03   | 1,86      | 3,33       | 8,62    | 4,88      |
| 346 | 18.05.2015 | 8,23   | 1,86      | 3,29       | 8,85    | 4,98      |
| 347 | 20.05.2015 | 8,07   | 1,85      | 3,22       | 8,67    | 4,86      |
| 348 | 21.05.2015 | 7,93   | 1,86      | 3,24       | 8,48    | 4,74      |
| 349 | 22.05.2015 | 7,79   | 1,87      | 3,21       | 8,31    | 4,65      |
| 350 | 25.05.2015 | 7,67   | 1,86      | 3,13       | 8,10    | 4,54      |
| 351 | 26.05.2015 | 7,60   | 1,86      | 3,11       | 8,01    | 4,56      |
| 352 | 27.05.2015 | 7,73   | 1,87      | 3,11       | 8,21    | 4,60      |
| 353 | 28.05.2015 | 7,70   | 1,86      | 3,12       | 8,10    | 4,53      |
| 354 | 29.05.2015 | 7,58   | 1,86      | 3,06       | 8,04    | 4,53      |
| 355 | 01.06.2015 | 7,29   | 1,83      | 2,91       | 7,74    | 4,29      |
| 356 | 02.06.2015 | 7,48   | 1,82      | 3,00       | 7,97    | 4,35      |
| 357 | 03.06.2015 | 7,64   | 1,83      | 2,98       | 8,15    | 4,48      |
| 358 | 04.06.2015 | 7,49   | 1,83      | 2,94       | 8,07    | 4,40      |
| 359 | 05.06.2015 | 7,42   | 1,81      | 2,90       | 8,04    | 4,41      |
| 360 | 08.06.2015 | 7,03   | 1,68      | 2,52       | 7,44    | 3,93      |
| 361 | 09.06.2015 | 7,14   | 1,74      | 2,57       | 7,59    | 3,95      |
| 362 | 10.06.2015 | 7,41   | 1,79      | 2,66       | 7,78    | 4,15      |
| 363 | 11.06.2015 | 7,57   | 1,83      | 2,76       | 7,98    | 4,21      |
| 364 | 12.06.2015 | 7,50   | 1,83      | 2,82       | 8,04    | 4,15      |
| 365 | 15.06.2015 | 7,33   | 1,81      | 2,71       | 7,79    | 3,98      |
| 366 | 16.06.2015 | 7,46   | 1,83      | 2,77       | 7,91    | 4,05      |
| 367 | 17.06.2015 | 7,50   | 1,85      | 2,78       | 8,01    | 4,12      |
| 368 | 18.06.2015 | 7,61   | 1,85      | 2,80       | 8,08    | 4,24      |
| 369 | 19.06.2015 | 7,67   | 1,83      | 2,81       | 8,12    | 4,27      |
| 370 | 22.06.2015 | 7,80   | 1,83      | 2,81       | 8,31    | 4,35      |
| 371 | 23.06.2015 | 7,64   | 1,83      | 2,78       | 8,15    | 4,30      |
| 372 | 24.06.2015 | 7,76   | 1,83      | 2,82       | 8,28    | 4,39      |
| 373 | 25.06.2015 | 7,60   | 1,83      | 2,83       | 8,16    | 4,30      |
| 374 | 26.06.2015 | 7,59   | 1,85      | 2,79       | 8,23    | 4,33      |
| 375 | 29.06.2015 | 7,43   | 1,85      | 2,71       | 7,99    | 4,23      |
| 376 | 30.06.2015 | 7,41   | 1,83      | 2,72       | 7,97    | 4,24      |
| 377 | 01.07.2015 | 7,27   | 1,83      | 2,72       | 7,87    | 4,16      |
| 378 | 02.07.2015 | 7,33   | 1,81      | 2,75       | 7,96    | 4,21      |
| 379 | 03.07.2015 | 7,25   | 1,85      | 3,27       | 7,87    | 4,15      |
| 380 | 06.07.2015 | 7,43   | 1,85      | 3,14       | 8,06    | 4,24      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 381 | 07.07.2015 | 7,28   | 1,85      | 3,21       | 7,93    | 4,17      |
| 382 | 08.07.2015 | 7,06   | 1,84      | 3,11       | 7,70    | 4,05      |
| 383 | 09.07.2015 | 7,36   | 1,86      | 3,11       | 7,91    | 4,18      |
| 384 | 10.07.2015 | 7,43   | 1,90      | 3,15       | 8,03    | 4,24      |
| 385 | 13.07.2015 | 7,48   | 2,05      | 3,12       | 8,13    | 4,29      |
| 386 | 14.07.2015 | 7,41   | 2,05      | 3,12       | 8,07    | 4,27      |
| 387 | 15.07.2015 | 7,37   | 1,94      | 3,14       | 8,00    | 4,20      |
| 388 | 16.07.2015 | 7,36   | 1,91      | 3,17       | 8,03    | 4,19      |
| 389 | 20.07.2015 | 7,18   | 1,84      | 3,11       | 7,80    | 4,03      |
| 390 | 21.07.2015 | 7,12   | 1,93      | 3,13       | 7,79    | 4,01      |
| 391 | 22.07.2015 | 7,10   | 1,93      | 3,11       | 7,77    | 4,04      |
| 392 | 23.07.2015 | 6,91   | 1,83      | 2,89       | 7,53    | 3,94      |
| 393 | 24.07.2015 | 7,02   | 1,87      | 2,91       | 7,61    | 3,96      |
| 394 | 27.07.2015 | 6,87   | 1,88      | 2,79       | 7,40    | 3,89      |
| 395 | 28.07.2015 | 6,86   | 1,89      | 2,81       | 7,46    | 3,95      |
| 396 | 29.07.2015 | 6,89   | 1,86      | 2,88       | 7,49    | 3,95      |
| 397 | 30.07.2015 | 6,97   | 1,89      | 2,86       | 7,49    | 3,97      |
| 398 | 31.07.2015 | 7,09   | 1,87      | 2,93       | 7,82    | 4,11      |
| 399 | 03.08.2015 | 6,88   | 1,88      | 2,91       | 7,61    | 4,09      |
| 400 | 04.08.2015 | 6,88   | 1,87      | 2,89       | 7,54    | 4,00      |
| 401 | 05.08.2015 | 6,86   | 1,86      | 2,85       | 7,50    | 3,95      |
| 402 | 06.08.2015 | 6,97   | 1,87      | 2,84       | 7,67    | 4,01      |
| 403 | 07.08.2015 | 6,97   | 1,89      | 2,83       | 7,58    | 4,01      |
| 404 | 10.08.2015 | 6,89   | 1,89      | 2,73       | 7,43    | 3,98      |
| 405 | 11.08.2015 | 7,18   | 1,89      | 2,82       | 7,69    | 4,08      |
| 406 | 12.08.2015 | 6,95   | 1,87      | 2,75       | 7,44    | 3,97      |
| 407 | 13.08.2015 | 6,78   | 1,86      | 2,76       | 7,21    | 3,92      |
| 408 | 14.08.2015 | 6,77   | 1,90      | 2,79       | 7,22    | 3,90      |
| 409 | 17.08.2015 | 6,69   | 1,90      | 2,82       | 7,23    | 3,89      |
| 410 | 18.08.2015 | 6,46   | 1,89      | 2,83       | 7,02    | 3,74      |
| 411 | 19.08.2015 | 6,46   | 1,89      | 2,84       | 7,02    | 3,71      |
| 412 | 20.08.2015 | 6,36   | 1,89      | 2,86       | 6,99    | 3,70      |
| 413 | 21.08.2015 | 6,25   | 1,86      | 2,93       | 6,89    | 3,63      |
| 414 | 24.08.2015 | 6,07   | 1,85      | 2,85       | 6,72    | 3,54      |
| 415 | 25.08.2015 | 6,32   | 1,86      | 3,16       | 7,00    | 3,70      |
| 416 | 26.08.2015 | 6,37   | 1,87      | 2,94       | 6,94    | 3,70      |
| 417 | 27.08.2015 | 6,47   | 1,90      | 2,93       | 7,06    | 3,74      |
| 418 | 28.08.2015 | 6,53   | 1,89      | 2,88       | 6,98    | 3,73      |
| 419 | 31.08.2015 | 6,52   | 1,89      | 2,91       | 7,04    | 3,79      |
| 420 | 01.09.2015 | 6,33   | 1,90      | 2,86       | 6,84    | 3,66      |
| 421 | 02.09.2015 | 6,40   | 1,93      | 2,85       | 6,81    | 3,67      |
| 422 | 03.09.2015 | 6,40   | 1,90      | 2,82       | 6,89    | 3,63      |
| 423 | 04.09.2015 | 6,27   | 1,90      | 2,79       | 6,79    | 3,55      |
| 424 | 07.09.2015 | 6,19   | 1,89      | 2,75       | 6,73    | 3,51      |
| 425 | 08.09.2015 | 6,23   | 1,86      | 2,77       | 6,78    | 3,56      |
| 426 | 09.09.2015 | 6,22   | 1,85      | 2,79       | 6,73    | 3,60      |
| 427 | 10.09.2015 | 6,20   | 1,81      | 2,82       | 6,62    | 3,60      |
| 428 | 11.09.2015 | 6,12   | 1,82      | 2,79       | 6,48    | 3,54      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 429 | 14.09.2015 | 6,01   | 1,78      | 2,83       | 6,39    | 3,47      |
| 430 | 15.09.2015 | 6,30   | 1,81      | 2,86       | 6,67    | 3,60      |
| 431 | 16.09.2015 | 6,48   | 1,93      | 2,86       | 6,76    | 3,72      |
| 432 | 17.09.2015 | 6,56   | 1,89      | 2,88       | 6,76    | 3,79      |
| 433 | 18.09.2015 | 6,52   | 1,91      | 2,93       | 6,67    | 3,87      |
| 434 | 21.09.2015 | 6,61   | 2,31      | 2,93       | 6,85    | 3,90      |
| 435 | 22.09.2015 | 6,55   | 2,80      | 2,92       | 6,77    | 3,85      |
| 436 | 23.09.2015 | 6,49   | 3,08      | 2,93       | 6,72    | 3,82      |
| 437 | 28.09.2015 | 6,34   | 3,05      | 2,98       | 6,57    | 3,78      |
| 438 | 29.09.2015 | 6,48   | 2,56      | 3,55       | 6,75    | 3,83      |
| 439 | 30.09.2015 | 6,48   | 2,76      | 3,39       | 6,70    | 3,77      |
| 440 | 01.10.2015 | 6,57   | 2,63      | 3,67       | 6,83    | 3,79      |
| 441 | 02.10.2015 | 6,44   | 2,61      | 4,31       | 6,74    | 3,77      |
| 442 | 05.10.2015 | 6,81   | 2,38      | 5,13       | 7,00    | 3,93      |
| 443 | 06.10.2015 | 6,81   | 2,56      | 5,77       | 7,03    | 3,93      |
| 444 | 07.10.2015 | 7,04   | 2,56      | 5,36       | 7,33    | 4,03      |
| 445 | 08.10.2015 | 7,02   | 2,52      | 5,18       | 7,28    | 4,10      |
| 446 | 09.10.2015 | 7,17   | 2,45      | 5,31       | 7,30    | 4,17      |
| 447 | 12.10.2015 | 7,11   | 2,56      | 6,12       | 7,23    | 4,21      |
| 448 | 13.10.2015 | 6,97   | 2,45      | 6,64       | 7,11    | 4,14      |
| 449 | 14.10.2015 | 7,17   | 2,21      | 6,67       | 7,26    | 4,25      |
| 450 | 15.10.2015 | 7,16   | 2,22      | 6,35       | 7,14    | 4,15      |
| 451 | 16.10.2015 | 7,08   | 2,26      | 6,23       | 7,08    | 4,06      |
| 452 | 19.10.2015 | 7,14   | 2,25      | 6,32       | 7,20    | 4,15      |
| 453 | 20.10.2015 | 7,21   | 2,22      | 6,12       | 7,28    | 4,16      |
| 454 | 21.10.2015 | 7,17   | 2,19      | 5,85       | 7,21    | 4,11      |
| 455 | 22.10.2015 | 7,19   | 2,16      | 6,23       | 7,32    | 4,13      |
| 456 | 23.10.2015 | 7,14   | 2,14      | 6,08       | 7,36    | 4,10      |
| 457 | 26.10.2015 | 6,98   | 2,11      | 5,91       | 7,20    | 4,04      |
| 458 | 27.10.2015 | 6,98   | 2,07      | 6,04       | 7,20    | 4,00      |
| 459 | 28.10.2015 | 7,07   | 2,07      | 5,79       | 7,12    | 4,00      |
| 460 | 30.10.2015 | 7,16   | 2,01      | 5,97       | 7,22    | 4,09      |
| 461 | 02.11.2015 | 7,70   | 2,10      | 6,22       | 7,90    | 4,57      |
| 462 | 03.11.2015 | 7,59   | 2,06      | 6,00       | 7,79    | 4,55      |
| 463 | 04.11.2015 | 7,67   | 2,07      | 6,07       | 7,89    | 4,59      |
| 464 | 05.11.2015 | 7,56   | 2,13      | 5,98       | 7,69    | 4,51      |
| 465 | 06.11.2015 | 7,50   | 2,13      | 5,88       | 7,58    | 4,38      |
| 466 | 09.11.2015 | 7,38   | 2,17      | 5,97       | 7,60    | 4,40      |
| 467 | 10.11.2015 | 7,31   | 2,14      | 5,97       | 7,57    | 4,40      |
| 468 | 11.11.2015 | 7,37   | 2,14      | 5,95       | 7,68    | 4,43      |
| 469 | 12.11.2015 | 7,42   | 2,14      | 5,86       | 7,71    | 4,46      |
| 470 | 13.11.2015 | 7,39   | 2,16      | 5,62       | 7,68    | 4,45      |
| 471 | 16.11.2015 | 7,31   | 2,13      | 5,62       | 7,60    | 4,42      |
| 472 | 17.11.2015 | 7,31   | 2,13      | 5,52       | 7,67    | 4,41      |
| 473 | 18.11.2015 | 7,24   | 2,12      | 5,28       | 7,57    | 4,35      |
| 474 | 19.11.2015 | 7,18   | 2,11      | 5,81       | 7,59    | 4,32      |
| 475 | 20.11.2015 | 7,15   | 2,11      | 5,90       | 7,61    | 4,34      |
| 476 | 23.11.2015 | 7,05   | 2,16      | 5,62       | 7,39    | 4,26      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 477 | 24.11.2015 | 6,77   | 2,07      | 5,28       | 7,10    | 4,00      |
| 478 | 25.11.2015 | 6,78   | 2,10      | 5,52       | 7,16    | 4,04      |
| 479 | 26.11.2015 | 6,57   | 2,07      | 5,41       | 6,90    | 3,85      |
| 480 | 27.11.2015 | 6,60   | 2,07      | 5,39       | 7,01    | 3,94      |
| 481 | 30.11.2015 | 6,62   | 2,06      | 5,26       | 6,98    | 3,92      |
| 482 | 01.12.2015 | 6,82   | 2,07      | 5,41       | 7,26    | 4,01      |
| 483 | 02.12.2015 | 6,79   | 2,06      | 5,42       | 7,23    | 4,00      |
| 484 | 03.12.2015 | 6,69   | 1,77      | 5,31       | 7,12    | 3,97      |
| 485 | 04.12.2015 | 6,59   | 1,93      | 6,11       | 7,03    | 3,95      |
| 486 | 07.12.2015 | 6,61   | 1,96      | 6,17       | 6,99    | 3,88      |
| 487 | 08.12.2015 | 6,51   | 1,85      | 6,15       | 6,97    | 3,83      |
| 488 | 09.12.2015 | 6,70   | 1,85      | 6,21       | 7,18    | 3,96      |
| 489 | 10.12.2015 | 6,50   | 1,77      | 5,90       | 6,89    | 3,87      |
| 490 | 11.12.2015 | 6,19   | 1,80      | 5,48       | 6,53    | 3,70      |
| 491 | 14.12.2015 | 6,17   | 1,76      | 5,43       | 6,51    | 3,64      |
| 492 | 15.12.2015 | 6,42   | 1,80      | 5,55       | 6,90    | 3,84      |
| 493 | 16.12.2015 | 6,55   | 1,80      | 5,49       | 7,02    | 3,88      |
| 494 | 17.12.2015 | 6,60   | 1,83      | 5,62       | 6,99    | 3,87      |
| 495 | 18.12.2015 | 6,47   | 1,83      | 5,51       | 6,96    | 3,81      |
| 496 | 21.12.2015 | 6,58   | 1,87      | 5,57       | 7,08    | 3,89      |
| 497 | 22.12.2015 | 6,57   | 1,87      | 6,11       | 7,00    | 3,85      |
| 498 | 23.12.2015 | 6,74   | 1,88      | 5,86       | 7,03    | 3,87      |
| 499 | 24.12.2015 | 6,81   | 1,88      | 5,57       | 7,01    | 3,85      |
| 500 | 25.12.2015 | 6,83   | 1,87      | 5,49       | 6,99    | 3,84      |
| 501 | 28.12.2015 | 6,80   | 1,86      | 5,33       | 7,03    | 3,87      |
| 502 | 29.12.2015 | 6,77   | 1,86      | 5,40       | 6,98    | 3,87      |
| 503 | 30.12.2015 | 6,62   | 1,85      | 5,32       | 6,90    | 3,83      |
| 504 | 31.12.2015 | 6,40   | 1,83      | 5,37       | 6,79    | 3,77      |
| 505 | 04.01.2016 | 6,29   | 1,83      | 5,25       | 6,66    | 3,69      |
| 506 | 05.01.2016 | 6,25   | 1,79      | 5,11       | 6,63    | 3,67      |
| 507 | 06.01.2016 | 6,35   | 1,78      | 5,02       | 6,77    | 3,68      |
| 508 | 07.01.2016 | 6,39   | 1,81      | 4,78       | 6,80    | 3,70      |
| 509 | 08.01.2016 | 6,41   | 1,80      | 4,77       | 6,68    | 3,64      |
| 510 | 11.01.2016 | 6,47   | 1,80      | 4,76       | 6,77    | 3,68      |
| 511 | 12.01.2016 | 6,54   | 1,79      | 4,79       | 6,80    | 3,69      |
| 512 | 13.01.2016 | 6,68   | 1,79      | 4,82       | 6,84    | 3,71      |
| 513 | 14.01.2016 | 6,71   | 1,77      | 4,77       | 6,87    | 3,69      |
| 514 | 15.01.2016 | 6,61   | 1,77      | 4,72       | 6,88    | 3,65      |
| 515 | 18.01.2016 | 6,61   | 1,75      | 4,51       | 6,85    | 3,65      |
| 516 | 19.01.2016 | 6,57   | 1,75      | 4,55       | 6,84    | 3,66      |
| 517 | 20.01.2016 | 6,36   | 1,71      | 4,47       | 6,69    | 3,60      |
| 518 | 21.01.2016 | 6,26   | 1,71      | 4,40       | 6,61    | 3,54      |
| 519 | 22.01.2016 | 6,48   | 1,74      | 4,47       | 6,73    | 3,62      |
| 520 | 25.01.2016 | 6,50   | 1,74      | 4,44       | 6,78    | 3,60      |
| 521 | 26.01.2016 | 6,74   | 1,80      | 4,41       | 7,07    | 3,71      |
| 522 | 27.01.2016 | 6,69   | 1,78      | 4,47       | 6,96    | 3,70      |
| 523 | 28.01.2016 | 6,67   | 1,75      | 4,42       | 7,02    | 3,67      |
| 524 | 29.01.2016 | 6,87   | 1,77      | 4,34       | 7,08    | 3,71      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 525 | 01.02.2016 | 6,87   | 1,76      | 4,32       | 7,06    | 3,75      |
| 526 | 02.02.2016 | 6,72   | 1,72      | 4,25       | 6,89    | 3,69      |
| 527 | 03.02.2016 | 6,92   | 1,72      | 4,29       | 6,98    | 3,79      |
| 528 | 04.02.2016 | 7,12   | 1,74      | 4,24       | 7,10    | 3,92      |
| 529 | 05.02.2016 | 7,02   | 1,76      | 4,17       | 7,06    | 3,90      |
| 530 | 08.02.2016 | 6,81   | 1,75      | 3,98       | 6,72    | 3,72      |
| 531 | 09.02.2016 | 6,88   | 1,71      | 3,87       | 6,71    | 3,69      |
| 532 | 10.02.2016 | 6,84   | 1,71      | 3,87       | 6,76    | 3,73      |
| 533 | 11.02.2016 | 6,82   | 1,69      | 3,81       | 6,72    | 3,74      |
| 534 | 12.02.2016 | 6,84   | 1,71      | 3,78       | 6,67    | 3,72      |
| 535 | 15.02.2016 | 6,81   | 1,68      | 3,74       | 6,65    | 3,78      |
| 536 | 16.02.2016 | 6,73   | 1,68      | 3,72       | 6,67    | 3,80      |
| 537 | 17.02.2016 | 6,90   | 1,69      | 3,71       | 6,86    | 3,98      |
| 538 | 18.02.2016 | 6,92   | 1,69      | 3,70       | 6,87    | 3,96      |
| 539 | 19.02.2016 | 6,83   | 1,69      | 3,70       | 6,79    | 3,90      |
| 540 | 22.02.2016 | 7,05   | 1,71      | 3,75       | 7,08    | 4,04      |
| 541 | 23.02.2016 | 7,18   | 1,71      | 3,77       | 7,16    | 4,05      |
| 542 | 24.02.2016 | 7,00   | 1,71      | 3,72       | 6,95    | 3,92      |
| 543 | 25.02.2016 | 7,08   | 1,69      | 3,76       | 7,02    | 3,98      |
| 544 | 26.02.2016 | 7,12   | 1,69      | 3,74       | 7,00    | 3,98      |
| 545 | 29.02.2016 | 7,06   | 1,69      | 3,73       | 7,02    | 4,06      |
| 546 | 01.03.2016 | 7,07   | 1,71      | 3,74       | 7,00    | 4,08      |
| 547 | 02.03.2016 | 7,20   | 1,72      | 3,86       | 7,13    | 4,16      |
| 548 | 03.03.2016 | 7,17   | 1,71      | 3,84       | 7,12    | 4,20      |
| 549 | 04.03.2016 | 7,19   | 1,71      | 3,83       | 7,13    | 4,21      |
| 550 | 07.03.2016 | 7,18   | 1,71      | 3,80       | 7,14    | 4,17      |
| 551 | 08.03.2016 | 7,32   | 1,70      | 3,88       | 7,15    | 4,21      |
| 552 | 09.03.2016 | 7,52   | 1,71      | 3,89       | 7,29    | 4,32      |
| 553 | 10.03.2016 | 7,60   | 1,71      | 3,90       | 7,26    | 4,31      |
| 554 | 11.03.2016 | 7,60   | 1,72      | 3,88       | 7,34    | 4,37      |
| 555 | 14.03.2016 | 7,69   | 1,71      | 3,90       | 7,33    | 4,41      |
| 556 | 15.03.2016 | 7,44   | 1,71      | 3,94       | 7,20    | 4,31      |
| 557 | 16.03.2016 | 7,39   | 1,71      | 3,94       | 7,21    | 4,32      |
| 558 | 17.03.2016 | 7,74   | 1,72      | 3,97       | 7,38    | 4,46      |
| 559 | 18.03.2016 | 7,85   | 1,73      | 4,00       | 7,50    | 4,50      |
| 560 | 21.03.2016 | 7,79   | 1,75      | 4,02       | 7,49    | 4,56      |
| 561 | 22.03.2016 | 7,52   | 1,81      | 3,95       | 7,38    | 4,37      |
| 562 | 23.03.2016 | 7,52   | 1,80      | 3,97       | 7,41    | 4,26      |
| 563 | 24.03.2016 | 7,71   | 1,80      | 3,97       | 7,61    | 4,40      |
| 564 | 25.03.2016 | 7,67   | 1,80      | 4,00       | 7,59    | 4,38      |
| 565 | 28.03.2016 | 7,60   | 1,86      | 4,00       | 7,61    | 4,37      |
| 566 | 29.03.2016 | 7,58   | 1,86      | 4,01       | 7,53    | 4,40      |
| 567 | 30.03.2016 | 7,79   | 1,86      | 4,02       | 7,73    | 4,59      |
| 568 | 31.03.2016 | 7,81   | 1,87      | 4,04       | 7,86    | 4,63      |
| 569 | 01.04.2016 | 7,67   | 1,88      | 4,04       | 7,69    | 4,64      |
| 570 | 04.04.2016 | 7,86   | 1,93      | 4,05       | 7,99    | 4,70      |
| 571 | 05.04.2016 | 7,78   | 1,95      | 4,06       | 7,91    | 4,63      |
| 572 | 06.04.2016 | 7,64   | 1,96      | 4,04       | 7,74    | 4,49      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 573 | 07.04.2016 | 7,65   | 1,97      | 4,05       | 7,68    | 4,46      |
| 574 | 08.04.2016 | 7,76   | 1,94      | 4,86       | 7,82    | 4,56      |
| 575 | 11.04.2016 | 7,91   | 1,95      | 5,52       | 7,91    | 4,62      |
| 576 | 12.04.2016 | 7,91   | 1,94      | 5,16       | 7,79    | 4,59      |
| 577 | 13.04.2016 | 8,21   | 1,98      | 4,95       | 7,95    | 4,77      |
| 578 | 14.04.2016 | 8,24   | 1,98      | 5,43       | 7,95    | 5,02      |
| 579 | 15.04.2016 | 8,27   | 1,96      | 5,50       | 8,11    | 4,98      |
| 580 | 18.04.2016 | 8,49   | 1,96      | 5,39       | 8,33    | 5,07      |
| 581 | 19.04.2016 | 8,47   | 1,95      | 5,20       | 8,40    | 5,06      |
| 582 | 20.04.2016 | 8,29   | 1,94      | 5,18       | 8,33    | 4,95      |
| 583 | 21.04.2016 | 8,32   | 1,88      | 5,20       | 8,25    | 5,05      |
| 584 | 22.04.2016 | 8,27   | 1,83      | 5,23       | 8,06    | 5,02      |
| 585 | 25.04.2016 | 8,14   | 1,82      | 5,20       | 8,05    | 4,90      |
| 586 | 26.04.2016 | 8,35   | 1,88      | 5,25       | 8,25    | 5,07      |
| 587 | 27.04.2016 | 8,34   | 1,94      | 5,17       | 8,25    | 4,90      |
| 588 | 28.04.2016 | 8,40   | 1,94      | 5,05       | 8,35    | 4,86      |
| 589 | 29.04.2016 | 8,38   | 1,93      | 5,02       | 8,35    | 4,86      |
| 590 | 02.05.2016 | 8,18   | 1,84      | 5,00       | 8,22    | 4,73      |
| 591 | 03.05.2016 | 7,85   | 1,84      | 4,90       | 7,89    | 4,56      |
| 592 | 04.05.2016 | 7,58   | 1,81      | 4,84       | 7,68    | 4,53      |
| 593 | 05.05.2016 | 7,44   | 1,83      | 4,78       | 7,36    | 4,48      |
| 594 | 06.05.2016 | 7,43   | 1,83      | 4,76       | 7,23    | 4,38      |
| 595 | 09.05.2016 | 7,55   | 1,89      | 4,82       | 7,33    | 4,35      |
| 596 | 10.05.2016 | 7,46   | 1,86      | 4,70       | 7,32    | 4,44      |
| 597 | 11.05.2016 | 7,53   | 1,85      | 4,64       | 7,35    | 4,53      |
| 598 | 12.05.2016 | 7,50   | 1,85      | 4,64       | 7,28    | 4,44      |
| 599 | 13.05.2016 | 7,49   | 1,89      | 4,70       | 7,28    | 4,38      |
| 600 | 16.05.2016 | 7,31   | 1,86      | 3,61       | 7,11    | 4,29      |
| 601 | 17.05.2016 | 7,41   | 1,85      | 4,54       | 7,24    | 4,34      |
| 602 | 18.05.2016 | 7,51   | 1,82      | 4,53       | 7,22    | 4,28      |
| 603 | 20.05.2016 | 7,31   | 1,88      | 4,43       | 7,03    | 4,01      |
| 604 | 23.05.2016 | 7,46   | 1,85      | 4,50       | 7,16    | 4,08      |
| 605 | 24.05.2016 | 7,84   | 1,91      | 4,70       | 7,47    | 4,39      |
| 606 | 25.05.2016 | 7,73   | 1,91      | 4,62       | 7,34    | 4,33      |
| 607 | 26.05.2016 | 7,69   | 2,24      | 4,62       | 7,32    | 4,27      |
| 608 | 27.05.2016 | 7,75   | 2,36      | 4,64       | 7,31    | 4,32      |
| 609 | 30.05.2016 | 7,79   | 2,18      | 4,60       | 7,34    | 4,37      |
| 610 | 31.05.2016 | 7,77   | 2,21      | 4,54       | 7,33    | 4,43      |
| 611 | 01.06.2016 | 7,70   | 2,15      | 4,50       | 7,17    | 4,40      |
| 612 | 02.06.2016 | 7,59   | 2,19      | 4,48       | 7,10    | 4,35      |
| 613 | 03.06.2016 | 7,79   | 2,30      | 4,52       | 7,35    | 4,46      |
| 614 | 06.06.2016 | 7,86   | 2,30      | 4,57       | 7,42    | 4,55      |
| 615 | 07.06.2016 | 7,69   | 2,27      | 4,51       | 7,35    | 4,49      |
| 616 | 08.06.2016 | 7,84   | 2,29      | 4,56       | 7,49    | 4,59      |
| 617 | 09.06.2016 | 7,72   | 2,37      | 4,51       | 7,37    | 4,53      |
| 618 | 10.06.2016 | 7,65   | 2,55      | 4,51       | 7,30    | 4,46      |
| 619 | 13.06.2016 | 7,63   | 2,45      | 4,50       | 7,25    | 4,52      |
| 620 | 14.06.2016 | 7,59   | 2,35      | 4,50       | 7,23    | 4,46      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 621 | 15.06.2016 | 7,65   | 2,35      | 4,49       | 7,29    | 4,49      |
| 622 | 16.06.2016 | 7,49   | 2,33      | 4,50       | 7,19    | 4,39      |
| 623 | 17.06.2016 | 7,73   | 2,35      | 4,50       | 7,26    | 4,47      |
| 624 | 20.06.2016 | 7,99   | 2,40      | 4,52       | 7,52    | 4,63      |
| 625 | 21.06.2016 | 8,02   | 2,47      | 4,50       | 7,49    | 4,60      |
| 626 | 22.06.2016 | 7,97   | 2,45      | 4,56       | 7,54    | 4,54      |
| 627 | 23.06.2016 | 8,17   | 2,35      | 4,55       | 7,65    | 4,65      |
| 628 | 24.06.2016 | 7,96   | 2,32      | 4,55       | 7,30    | 4,50      |
| 629 | 27.06.2016 | 7,90   | 2,39      | 4,55       | 7,30    | 4,54      |
| 630 | 28.06.2016 | 8,00   | 2,33      | 4,55       | 7,48    | 4,58      |
| 631 | 29.06.2016 | 7,93   | 2,33      | 4,55       | 7,36    | 4,51      |
| 632 | 30.06.2016 | 8,02   | 2,35      | 4,57       | 7,35    | 4,48      |
| 633 | 01.07.2016 | 8,17   | 2,26      | 4,56       | 7,45    | 4,54      |
| 634 | 04.07.2016 | 8,21   | 2,23      | 4,57       | 7,54    | 4,53      |
| 635 | 08.07.2016 | 8,11   | 2,21      | 4,55       | 7,58    | 4,60      |
| 636 | 11.07.2016 | 8,17   | 2,24      | 4,57       | 7,74    | 4,71      |
| 637 | 12.07.2016 | 8,60   | 2,28      | 4,58       | 7,98    | 4,95      |
| 638 | 13.07.2016 | 8,60   | 2,28      | 4,57       | 7,96    | 4,90      |
| 639 | 14.07.2016 | 8,61   | 2,30      | 4,58       | 8,10    | 4,91      |
| 640 | 15.07.2016 | 8,69   | 2,30      | 4,57       | 8,16    | 4,92      |
| 641 | 18.07.2016 | 8,01   | 2,10      | 4,56       | 7,44    | 4,43      |
| 642 | 19.07.2016 | 7,77   | 2,14      | 4,56       | 7,27    | 4,44      |
| 643 | 20.07.2016 | 7,51   | 2,16      | 4,56       | 7,07    | 4,26      |
| 644 | 21.07.2016 | 7,23   | 2,01      | 4,56       | 6,80    | 4,11      |
| 645 | 22.07.2016 | 7,25   | 2,09      | 4,57       | 6,85    | 4,00      |
| 646 | 25.07.2016 | 7,45   | 2,22      | 4,57       | 7,06    | 4,17      |
| 647 | 26.07.2016 | 7,28   | 2,26      | 4,58       | 6,94    | 4,12      |
| 648 | 27.07.2016 | 7,45   | 2,37      | 5,00       | 7,07    | 4,19      |
| 649 | 28.07.2016 | 7,41   | 2,38      | 5,10       | 7,06    | 4,28      |
| 650 | 29.07.2016 | 7,50   | 2,37      | 5,03       | 7,10    | 4,39      |
| 651 | 01.08.2016 | 7,61   | 2,37      | 5,14       | 7,27    | 4,37      |
| 652 | 02.08.2016 | 7,45   | 2,27      | 4,97       | 7,16    | 4,28      |
| 653 | 03.08.2016 | 7,33   | 2,27      | 4,86       | 7,05    | 4,13      |
| 654 | 04.08.2016 | 7,56   | 2,26      | 4,90       | 7,29    | 4,24      |
| 655 | 05.08.2016 | 7,52   | 2,35      | 4,83       | 7,37    | 4,20      |
| 656 | 08.08.2016 | 7,81   | 2,41      | 4,89       | 7,63    | 4,35      |
| 657 | 09.08.2016 | 7,89   | 2,40      | 4,96       | 7,66    | 4,43      |
| 658 | 10.08.2016 | 7,84   | 2,38      | 4,85       | 7,43    | 4,31      |
| 659 | 11.08.2016 | 7,97   | 2,38      | 4,85       | 7,65    | 4,36      |
| 660 | 12.08.2016 | 7,91   | 2,39      | 4,81       | 7,57    | 4,30      |
| 661 | 15.08.2016 | 7,95   | 2,38      | 4,70       | 7,64    | 4,31      |
| 662 | 16.08.2016 | 7,79   | 2,38      | 4,63       | 7,54    | 4,28      |
| 663 | 17.08.2016 | 7,87   | 2,39      | 4,61       | 7,60    | 4,31      |
| 664 | 18.08.2016 | 7,92   | 2,38      | 4,60       | 7,64    | 4,34      |
| 665 | 19.08.2016 | 7,99   | 2,41      | 4,61       | 7,66    | 4,34      |
| 666 | 22.08.2016 | 7,92   | 2,43      | 4,60       | 7,59    | 4,32      |
| 667 | 23.08.2016 | 7,82   | 2,40      | 4,58       | 7,53    | 4,30      |
| 668 | 24.08.2016 | 7,56   | 2,40      | 4,58       | 7,32    | 4,25      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 669 | 25.08.2016 | 7,63   | 2,42      | 4,61       | 7,42    | 4,30      |
| 670 | 26.08.2016 | 7,79   | 2,42      | 4,57       | 7,52    | 4,33      |
| 671 | 29.08.2016 | 7,64   | 2,42      | 4,57       | 7,35    | 4,28      |
| 672 | 31.08.2016 | 7,62   | 2,41      | 4,57       | 7,39    | 4,32      |
| 673 | 01.09.2016 | 7,69   | 2,40      | 4,57       | 7,39    | 4,28      |
| 674 | 02.09.2016 | 7,81   | 2,41      | 4,57       | 7,67    | 4,35      |
| 675 | 05.09.2016 | 7,98   | 2,47      | 4,57       | 7,85    | 4,41      |
| 676 | 06.09.2016 | 8,01   | 2,70      | 4,58       | 7,85    | 4,41      |
| 677 | 07.09.2016 | 7,96   | 2,95      | 4,57       | 7,86    | 4,37      |
| 678 | 08.09.2016 | 8,03   | 2,80      | 4,54       | 7,94    | 4,40      |
| 679 | 09.09.2016 | 7,84   | 2,78      | 4,53       | 7,83    | 4,38      |
| 680 | 16.09.2016 | 7,82   | 2,95      | 4,52       | 7,82    | 4,30      |
| 681 | 19.09.2016 | 8,07   | 2,98      | 4,53       | 8,05    | 4,37      |
| 682 | 20.09.2016 | 7,99   | 3,19      | 4,52       | 7,97    | 4,37      |
| 683 | 21.09.2016 | 8,04   | 3,40      | 4,56       | 7,99    | 4,41      |
| 684 | 22.09.2016 | 8,20   | 3,39      | 4,67       | 8,23    | 4,71      |
| 685 | 23.09.2016 | 8,18   | 3,14      | 4,63       | 8,13    | 4,66      |
| 686 | 26.09.2016 | 7,76   | 3,10      | 4,51       | 7,67    | 4,40      |
| 687 | 27.09.2016 | 7,92   | 3,14      | 4,52       | 7,80    | 4,51      |
| 688 | 28.09.2016 | 8,10   | 3,13      | 4,51       | 7,93    | 4,67      |
| 689 | 29.09.2016 | 7,92   | 3,01      | 4,49       | 7,79    | 4,59      |
| 690 | 30.09.2016 | 7,83   | 2,98      | 4,51       | 7,70    | 4,56      |
| 691 | 03.10.2016 | 7,97   | 3,03      | 4,58       | 7,82    | 4,61      |
| 692 | 04.10.2016 | 7,88   | 3,25      | 4,52       | 7,78    | 4,58      |
| 693 | 05.10.2016 | 7,92   | 3,28      | 4,57       | 7,82    | 4,59      |
| 694 | 06.10.2016 | 7,92   | 3,28      | 4,58       | 7,81    | 4,60      |
| 695 | 07.10.2016 | 7,89   | 3,28      | 4,68       | 7,81    | 4,54      |
| 696 | 10.10.2016 | 7,91   | 3,36      | 4,71       | 7,82    | 4,51      |
| 697 | 11.10.2016 | 7,92   | 3,50      | 4,67       | 7,79    | 4,42      |
| 698 | 12.10.2016 | 7,90   | 3,35      | 4,69       | 7,78    | 4,42      |
| 699 | 13.10.2016 | 7,74   | 3,30      | 4,63       | 7,62    | 4,32      |
| 700 | 14.10.2016 | 7,84   | 3,32      | 4,66       | 7,76    | 4,42      |
| 701 | 17.10.2016 | 7,84   | 3,33      | 4,67       | 7,70    | 4,43      |
| 702 | 18.10.2016 | 8,10   | 3,37      | 4,71       | 7,90    | 4,52      |
| 703 | 19.10.2016 | 8,18   | 3,37      | 4,73       | 7,96    | 4,58      |
| 704 | 20.10.2016 | 8,20   | 3,37      | 4,70       | 7,98    | 4,60      |
| 705 | 21.10.2016 | 8,16   | 3,36      | 4,68       | 7,97    | 4,55      |
| 706 | 24.10.2016 | 8,22   | 3,29      | 4,69       | 8,09    | 4,67      |
| 707 | 25.10.2016 | 8,09   | 3,17      | 4,66       | 8,06    | 4,63      |
| 708 | 26.10.2016 | 8,12   | 3,20      | 4,67       | 8,16    | 4,64      |
| 709 | 27.10.2016 | 7,98   | 3,29      | 4,68       | 8,05    | 4,58      |
| 710 | 28.10.2016 | 7,98   | 3,27      | 4,64       | 8,02    | 4,52      |
| 711 | 31.10.2016 | 8,06   | 3,36      | 4,62       | 8,15    | 4,55      |
| 712 | 01.11.2016 | 7,93   | 3,35      | 4,62       | 7,98    | 4,43      |
| 713 | 02.11.2016 | 7,88   | 3,39      | 4,62       | 7,89    | 4,43      |
| 714 | 03.11.2016 | 7,76   | 3,35      | 4,60       | 7,80    | 4,39      |
| 715 | 04.11.2016 | 7,50   | 3,25      | 4,49       | 7,42    | 4,21      |
| 716 | 07.11.2016 | 7,63   | 3,26      | 4,57       | 7,53    | 4,36      |

| No  | Tarihler   | Akbank | Denizbank | Finansbank | Garanti | Vakıfbank |
|-----|------------|--------|-----------|------------|---------|-----------|
| 717 | 08.11.2016 | 7,70   | 3,26      | 4,55       | 7,53    | 4,39      |
| 718 | 09.11.2016 | 7,71   | 3,27      | 4,53       | 7,52    | 4,46      |
| 719 | 10.11.2016 | 7,74   | 3,34      | 4,54       | 7,52    | 4,40      |
| 720 | 11.11.2016 | 7,54   | 3,33      | 4,52       | 7,39    | 4,33      |
| 721 | 14.11.2016 | 7,53   | 3,31      | 4,35       | 7,35    | 4,28      |
| 722 | 15.11.2016 | 7,69   | 3,37      | 4,41       | 7,45    | 4,36      |
| 723 | 16.11.2016 | 7,58   | 3,48      | 4,41       | 7,37    | 4,30      |
| 724 | 17.11.2016 | 7,58   | 3,55      | 4,51       | 7,40    | 4,31      |
| 725 | 18.11.2016 | 7,68   | 3,51      | 4,48       | 7,46    | 4,35      |
| 726 | 21.11.2016 | 7,62   | 3,58      | 4,47       | 7,38    | 4,31      |
| 727 | 22.11.2016 | 7,77   | 4,02      | 4,54       | 7,38    | 4,31      |
| 728 | 23.11.2016 | 7,59   | 3,65      | 4,53       | 7,24    | 4,25      |
| 729 | 24.11.2016 | 7,44   | 3,79      | 4,45       | 7,09    | 4,14      |
| 730 | 25.11.2016 | 7,47   | 3,95      | 4,42       | 7,10    | 4,13      |
| 731 | 28.11.2016 | 7,56   | 4,02      | 4,45       | 7,19    | 4,22      |
| 732 | 29.11.2016 | 7,45   | 4,00      | 4,45       | 7,11    | 4,22      |
| 733 | 30.11.2016 | 7,36   | 4,02      | 4,45       | 7,06    | 4,14      |
| 734 | 01.12.2016 | 7,27   | 3,91      | 4,40       | 6,98    | 4,10      |
| 735 | 02.12.2016 | 7,24   | 3,99      | 4,41       | 7,11    | 4,16      |
| 736 | 05.12.2016 | 7,18   | 4,06      | 4,45       | 7,09    | 4,16      |
| 737 | 06.12.2016 | 7,39   | 4,15      | 4,50       | 7,30    | 4,24      |
| 738 | 07.12.2016 | 7,49   | 4,34      | 4,50       | 7,33    | 4,26      |
| 739 | 08.12.2016 | 7,44   | 4,32      | 4,47       | 7,28    | 4,23      |
| 740 | 09.12.2016 | 7,39   | 4,30      | 4,45       | 7,25    | 4,26      |
| 741 | 12.12.2016 | 7,43   | 4,27      | 4,42       | 7,25    | 4,33      |
| 742 | 13.12.2016 | 7,61   | 4,31      | 4,49       | 7,40    | 4,38      |
| 743 | 14.12.2016 | 7,68   | 4,32      | 4,48       | 7,36    | 4,36      |
| 744 | 15.12.2016 | 7,76   | 4,57      | 4,57       | 7,49    | 4,42      |
| 745 | 16.12.2016 | 7,65   | 4,55      | 4,55       | 7,48    | 4,37      |
| 746 | 19.12.2016 | 7,59   | 4,60      | 4,53       | 7,39    | 4,36      |
| 747 | 20.12.2016 | 7,65   | 4,56      | 4,56       | 7,48    | 4,40      |
| 748 | 21.12.2016 | 7,61   | 4,50      | 4,53       | 7,52    | 4,39      |
| 749 | 22.12.2016 | 7,58   | 4,50      | 4,53       | 7,50    | 4,36      |
| 750 | 23.12.2016 | 7,52   | 4,50      | 4,53       | 7,37    | 4,30      |
| 751 | 26.12.2016 | 7,53   | 4,49      | 4,58       | 7,37    | 4,30      |
| 752 | 27.12.2016 | 7,47   | 4,47      | 4,53       | 7,32    | 4,26      |
| 753 | 28.12.2016 | 7,59   | 4,45      | 4,57       | 7,40    | 4,33      |
| 754 | 29.12.2016 | 7,57   | 4,47      | 4,99       | 7,38    | 4,33      |
| 755 | 30.12.2016 | 7,62   | 4,77      | 4,79       | 7,38    | 4,32      |

**Ek 3. Veri Setinin Logaritmik Günlük Getirileri**

| No | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 1  | 03.01.2014 | -0,01667 | 0,004938  | -0,01818   | -0,02899 | -0,0083   |
| 2  | 06.01.2014 | 0,052385 | 0,024332  | 0,031605   | 0,049412 | 0,038152  |
| 3  | 07.01.2014 | 0,011102 | 0,023754  | 0,004435   | 0,010828 | 0,031582  |
| 4  | 08.01.2014 | -0,03368 | 0         | -0,01786   | -0,03443 | -0,03158  |
| 5  | 09.01.2014 | -0,01811 | -0,02375  | -0,01361   | -0,01605 | -0,01889  |
| 6  | 10.01.2014 | 0,024612 | 0,023754  | 0,013606   | 0,030281 | 0,018894  |
| 7  | 13.01.2014 | 0        | 0         | 0,008969   | -0,01582 | 0,021165  |
| 8  | 14.01.2014 | 0,012883 | 0         | 0,004454   | 0,009524 | 0,002614  |
| 9  | 15.01.2014 | -0,00803 | 0,013986  | 0,026317   | -0,01272 | 0,030851  |
| 10 | 16.01.2014 | -0,02119 | -0,0093   | -0,00434   | -0,02102 | -0,02564  |
| 11 | 17.01.2014 | -0,0318  | -0,01887  | -0,02198   | -0,00985 | -0,03166  |
| 12 | 20.01.2014 | 0,00678  | -0,00477  | -0,00445   | 0,001649 | 0,013316  |
| 13 | 21.01.2014 | 0,010084 | 0,018958  | 0,022076   | 0,024411 | 0,015748  |
| 14 | 22.01.2014 | 0,016584 | 0         | 0,004357   | 0,026964 | 0,005195  |
| 15 | 23.01.2014 | -0,04715 | -0,02857  | -0,01313   | -0,05138 | -0,05048  |
| 16 | 24.01.2014 | -0,02975 | -0,00484  | -0,0133    | -0,02333 | -0,01372  |
| 17 | 27.01.2014 | 0,026294 | 0         | -0,00447   | 0,006723 | 0,032612  |
| 18 | 28.01.2014 | -0,03521 | -0,00487  | -0,00449   | -0,02373 | -0,01617  |
| 19 | 29.01.2014 | -0,03094 | -0,05515  | -0,01361   | -0,04922 | -0,0762   |
| 20 | 30.01.2014 | 0,016499 | 0,045348  | 0,009091   | 0,023153 | 0         |
| 21 | 31.01.2014 | -0,03516 | -0,0199   | -0,00909   | -0,02857 | -0,02074  |
| 22 | 03.02.2014 | 0,007505 | 0         | -0,0231    | -0,02013 | -0,04909  |
| 23 | 04.02.2014 | 0,005592 | 0,005013  | 0,013921   | 0,03986  | 0,027909  |
| 24 | 05.02.2014 | 0        | 0         | 0,004598   | 0        | -0,00306  |
| 25 | 06.02.2014 | 0,045421 | 0,024693  | 0,031605   | 0,061982 | 0,042048  |
| 26 | 07.02.2014 | 0,003546 | 0         | 0          | -0,00334 | 0,005865  |
| 27 | 10.02.2014 | -0,00889 | -0,00489  | 0          | -0,01689 | 0,00292   |
| 28 | 11.02.2014 | 0,010657 | -0,00985  | 0          | 0,01017  | 0,005814  |
| 29 | 12.02.2014 | -0,00887 | 0,009852  | 0,004435   | -0,01017 | -0,0029   |
| 30 | 13.02.2014 | -0,02345 | 0,00489   | -0,01786   | -0,01545 | -0,0325   |
| 31 | 14.02.2014 | 0,027004 | 0,004866  | 0,013423   | 0,027305 | 0,035402  |
| 32 | 17.02.2014 | 0,024563 | 0,014458  | 0,021979   | 0,013378 | 0,022924  |
| 33 | 18.02.2014 | -0,02991 | -0,01446  | 0,004338   | -0,03207 | -0,03166  |
| 34 | 19.02.2014 | -0,02532 | 0         | -0,01307   | -0,01382 | -0,01473  |
| 35 | 20.02.2014 | -0,00367 | 0         | -0,0044    | 0,006932 | 0,0118    |
| 36 | 21.02.2014 | -0,00184 | 0         | 0,004396   | 0        | -0,00884  |
| 37 | 24.02.2014 | 0,00551  | 0         | 0,013072   | 0,006885 | 0,0059    |
| 38 | 25.02.2014 | -0,03922 | -0,03457  | -0,02632   | -0,04204 | -0,05439  |
| 39 | 26.02.2014 | -0,01536 | 0,01      | -0,01342   | -0,00718 | -0,01881  |
| 40 | 27.02.2014 | 0,007707 | -0,00499  | 0,03974    | 0,008969 | 0,00316   |
| 41 | 28.02.2014 | 0,013346 | 0,034401  | 0,118264   | 0,003565 | 0,006289  |
| 42 | 03.03.2014 | -0,01143 | -0,02445  | -0,09262   | -0,01614 | -0,0254   |
| 43 | 04.03.2014 | 0,028331 | 0,014742  | 0          | 0,035528 | 0,044032  |
| 44 | 05.03.2014 | 0,009268 | -0,0098   | -0,00847   | 0,008688 | 0,009188  |
| 45 | 06.03.2014 | 0,011009 | 0,009804  | 0          | 0,008613 | 0,012121  |

| No | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 46 | 07.03.2014 | -0,01842 | -0,01474  | -0,02586   | -0,01556 | -0,03058  |
| 47 | 10.03.2014 | 0        | -0,00496  | 0,008696   | -0,00174 | -0,00623  |
| 48 | 11.03.2014 | -0,00746 | 0,014815  | -0,01747   | 0,001744 | -0,00313  |
| 49 | 12.03.2014 | 0,031339 | -0,00491  | 0          | 0,018982 | 0,00936   |
| 50 | 13.03.2014 | 0,001813 | 0,004914  | 0          | 0,010204 | 0,009274  |
| 51 | 14.03.2014 | 0,003617 | -0,00491  | -0,00885   | 0,008425 | 0         |
| 52 | 17.03.2014 | 0,019661 | 0         | 0,00885    | 0,006689 | 0,009188  |
| 53 | 18.03.2014 | 0,038199 | 0,009804  | 0,004396   | 0,04879  | 0,038869  |
| 54 | 19.03.2014 | -0,01545 | -0,00489  | -0,00881   | -0,00318 | -0,00588  |
| 55 | 20.03.2014 | -0,0052  | 0         | 0          | -0,00799 | 0,002946  |
| 56 | 21.03.2014 | -0,00873 | 0         | 0          | -0,01618 | -0,0208   |
| 57 | 24.03.2014 | -0,01058 | 0         | -0,01336   | -0,02144 | -0,02432  |
| 58 | 25.03.2014 | 0,02452  | 0         | 0,008929   | 0,031176 | 0,024317  |
| 59 | 26.03.2014 | 0,063673 | 0,024214  | 0,026317   | 0,059579 | 0,08626   |
| 60 | 27.03.2014 | -0,02299 | -0,00962  | -0,01307   | 0,00304  | 0,002751  |
| 61 | 28.03.2014 | 0,056512 | 0         | 0,008734   | 0,057496 | 0,053489  |
| 62 | 31.03.2014 | 0,001569 | 0         | 0,004338   | -0,02907 | 0,018065  |
| 63 | 01.04.2014 | 0,042951 | 0,014389  | 0,008621   | 0,039051 | 0,027745  |
| 64 | 02.04.2014 | -0,00301 | 0         | 0,004283   | -0,00284 | -0,00249  |
| 65 | 03.04.2014 | 0,011976 | 0,018868  | 0,012739   | -0,00285 | 0,007453  |
| 66 | 04.04.2014 | 0,011834 | 0,018519  | 0,008403   | 0,037793 | 0,022033  |
| 67 | 07.04.2014 | 0,005865 | -0,0046   | 0          | -0,00551 | 0,002418  |
| 68 | 08.04.2014 | 0,04012  | 0,004598  | 0,016598   | 0,033948 | 0,030918  |
| 69 | 09.04.2014 | -0,02994 | -0,00922  | -0,01242   | -0,02981 | -0,01891  |
| 70 | 10.04.2014 | 0,00721  | 0,004619  | 0,008299   | 0,012304 | 0,018913  |
| 71 | 11.04.2014 | -0,00866 | -0,00926  | 0,004124   | -0,00819 | -0,01178  |
| 72 | 14.04.2014 | 0,00578  | 0,00464   | 0          | 0,012253 | 0,021103  |
| 73 | 15.04.2014 | -0,0337  | 0,013793  | 0,032391   | -0,02189 | -0,03783  |
| 74 | 16.04.2014 | 0,001489 | -0,00458  | 0,007937   | 0,002762 | -0,00241  |
| 75 | 17.04.2014 | 0,0177   | 0,004577  | 0,007874   | 0,016416 | 0,009615  |
| 76 | 18.04.2014 | 0        | 0,0181    | 0,125163   | -0,00136 | 0         |
| 77 | 21.04.2014 | -0,00293 | -0,00901  | -0,05695   | 0,002714 | 0,002389  |
| 78 | 22.04.2014 | -0,01032 | 0         | -0,02974   | -0,00953 | 0         |
| 79 | 24.04.2014 | -0,02096 | -0,00909  | -0,01905   | -0,03056 | -0,02906  |
| 80 | 25.04.2014 | -0,03072 | -0,00917  | -0,00772   | -0,03298 | -0,01985  |
| 81 | 28.04.2014 | 0,026175 | 0         | -0,00388   | 0,025901 | 0,024754  |
| 82 | 29.04.2014 | -0,0061  | -0,00462  | 0,015444   | -0,01287 | 0,002442  |
| 83 | 30.04.2014 | 0,056479 | 0         | 0,003824   | 0,043638 | 0,040627  |
| 84 | 02.05.2014 | 0,015771 | 0,009217  | 0,018904   | 0,043133 | 0,020858  |
| 85 | 05.05.2014 | -0,01145 | -0,0046   | -0,01509   | -0,00397 | 0,013668  |
| 86 | 06.05.2014 | 0,019944 | 0         | 0          | 0,006601 | 0,009009  |
| 87 | 07.05.2014 | -0,0142  | 0         | 0,018833   | -0,00528 | -0,00449  |
| 88 | 08.05.2014 | 0,015614 | 0,009174  | -0,00374   | 0,01705  | 0,008969  |
| 89 | 09.05.2014 | -0,00282 | 0,013606  | 0,007463   | 0,01292  | -0,00897  |
| 90 | 12.05.2014 | 0,018195 | 0,004494  | -0,01498   | 0,01655  | 0,00225   |
| 91 | 13.05.2014 | -0,00836 | -0,00901  | -0,00378   | -0,01271 | 0         |
| 92 | 14.05.2016 | 0,005579 | 0,013483  | 0,022473   | -0,0077  | -0,00225  |
| 93 | 15.05.2016 | -0,0119  | -0,01348  | -0,01493   | -0,01558 | -0,02048  |

| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 94  | 16.05.2014 | -0,00423 | -0,00909  | 0,003752   | -0,01053 | -0,0023   |
| 95  | 20.05.2014 | 0,007037 | 0,004556  | -0,00375   | 0,007905 | 0,009174  |
| 96  | 21.05.2014 | 0,019445 | 0         | 0          | 0,032282 | 0,029248  |
| 97  | 22.05.2014 | 0,035139 | 0,013544  | 0,003752   | 0,020126 | 0,034862  |
| 98  | 23.05.2014 | 0,007937 | -0,00449  | 0          | -0,00374 | 0,004274  |
| 99  | 26.05.2014 | 0,014389 | 0,008969  | 0,003738   | 0,017349 | 0,025265  |
| 100 | 27.05.2014 | -0,01835 | 0         | -0,00374   | -0,02488 | -0,02101  |
| 101 | 28.05.2014 | 0,001322 | 0,004454  | 0          | -0,00505 | 0,008457  |
| 102 | 29.05.2014 | 0,0235   | 0,030637  | 0          | 0,017566 | 0,037194  |
| 103 | 30.05.2014 | -0,00907 | -0,00866  | 0,003738   | -0,00249 | 0,002026  |
| 104 | 02.06.2014 | -0,02505 | -0,01313  | 0,029414   | -0,01634 | -0,02045  |
| 105 | 03.06.2014 | -0,01209 | -0,00442  | -0,0146    | 0,002532 | 0,006179  |
| 106 | 04.06.2014 | -0,01361 | 0         | -0,01855   | -0,014   | -0,02075  |
| 107 | 05.06.2014 | 0,024358 | 0,008811  | 0,007463   | 0,036505 | 0,039059  |
| 108 | 06.06.2014 | 0,010638 | 0,013072  | 0,011091   | 0,006161 | 0,021935  |
| 109 | 09.06.2014 | 0,011834 | 0,012903  | 0,00367    | 0,001228 | 0,009814  |
| 110 | 10.06.2014 | 0,018135 | -0,004280 | 0          | 0,015825 | 0,017425  |
| 111 | 11.06.2014 | -0,02997 | -0,008620 | -0,02598   | -0,0369  | -0,05727  |
| 112 | 12.06.2014 | 0,007905 | -0,026320 | 0,003752   | 0,006246 | 0,014127  |
| 113 | 13.06.2014 | -0,01321 | -0,013420 | 0          | -0,00125 | -0,0182   |
| 114 | 16.06.2014 | -0,03656 | -0,004510 | 0          | -0,03038 | -0,04808  |
| 115 | 17.06.2014 | 0,002755 | 0,004515  | 0,058198   | 0,006406 | 0,008529  |
| 116 | 18.06.2014 | -0,00138 | 0,065383  | 0,094346   | -0,01027 | 0,002121  |
| 117 | 19.06.2014 | 0,0191   | 0,029108  | 0,0593     | 0,015365 | 0,020965  |
| 118 | 20.06.2014 | -0,00814 | -0,041850 | 0,038638   | -0,01666 | -0,00833  |
| 119 | 23.06.2014 | 0,029532 | 0,008511  | -0,01173   | 0,035537 | 0,032925  |
| 120 | 24.06.2014 | -0,01869 | 0,008439  | -0,01187   | -0,01508 | -0,01017  |
| 121 | 25.06.2014 | 0,00939  | 0         | -0,1204    | 0,013828 | 0,006116  |
| 122 | 26.06.2014 | -0,02296 | -0,00844  | -0,02385   | -0,02657 | -0,02261  |
| 123 | 27.06.2014 | 0,00409  | 0,004228  | -0,0104    | 0,003839 | 0,006218  |
| 124 | 30.06.2014 | -0,00546 | -0,00423  | -0,01758   | -0,00641 | 0,002064  |
| 125 | 01.07.2014 | -0,02774 | -0,02575  | 0,00354    | -0,02472 | -0,02505  |
| 126 | 02.07.2014 | 0,001405 | 0         | -0,00709   | -0,0106  | -0,00636  |
| 127 | 03.07.2014 | 0,006998 | -0,00873  | -0,00714   | 0,007958 | 0,006363  |
| 128 | 04.07.2014 | -0,0084  | -0,00881  | -0,01081   | -0,00663 | -0,00636  |
| 129 | 07.07.2014 | 0,034558 | 0,026202  | 0,010811   | 0,030127 | 0,027284  |
| 130 | 08.07.2014 | 0,013495 | -0,00432  | 0          | 0,014094 | 0,004132  |
| 131 | 09.07.2014 | 0,00668  | 0,008621  | 0          | 0,008866 | -0,00413  |
| 132 | 10.07.2014 | -0,02699 | -0,01732  | -0,01444   | -0,02554 | -0,02516  |
| 133 | 11.07.2014 | 0,016283 | 0         | -0,00364   | 0,023019 | 0,018928  |
| 134 | 14.07.2014 | 0,034395 | 0,013015  | 0,010889   | 0,037225 | 0,020619  |
| 135 | 15.07.2014 | 0,009062 | -0,00432  | 0,003604   | -0,00366 | 0,00813   |
| 136 | 16.07.2014 | 0,003859 | -0,0087   | -0,0036    | 0,019371 | 0,010071  |
| 137 | 17.07.2014 | -0,01944 | -0,00438  | -0,00362   | -0,01693 | -0,01616  |
| 138 | 18.07.2014 | 0,016873 | 0         | -0,01093   | 0,018127 | 0,010132  |
| 139 | 21.07.2014 | -0,00516 | 0,004376  | 0,003656   | -0,01084 | 0,004024  |
| 140 | 22.07.2014 | 0,006447 | -0,00438  | 0,003643   | 0,008439 | 0,00999   |
| 141 | 23.07.2014 | 0,008957 | -0,0044   | 0,028676   | 0,008368 | 0,007921  |

| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 142 | 24.07.2014 | 0,022671 | 0         | -0,01066   | 0,024693 | 0,013712  |
| 143 | 25.07.2014 | 0,019729 | 0         | -0,00358   | 0,008097 | -0,0039   |
| 144 | 31.07.2014 | -0,02222 | -0,02227  | 0,010695   | -0,04356 | -0,03782  |
| 145 | 01.08.2014 | 0,007463 | -0,01818  | -0,01789   | 0        | 0,004049  |
| 146 | 04.08.2014 | -0,00746 | 0,004577  | -0,00362   | -0,01089 | -0,00202  |
| 147 | 05.08.2014 | -0,02913 | -0,01379  | -0,0146    | -0,02463 | -0,01839  |
| 148 | 06.08.2014 | -0,02472 | -0,0093   | -0,02607   | -0,02525 | -0,03142  |
| 149 | 07.08.2014 | 0        | -0,01887  | 0,003766   | -0,00513 | 0         |
| 150 | 08.08.2014 | 0,011788 | 0,018868  | -0,00377   | 0,011502 | 0,016878  |
| 151 | 11.08.2014 | -0,04938 | -0,00468  | -0,00758   | -0,03623 | -0,04493  |
| 152 | 12.08.2014 | 0,020312 | -0,00471  | -0,00381   | 0,006566 | 0,017354  |
| 153 | 13.08.2014 | -0,01078 | -0,01905  | -0,00382   | -0,01716 | -0,01954  |
| 154 | 14.08.2014 | 0        | -0,01942  | 0          | 0,009278 | 0,002191  |
| 155 | 15.08.2014 | -0,02469 | -0,0198   | -0,00769   | -0,01061 | -0,01989  |
| 156 | 18.08.2014 | 0,013793 | 0,00995   | 0,007692   | 0,025018 | 0,015504  |
| 157 | 19.08.2014 | 0,045523 | 0,019608  | 0,015209   | 0,030732 | 0,032435  |
| 158 | 20.08.2014 | -0,01053 | -0,01467  | -0,01139   | -0,00887 | -0,00855  |
| 159 | 21.08.2014 | 0,002642 | -0,00494  | 0,00381    | 0,00381  | 0,002144  |
| 160 | 22.08.2014 | -0,00132 | 0,004938  | 0          | -0,00254 | 0         |
| 161 | 25.08.2014 | 0,00132  | 0,01467   | 0,003795   | 0,003805 | 0,004274  |
| 162 | 26.08.2014 | 0,038815 | 0,009662  | 0,007547   | 0,027467 | 0,025265  |
| 163 | 27.08.2014 | -0,00127 | 0,009569  | -0,00377   | -0,00866 | -0,00208  |
| 164 | 28.08.2014 | -0,00127 | -0,01923  | 0,007519   | 0,004957 | 0,024693  |
| 165 | 29.08.2014 | -0,01668 | 0,019231  | -0,00375   | -0,01746 | -0,01227  |
| 166 | 01.09.2014 | 0,001293 | 0,009479  | 0,007491   | 0,013742 | 0,008197  |
| 167 | 02.09.2014 | -0,00129 | 0,004706  | 0,014815   | -0,00124 | -0,00204  |
| 168 | 03.09.2014 | 0,005161 | 0,004684  | 0          | 0,012346 | 0,012195  |
| 169 | 04.09.2014 | 0,020383 | -0,00468  | 0,00367    | 0,021846 | 0,014042  |
| 170 | 05.09.2014 | -0,00633 | 0         | -0,00735   | -0,0012  | -0,00599  |
| 171 | 08.09.2014 | 0,006325 | 0         | -0,0037    | -0,00482 | 0,004     |
| 172 | 09.09.2014 | -0,0425  | -0,01418  | -0,02627   | -0,03565 | -0,04491  |
| 173 | 10.09.2014 | -0,01725 | -0,01923  | -0,00381   | -0,01513 | -0,00418  |
| 174 | 11.09.2014 | -0,01212 | 0,009662  | -0,00382   | -0,01279 | -0,01905  |
| 175 | 12.09.2014 | -0,01777 | -0,01453  | 0          | -0,01949 | -0,03037  |
| 176 | 15.09.2014 | -0,00553 | -0,00489  | 0,015209   | 0,005236 | -0,00221  |
| 177 | 16.09.2014 | 0,023305 | 0,00489   | -0,00378   | 0,028316 | 0,015334  |
| 178 | 17.09.2014 | -0,00136 | -0,0098   | -0,0038    | 0        | 0,002172  |
| 179 | 18.09.2014 | -0,03031 | -0,00494  | 0,040974   | -0,02832 | -0,03308  |
| 180 | 19.09.2014 | 0        | -0,00496  | 0,003643   | -0,00655 | -0,02497  |
| 181 | 22.09.2014 | 0,002793 | -0,00499  | -0,01097   | 0,01823  | 0,004587  |
| 182 | 23.09.2014 | 0,005563 | 0,004988  | -0,01855   | -0,00388 | 0,002286  |
| 183 | 24.09.2014 | -0,0182  | -0,0201   | -0,0113    | -0,02492 | -0,02543  |
| 184 | 25.09.2014 | -0,01709 | 0         | -0,01143   | -0,00133 | -0,00705  |
| 185 | 26.09.2014 | -0,00576 | 0         | -0,00769   | -0,00266 | -0,02387  |
| 186 | 29.09.2014 | 0,005764 | 0,005063  | 0,0563     | -0,00267 | -0,00971  |
| 187 | 30.09.2014 | 0        | -0,01527  | -0,02963   | 0,004003 | 0,004866  |
| 188 | 01.10.2014 | -0,02916 | -0,01031  | -0,00755   | -0,02426 | -0,01961  |
| 189 | 02.10.2014 | -0,00148 | -0,01042  | 0,007547   | -0,0041  | -0,00496  |

| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 190 | 03.10.2014 | 0,002959 | 0,010417  | 0,003752   | 0,004101 | 0,017263  |
| 191 | 08.10.2014 | -0,01039 | 0,010309  | -0,0113    | -0,01235 | -0,0049   |
| 192 | 09.10.2014 | 0,040941 | 0,010204  | 0,0113     | 0,040601 | 0,05031   |
| 192 | 10.10.2014 | -0,02613 | 0         | -0,0113    | -0,03235 | -0,04053  |
| 194 | 13.10.2014 | 0,04879  | 0,010101  | 0,003781   | 0,040274 | 0,03114   |
| 195 | 14.10.2014 | -0,02123 | -0,0101   | 0,003766   | -0,01191 | 0,00939   |
| 196 | 15.10.2014 | -0,00143 | -0,0102   | 0          | 0,010596 | 0,011615  |
| 197 | 16.10.2014 | 0,001432 | 0,005115  | -0,00755   | 0        | 0         |
| 198 | 17.10.2014 | 0,024029 | -0,00512  | 0          | 0,020861 | 0,002307  |
| 199 | 20.10.2014 | 0,008345 | 0         | 0,0113     | 0,01027  | 0,016     |
| 200 | 21.10.2014 | 0,019205 | 0,005115  | 0,011173   | 0,023976 | 0,033448  |
| 201 | 22.10.2014 | 0,002714 | 0,01519   | 0,029199   | -0,0025  | 0,006557  |
| 202 | 23.10.2014 | 0,03069  | 0,01      | -0,00722   | 0,021027 | 0,025808  |
| 203 | 24.10.2014 | -0,01991 | -0,0201   | -0,01828   | -0,00614 | -0,00213  |
| 204 | 27.10.2014 | -0,00403 | 0         | -0,0037    | -0,00247 | -0,01501  |
| 205 | 28.10.2014 | 0,009377 | 0,005063  | 0          | 0,006154 | -0,00433  |
| 206 | 30.10.2014 | -0,01342 | -0,00506  | 0          | -0,00863 | 0,004329  |
| 207 | 31.10.2014 | 0,018742 | 0,005063  | 0          | 0,008626 | 0,006459  |
| 208 | 03.11.2014 | -0,02416 | 0,015038  | -0,01117   | -0,01608 | -0,01079  |
| 209 | 04.11.2014 | 0,00542  | 0,004963  | 0          | 0,002491 | -0,00435  |
| 210 | 05.11.2014 | -0,01772 | -0,00995  | -0,00752   | -0,01378 | -0,02426  |
| 211 | 06.11.2014 | -0,02931 | -0,01005  | 0          | -0,03203 | -0,04334  |
| 212 | 07.11.2014 | 0,008463 | 0,005038  | -0,00758   | 0,011651 | 0,023042  |
| 213 | 10.11.2014 | 0        | 0,005013  | 0,011342   | -0,00129 | -0,01839  |
| 214 | 11.11.2014 | 0,009783 | -0,00501  | 0          | 0,010257 | 0,009238  |
| 215 | 12.11.2014 | 0,048856 | 0,014963  | 0,011215   | 0,042453 | 0,044951  |
| 216 | 13.11.2014 | 0,003966 | -0,00496  | -0,00372   | 0,002442 | 0,015267  |
| 217 | 14.11.2014 | 0,010499 | 0,014815  | 0,025784   | 0,015729 | 0,015038  |
| 218 | 17.11.2014 | -0,01314 | 0         | -0,01097   | -0,01573 | -0,00642  |
| 219 | 18.11.2014 | 0,014445 | 0         | -0,00368   | 0,013325 | 0,010672  |
| 220 | 19.11.2014 | -0,00917 | -0,00491  | 0          | 0,003604 | 0,006349  |
| 221 | 20.11.2014 | 0,018253 | 0         | 0,007353   | 0,001198 | 0,025001  |
| 222 | 21.11.2014 | 0,028027 | 0,004914  | 0          | 0,013088 | 0,01227   |
| 223 | 24.11.2014 | -0,00504 | 0,00489   | 0,003656   | 0        | -0,00407  |
| 224 | 25.11.2014 | -0,00253 | -0,00489  | 0,025227   | -0,0107  | -0,01232  |
| 225 | 26.11.2014 | 0,015076 | 0         | 0,003552   | 0,032905 | 0,016394  |
| 226 | 27.11.2014 | 0,00869  | 0,014599  | -0,00355   | 0,011494 | 0,004057  |
| 227 | 28.11.2014 | 0,042354 | 0,004819  | 0          | 0,046884 | 0,006055  |
| 228 | 01.12.2014 | 0,001184 | 0,009569  | -0,02158   | 0,003266 | 0,013986  |
| 229 | 02.12.2014 | -0,04354 | -0,01923  | 0          | -0,04673 | -0,02817  |
| 230 | 03.12.2014 | -0,00248 | 0,004843  | -0,00364   | 0,00907  | 0,004073  |
| 231 | 04.12.2014 | 0,025689 | -0,00484  | 0,010889   | 0,027826 | 0,012121  |
| 232 | 05.12.2014 | -0,01093 | -0,00976  | 0          | -0,03122 | -0,01416  |
| 233 | 08.12.2014 | -0,00122 | 0         | 0,007194   | -0,00568 | -0,00204  |
| 234 | 09.12.2014 | -0,0235  | -0,00491  | -0,01081   | -0,02772 | -0,02479  |
| 235 | 10.12.2014 | 0,006238 | 0,004914  | 0,003617   | 0,013954 | 0,006257  |
| 236 | 11.12.2014 | 0,001243 | 0         | 0,007194   | 0,017173 | 0,006218  |
| 237 | 12.12.2014 | -0,03669 | -0,00491  | -0,00359   | -0,04409 | -0,02088  |

| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 238 | 15.12.2014 | 0        | 0         | -0,00722   | 0        | 0,004211  |
| 239 | 16.12.2014 | -0,05701 | -0,03509  | -0,03315   | -0,07896 | -0,06062  |
| 240 | 17.12.2014 | 0,032218 | 0,020203  | 0,022223   | 0,054945 | 0,022076  |
| 241 | 18.12.2014 | 0,050236 | 0,004988  | 0,007299   | 0,056686 | 0,040647  |
| 242 | 19.12.2014 | 0,001255 | -0,00499  | 0,00363    | -0,00345 | -0,00842  |
| 243 | 22.12.2014 | 0,03574  | 0,014889  | 0,003617   | 0,02503  | 0,006322  |
| 244 | 23.12.2014 | -0,01586 | 0         | 0          | -0,017   | 0,002099  |
| 245 | 24.12.2014 | -0,0037  | -0,00494  | -0,00362   | 0,005698 | 0,002094  |
| 246 | 25.12.2014 | 0        | 0,024451  | 0,063179   | -0,00228 | -0,00419  |
| 247 | 26.12.2014 | 0        | -0,0146   | -0,03109   | 0        | 0,002099  |
| 248 | 29.12.2014 | -0,00868 | -0,00985  | -0,0177    | -0,02071 | -0,00842  |
| 249 | 30.12.2014 | -0,00374 | 0         | -0,00358   | 0,015003 | 0,002112  |
| 250 | 31.12.2014 | 0,016119 | 0,004938  | 0          | 0,012522 | 0,004211  |
| 251 | 02.01.2015 | 0,003683 | -0,01489  | -0,00359   | -0,00113 | 0,024898  |
| 252 | 05.01.2015 | 0,006109 | -0,03046  | 0,010734   | 0,014615 | 0,010194  |
| 253 | 06.01.2015 | 0,006072 | -0,00517  | 0,031526   | 0,006674 | 0,028002  |
| 254 | 07.01.2015 | -0,00364 | 0         | -0,0104    | 0,00332  | -0,00991  |
| 255 | 08.01.2015 | 0,00847  | 0,005168  | -0,00349   | 0,012081 | 0,007937  |
| 256 | 09.01.2015 | 0,010785 | 0         | -0,01764   | -0,01098 | 0,011788  |
| 257 | 12.01.2015 | -0,00239 | 0         | 0,007092   | -0,00776 | 0,038319  |
| 258 | 13.01.2015 | 0,010695 | -0,01036  | 0,003527   | 0,002222 | 0,035091  |
| 259 | 14.01.2015 | -0,01789 | -0,06454  | -0,00353   | 0,009939 | -0,02017  |
| 260 | 15.01.2015 | 0,020251 | 0,03279   | 0,003527   | 0,015267 | 0,00554   |
| 261 | 16.01.2015 | -0,00354 | 0,016     | 0          | 0,003241 | 0,00184   |
| 262 | 19.01.2015 | 0        | 0,020943  | 0          | 0,012862 | 0,016409  |
| 263 | 20.01.2015 | 0,019919 | 0         | -0,00707   | 0,038647 | 0,030278  |
| 264 | 21.01.2015 | 0,011534 | -0,01042  | 0          | 0,01928  | -0,00528  |
| 265 | 22.01.2015 | 0,022677 | 0         | 0,00354    | 0,005013 | 0,01227   |
| 266 | 23.01.2015 | -0,02612 | -0,02653  | 0,003527   | -0,00501 | -0,0158   |
| 267 | 26.01.2015 | 0,014849 | 0,057457  | 0          | 0,009005 | 0,017544  |
| 268 | 27.01.2015 | 0        | -0,02051  | 0          | -0,01404 | 0,006932  |
| 269 | 28.01.2015 | -0,0241  | -0,00519  | -0,00353   | -0,01424 | -0,01742  |
| 270 | 29.01.2015 | -0,02708 | 0         | -0,00354   | -0,02911 | -0,02852  |
| 271 | 30.01.2015 | 0,003574 | 0         | -0,00712   | 0,023972 | 0,009001  |
| 272 | 02.02.2015 | 0,024664 | 0,005195  | 0,010657   | 0        | 0,030011  |
| 273 | 03.02.2015 | -0,04751 | -0,06419  | -0,00354   | -0,03885 | -0,04445  |
| 274 | 04.02.2015 | -0,03718 | 0,04325   | -0,0107    | -0,06183 | -0,03893  |
| 275 | 05.02.2015 | 0,012547 | 0         | 0,007143   | 0,022523 | 0,013146  |
| 276 | 06.02.2015 | -0,01634 | 0         | -0,00714   | -0,02252 | -0,01693  |
| 277 | 09.02.2015 | -0,00636 | -0,016    | -0,00719   | 0        | -0,03279  |
| 278 | 10.02.2015 | -0,02978 | 0         | -0,0219    | -0,02889 | -0,03188  |
| 279 | 11.02.2015 | 0        | -0,01081  | 0,003683   | -0,01655 | 0,014071  |
| 280 | 12.02.2015 | 0,053721 | 0,073331  | 0,018215   | 0,044296 | 0,039144  |
| 281 | 13.02.2015 | -0,00374 | -0,01527  | -0,00725   | -0,00916 | 0,001918  |
| 282 | 16.02.2015 | 0,004988 | -0,03125  | 0          | 0,011442 | 0,013321  |
| 283 | 17.02.2015 | -0,0201  | 0,026111  | 0,00363    | -0,02535 | -0,03658  |
| 284 | 18.02.2015 | 0,017611 | -0,00517  | 0          | 0,016204 | 0,023257  |
| 285 | 19.02.2015 | 0,009926 | -0,01567  | -0,00363   | 0,015946 | 0,011429  |

| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 286 | 20.02.2015 | -0,01744 | -0,02128  | -0,00364   | -0,0194  | -0,00951  |
| 287 | 23.02.2015 | 0,011243 | 0,016     | 0          | 0,011455 | 0,024553  |
| 288 | 24.02.2015 | 0,006192 | 0         | 0,003643   | 0,003411 | 0,005581  |
| 289 | 25.02.2015 | -0,00124 | 0         | 0          | 0,003399 | -0,00372  |
| 290 | 26.02.2015 | -0,01494 | 0         | -0,01097   | -0,01711 | -0,00935  |
| 291 | 27.02.2015 | -0,03446 | -0,016    | -0,00368   | -0,03038 | -0,03637  |
| 292 | 02.03.2015 | 0,001298 | 0,005362  | -0,00741   | 0,00237  | -0,00587  |
| 293 | 03.03.2015 | 0,002591 | -0,01075  | 0          | 0,014101 | 0,005865  |
| 294 | 04.03.2015 | -0,02887 | -0,01087  | -0,01122   | -0,03201 | -0,03572  |
| 295 | 05.03.2015 | -0,04215 | -0,01099  | -0,01134   | -0,03183 | -0,02247  |
| 296 | 06.03.2015 | -0,02105 | 0,032612  | 0          | -0,0201  | -0,02723  |
| 297 | 09.03.2015 | 0,012685 | 0         | 0,003795   | 0,017611 | -0,00426  |
| 298 | 10.03.2015 | -0,05617 | 0         | -0,03469   | -0,04332 | -0,05253  |
| 299 | 11.03.2015 | 0,030637 | -0,00536  | 0,011696   | 0,016785 | -0,02043  |
| 300 | 12.03.2015 | 0,002869 | 0         | 0,02299    | -0,00385 | 0,004577  |
| 301 | 13.03.2015 | -0,00287 | -0,00539  | -0,02687   | -0,03133 | -0,04674  |
| 302 | 16.03.2015 | 0,025533 | 0         | 0          | 0,041564 | 0,035256  |
| 303 | 17.03.2015 | 0,020791 | -0,03297  | 0,007752   | 0,031311 | 0,022832  |
| 304 | 18.03.2015 | -0,01242 | 0,011111  | -0,00387   | -0,00991 | -0,01822  |
| 305 | 19.03.2015 | 0,050112 | 0,021859  | 0,015385   | 0,058057 | 0,044951  |
| 306 | 20.03.2015 | 0,010513 | 0         | -0,01538   | -0,00353 | -0,0022   |
| 307 | 23.03.2015 | 0,011696 | -0,01087  | 0          | 0,014052 | 0,010953  |
| 308 | 24.03.2015 | -0,03417 | 0         | -0,00778   | -0,03551 | -0,04912  |
| 309 | 25.03.2015 | 0,005333 | 0         | 0,003899   | 0,003608 | 0,006842  |
| 310 | 26.03.2015 | -0,00935 | 0         | -0,02362   | -0,028   | -0,02299  |
| 311 | 27.03.2015 | -0,01215 | 0         | 0,003976   | -0,00743 | -0,01878  |
| 312 | 30.03.2015 | 0,022835 | 0         | 0          | 0,035434 | 0,02342   |
| 313 | 31.03.2015 | -0,02965 | 0,00545   | -0,00398   | -0,03917 | -0,03774  |
| 314 | 01.04.2015 | 0,005457 | 0         | -0,00399   | 0,006223 | 0,01432   |
| 315 | 02.04.2015 | 0,005427 | 0         | 0,003992   | -0,00498 | 0,002367  |
| 316 | 03.04.2015 | 0,030649 | -0,00545  | 0,011881   | 0,027062 | 0,021053  |
| 317 | 06.04.2015 | 0,02078  | -0,00548  | 0,003929   | 0,01804  | 0,016074  |
| 318 | 07.04.2015 | -0,02604 | 0,027102  | 0          | -0,02291 | -0,01376  |
| 319 | 08.04.2015 | 0,011803 | 0,031582  | 0,007813   | 0,00729  | -0,00928  |
| 320 | 09.04.2015 | 0,006498 | -0,01042  | 0          | 0,00121  | 0,013889  |
| 321 | 10.04.2015 | -0,01962 | -0,01583  | 0          | -0,02448 | -0,00924  |
| 322 | 13.04.2015 | -0,02271 | 0,015831  | 0          | -0,01876 | -0,01402  |
| 323 | 14.04.2015 | 0,018742 | 0,015585  | 0,124247   | 0,012547 | 0,011696  |
| 324 | 15.04.2015 | -0,02688 | -0,00517  | 0,14676    | -0,0227  | -0,00935  |
| 325 | 16.04.2015 | 0,009492 | 0,005168  | 0,104173   | 0,0177   | 0,013986  |
| 326 | 17.04.2015 | -0,00135 | 0         | -0,11912   | 0,007491 | 0,018349  |
| 327 | 20.04.2015 | -0,01224 | 0,005141  | -0,01517   | -0,01378 | 0,00227   |
| 328 | 21.04.2015 | 0,032304 | 0         | 0,073671   | 0,026137 | 0,037824  |
| 329 | 22.04.2015 | -0,01602 | -0,00514  | -0,01719   | -0,02111 | -0,00657  |
| 330 | 24.04.2015 | 0,016022 | -0,04211  | -0,0353    | 0,022333 | 0,02174   |
| 331 | 27.04.2015 | 0,020971 | 0,026527  | 0,029501   | 0,024244 | 0,044171  |
| 332 | 28.04.2015 | 0,005175 | 0         | 0,002903   | -0,0024  | -0,00412  |
| 333 | 29.04.2015 | 0,001289 | 0         | -0,0205    | 0,005984 | -0,00414  |

| No  | Tarihler   | Vakıfbank | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 334 | 30.04.2015 | -0,04077  | -0,01053  | 0,011765   | -0,03275 | -0,04022  |
| 335 | 04.05.2015 | 0         | -0,00531  | -0,01176   | 0,008594 | 0,002157  |
| 336 | 05.05.2015 | -0,01215  | -0,00533  | 0,002954   | -0,01106 | -0,00432  |
| 337 | 06.05.2015 | -0,00956  | 0,005333  | -0,00295   | -0,01244 | -0,01307  |
| 338 | 07.05.2015 | 0,001371  | -0,0107   | -0,00892   | 0,003748 | 0,008734  |
| 339 | 08.05.2015 | 0,032348  | 0         | 0          | 0,019754 | 0,019376  |
| 340 | 11.05.2015 | 0,014483  | 0,005362  | 0,005952   | 0,009732 | 0,004255  |
| 341 | 12.05.2015 | -0,00131  | -0,00536  | -0,00297   | -0,00242 | 0         |
| 342 | 13.05.2015 | 0,032199  | 0,005362  | -0,00298   | 0,016848 | 0,018928  |
| 343 | 14.05.2015 | 0,013845  | 0         | 0,002981   | 0,020083 | 0,022658  |
| 344 | 15.05.2015 | 0,003743  | -0,00536  | -0,00897   | 0,008154 | -0,00613  |
| 345 | 18.05.2015 | 0,024601  | 0         | -0,01208   | 0,026332 | 0,020285  |
| 346 | 20.05.2015 | -0,01963  | -0,00539  | -0,02151   | -0,02055 | -0,02439  |
| 347 | 21.05.2015 | -0,0175   | 0,005391  | 0,006192   | -0,02216 | -0,025    |
| 348 | 22.05.2015 | -0,01781  | 0,005362  | -0,0093    | -0,02025 | -0,01917  |
| 349 | 25.05.2015 | -0,01552  | -0,00536  | -0,02524   | -0,0256  | -0,02394  |
| 350 | 26.05.2015 | -0,00917  | 0         | -0,00641   | -0,01117 | 0,004396  |
| 351 | 27.05.2015 | 0,016961  | 0,005362  | 0          | 0,024662 | 0,008734  |
| 352 | 28.05.2015 | -0,00389  | -0,00536  | 0,00321    | -0,01349 | -0,01533  |
| 353 | 29.05.2015 | -0,01571  | 0         | -0,01942   | -0,00743 | 0         |
| 354 | 01.06.2015 | -0,03901  | -0,01626  | -0,05026   | -0,03803 | -0,05444  |
| 355 | 02.06.2015 | 0,025729  | -0,00548  | 0,030459   | 0,029283 | 0,013889  |
| 356 | 03.06.2015 | 0,021165  | 0,005479  | -0,00669   | 0,022333 | 0,029447  |
| 357 | 04.06.2015 | -0,01983  | 0         | -0,01351   | -0,00986 | -0,01802  |
| 358 | 05.06.2015 | -0,00939  | -0,01099  | -0,0137    | -0,00372 | 0,00227   |
| 359 | 08.06.2015 | -0,05399  | -0,07453  | -0,14045   | -0,07756 | -0,11524  |
| 360 | 09.06.2015 | 0,015526  | 0,035091  | 0,019647   | 0,019961 | 0,005076  |
| 361 | 10.06.2015 | 0,037118  | 0,028331  | 0,03442    | 0,024725 | 0,049393  |
| 362 | 11.06.2015 | 0,021363  | 0,0221    | 0,036905   | 0,025382 | 0,014354  |
| 363 | 12.06.2015 | -0,00929  | 0         | 0,021506   | 0,007491 | -0,01435  |
| 364 | 15.06.2015 | -0,02293  | -0,01099  | -0,03979   | -0,03159 | -0,04183  |
| 365 | 16.06.2015 | 0,01758   | 0,010989  | 0,021899   | 0,015287 | 0,017435  |
| 366 | 17.06.2015 | 0,005348  | 0,01087   | 0,003604   | 0,012563 | 0,017136  |
| 367 | 18.06.2015 | 0,01456   | 0         | 0,007168   | 0,008701 | 0,02871   |
| 368 | 19.06.2015 | 0,007853  | -0,01087  | 0,003565   | 0,004938 | 0,007051  |
| 369 | 22.06.2015 | 0,016807  | 0         | 0          | 0,023129 | 0,018562  |
| 370 | 23.06.2015 | -0,02073  | 0         | -0,01073   | -0,01944 | -0,01156  |
| 371 | 24.06.2015 | 0,015585  | 0         | 0,014286   | 0,015825 | 0,020714  |
| 372 | 25.06.2015 | -0,02083  | 0         | 0,00354    | -0,0146  | -0,02071  |
| 373 | 26.06.2015 | -0,00132  | 0,01087   | -0,01424   | 0,008542 | 0,006953  |
| 374 | 29.06.2015 | -0,02131  | 0         | -0,02909   | -0,0296  | -0,02337  |
| 375 | 30.06.2015 | -0,0027   | -0,01087  | 0,003683   | -0,00251 | 0,002361  |
| 376 | 01.07.2015 | -0,01907  | 0         | 0          | -0,01263 | -0,01905  |
| 377 | 02.07.2015 | 0,008219  | -0,01099  | 0,010969   | 0,011371 | 0,011948  |
| 378 | 03.07.2015 | -0,01097  | 0,021859  | 0,173189   | -0,01137 | -0,01435  |
| 379 | 06.07.2015 | 0,024524  | 0         | -0,04057   | 0,023855 | 0,021455  |
| 380 | 07.07.2015 | -0,02039  | 0         | 0,022048   | -0,01626 | -0,01665  |
| 381 | 08.07.2015 | -0,03069  | -0,00542  | -0,03165   | -0,02943 | -0,0292   |

| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 382 | 09.07.2015 | 0,041615 | 0,010811  | 0          | 0,026907 | 0,031594  |
| 383 | 10.07.2015 | 0,009466 | 0,021277  | 0,01278    | 0,015057 | 0,014252  |
| 384 | 13.07.2015 | 0,006707 | 0,075986  | -0,00957   | 0,012376 | 0,011723  |
| 385 | 14.07.2015 | -0,0094  | 0         | 0          | -0,00741 | -0,00467  |
| 386 | 15.07.2015 | -0,00541 | -0,05515  | 0,00639    | -0,00871 | -0,01653  |
| 387 | 16.07.2015 | -0,00136 | -0,01558  | 0,009509   | 0,003743 | -0,00238  |
| 388 | 20.07.2015 | -0,02476 | -0,03734  | -0,01911   | -0,02906 | -0,03893  |
| 389 | 21.07.2015 | -0,00839 | 0,047754  | 0,00641    | -0,00128 | -0,00498  |
| 390 | 22.07.2015 | -0,00281 | 0         | -0,00641   | -0,00257 | 0,007453  |
| 391 | 23.07.2015 | -0,02713 | -0,0532   | -0,07337   | -0,03138 | -0,02506  |
| 392 | 24.07.2015 | 0,015794 | 0,021622  | 0,006897   | 0,010568 | 0,005063  |
| 393 | 27.07.2015 | -0,0216  | 0,005333  | -0,04211   | -0,02798 | -0,01783  |
| 394 | 28.07.2015 | -0,00146 | 0,005305  | 0,007143   | 0,008075 | 0,015306  |
| 395 | 29.07.2015 | 0,004364 | -0,016    | 0,024606   | 0,004013 | 0         |
| 396 | 30.07.2015 | 0,011544 | 0,016     | -0,00697   | 0        | 0,005051  |
| 397 | 31.07.2015 | 0,01707  | -0,01064  | 0,024181   | 0,043116 | 0,034657  |
| 398 | 03.08.2015 | -0,03007 | 0,005333  | -0,00685   | -0,02722 | -0,00488  |
| 399 | 04.08.2015 | 0        | -0,00533  | -0,0069    | -0,00924 | -0,02225  |
| 400 | 05.08.2015 | -0,00291 | -0,00536  | -0,01394   | -0,00532 | -0,01258  |
| 401 | 06.08.2015 | 0,015908 | 0,005362  | -0,00351   | 0,022414 | 0,015076  |
| 402 | 07.08.2015 | 0        | 0,010638  | -0,00353   | -0,0118  | 0         |
| 403 | 10.08.2015 | -0,01154 | 0         | -0,03598   | -0,01999 | -0,00751  |
| 404 | 11.08.2015 | 0,041228 | 0         | 0,032435   | 0,034395 | 0,024815  |
| 405 | 12.08.2015 | -0,03256 | -0,01064  | -0,02514   | -0,03305 | -0,02733  |
| 406 | 13.08.2015 | -0,02476 | -0,00536  | 0,00363    | -0,0314  | -0,01267  |
| 407 | 14.08.2015 | -0,00148 | 0,021277  | 0,010811   | 0,001386 | -0,00512  |
| 408 | 17.08.2015 | -0,01189 | 0         | 0,010695   | 0,001384 | -0,00257  |
| 409 | 18.08.2015 | -0,03498 | -0,00528  | 0,00354    | -0,02948 | -0,03932  |
| 410 | 19.08.2015 | 0        | 0         | 0,003527   | 0        | -0,00805  |
| 411 | 20.08.2015 | -0,0156  | 0         | 0,007018   | -0,00428 | -0,0027   |
| 412 | 21.08.2015 | -0,01745 | -0,016    | 0,024181   | -0,01441 | -0,0191   |
| 413 | 24.08.2015 | -0,02922 | -0,00539  | -0,02768   | -0,02498 | -0,02511  |
| 414 | 25.08.2015 | 0,040361 | 0,005391  | 0,103253   | 0,040822 | 0,044206  |
| 415 | 26.08.2015 | 0,00788  | 0,005362  | -0,07216   | -0,00861 | 0         |
| 416 | 27.08.2015 | 0,015577 | 0,015915  | -0,00341   | 0,017143 | 0,010753  |
| 417 | 28.08.2015 | 0,009231 | -0,00528  | -0,01721   | -0,0114  | -0,00268  |
| 418 | 31.08.2015 | -0,00153 | 0         | 0,010363   | 0,008559 | 0,015958  |
| 419 | 01.09.2015 | -0,02957 | 0,005277  | -0,01733   | -0,02882 | -0,0349   |
| 420 | 02.09.2015 | 0,010998 | 0,015666  | -0,0035    | -0,0044  | 0,002729  |
| 421 | 03.09.2015 | 0        | -0,01567  | -0,01058   | 0,011679 | -0,01096  |
| 422 | 04.09.2015 | -0,02052 | 0         | -0,0107    | -0,01462 | -0,02229  |
| 423 | 07.09.2015 | -0,01284 | -0,00528  | -0,01444   | -0,00888 | -0,01133  |
| 424 | 08.09.2015 | 0,006441 | -0,016    | 0,007246   | 0,007402 | 0,014145  |
| 425 | 09.09.2015 | -0,00161 | -0,00539  | 0,007194   | -0,0074  | 0,011173  |
| 426 | 10.09.2015 | -0,00322 | -0,02186  | 0,010695   | -0,01648 | 0         |
| 427 | 11.09.2015 | -0,01299 | 0,00551   | -0,0107    | -0,02137 | -0,01681  |
| 428 | 14.09.2015 | -0,01814 | -0,02222  | 0,014235   | -0,01399 | -0,01997  |
| 429 | 15.09.2015 | 0,047125 | 0,016713  | 0,010545   | 0,042886 | 0,036779  |

| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 430 | 16.09.2015 | 0,028171 | 0,064193  | 0          | 0,013403 | 0,03279   |
| 431 | 17.09.2015 | 0,01227  | -0,02094  | 0,006969   | 0        | 0,018642  |
| 432 | 18.09.2015 | -0,00612 | 0,010526  | 0,017212   | -0,0134  | 0,020888  |
| 433 | 21.09.2015 | 0,013709 | 0,190144  | 0          | 0,026629 | 0,007722  |
| 434 | 22.09.2015 | -0,00912 | 0,192372  | -0,00342   | -0,01175 | -0,0129   |
| 435 | 23.09.2015 | -0,0092  | 0,09531   | 0,003419   | -0,00741 | -0,00782  |
| 436 | 28.09.2015 | -0,02338 | -0,00979  | 0,016921   | -0,02257 | -0,01053  |
| 437 | 29.09.2015 | 0,021842 | -0,17513  | 0,175024   | 0,027029 | 0,013141  |
| 438 | 30.09.2015 | 0        | 0,075223  | -0,04612   | -0,00743 | -0,01579  |
| 439 | 01.10.2015 | 0,013793 | -0,04825  | 0,079362   | 0,019217 | 0,005291  |
| 440 | 02.10.2015 | -0,01999 | -0,00763  | 0,160746   | -0,01326 | -0,00529  |
| 441 | 05.10.2015 | 0,055864 | -0,09225  | 0,174168   | 0,03785  | 0,041564  |
| 442 | 06.10.2015 | 0        | 0,072907  | 0,117566   | 0,004277 | 0         |
| 443 | 07.10.2015 | 0,033216 | 0         | -0,07371   | 0,041789 | 0,0125127 |
| 444 | 08.10.2015 | -0,00284 | -0,01575  | -0,03416   | -0,00684 | 0,017221  |
| 445 | 09.10.2015 | 0,021142 | -0,02817  | 0,024787   | 0,002743 | 0,016929  |
| 446 | 12.10.2015 | -0,0084  | 0,043919  | 0,14197    | -0,00964 | 0,009547  |
| 447 | 13.10.2015 | -0,01989 | -0,04392  | 0,08155    | -0,01674 | -0,01677  |
| 448 | 14.10.2015 | 0,02829  | -0,1031   | 0,004508   | 0,020878 | 0,026223  |
| 449 | 15.10.2015 | -0,0014  | 0,004515  | -0,04917   | -0,01667 | -0,02381  |
| 450 | 16.10.2015 | -0,01124 | 0,017858  | -0,01908   | -0,00844 | -0,02193  |
| 451 | 19.10.2015 | 0,008439 | -0,00443  | 0,014343   | 0,016807 | 0,021925  |
| 452 | 20.10.2015 | 0,009756 | -0,01342  | -0,03216   | 0,01105  | 0,002407  |
| 453 | 21.10.2015 | -0,00556 | -0,01361  | -0,04512   | -0,00966 | -0,01209  |
| 454 | 22.10.2015 | 0,002786 | -0,01379  | 0,062935   | 0,015141 | 0,004854  |
| 455 | 23.10.2015 | -0,00698 | -0,0093   | -0,02437   | 0,00545  | -0,00729  |
| 456 | 26.10.2015 | -0,02266 | -0,01412  | -0,02836   | -0,02198 | -0,01474  |
| 457 | 27.10.2015 | 0        | -0,01914  | 0,021758   | 0        | -0,00995  |
| 458 | 28.10.2015 | 0,012812 | 0         | -0,04227   | -0,01117 | 0         |
| 459 | 30.10.2015 | 0,01265  | -0,02941  | 0,030615   | 0,013947 | 0,022251  |
| 460 | 02.11.2015 | 0,07271  | 0,043803  | 0,041023   | 0,090008 | 0,110968  |
| 461 | 03.11.2015 | -0,01439 | -0,01923  | -0,03601   | -0,01402 | -0,00439  |
| 462 | 04.11.2015 | 0,010485 | 0,004843  | 0,011599   | 0,012755 | 0,008753  |
| 463 | 05.11.2015 | -0,01445 | 0,028573  | -0,01494   | -0,02568 | -0,01758  |
| 464 | 06.11.2015 | -0,00797 | 0         | -0,01686   | -0,01441 | -0,02925  |
| 465 | 09.11.2015 | -0,01613 | 0,018605  | 0,01519    | 0,002635 | 0,004556  |
| 466 | 10.11.2015 | -0,00953 | -0,01392  | 0          | -0,00396 | 0         |
| 467 | 11.11.2015 | 0,008174 | 0         | -0,00336   | 0,014426 | 0,006795  |
| 468 | 12.11.2015 | 0,006761 | 0         | -0,01524   | 0,003899 | 0,006749  |
| 469 | 13.11.2015 | -0,00405 | 0,009302  | -0,04182   | -0,0039  | -0,00224  |
| 470 | 16.11.2015 | -0,01088 | -0,01399  | 0          | -0,01047 | -0,00676  |
| 471 | 17.11.2015 | 0        | 0         | -0,01795   | 0,009168 | -0,00227  |
| 472 | 18.11.2015 | -0,00962 | -0,00471  | -0,04445   | -0,01312 | -0,0137   |
| 473 | 19.11.2015 | -0,00832 | -0,00473  | 0,095654   | 0,002639 | -0,00692  |
| 474 | 20.11.2015 | -0,00419 | 0         | 0,015372   | 0,002632 | 0,004619  |
| 475 | 23.11.2015 | -0,01408 | 0,02342   | -0,04862   | -0,02934 | -0,01861  |
| 476 | 24.11.2015 | -0,04053 | -0,04256  | -0,06241   | -0,04003 | -0,06297  |
| 477 | 25.11.2015 | 0,001476 | 0,014389  | 0,044452   | 0,008415 | 0,00995   |

| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 478 | 26.11.2015 | -0,03146 | -0,01439  | -0,02013   | -0,03699 | -0,04817  |
| 479 | 27.11.2015 | 0,004556 | 0         | -0,0037    | 0,015816 | 0,023108  |
| 480 | 30.11.2015 | 0,003026 | -0,00484  | -0,02441   | -0,00429 | -0,00509  |
| 481 | 01.12.2015 | 0,029764 | 0,004843  | 0,028118   | 0,039331 | 0,0227    |
| 482 | 02.12.2015 | -0,00441 | -0,00484  | 0,001847   | -0,00414 | -0,0025   |
| 483 | 03.12.2015 | -0,01484 | -0,15173  | -0,0205    | -0,01533 | -0,00753  |
| 484 | 04.12.2015 | -0,01506 | 0,08654   | 0,140335   | -0,01272 | -0,00505  |
| 485 | 07.12.2015 | 0,00303  | 0,015424  | 0,009772   | -0,00571 | -0,01788  |
| 486 | 08.12.2015 | -0,01524 | -0,05776  | -0,00325   | -0,00287 | -0,01297  |
| 487 | 09.12.2015 | 0,028768 | 0         | 0,009709   | 0,029684 | 0,033379  |
| 488 | 10.12.2015 | -0,03031 | -0,04421  | -0,05121   | -0,04123 | -0,02299  |
| 489 | 11.12.2015 | -0,04887 | 0,016807  | -0,07385   | -0,05366 | -0,04492  |
| 490 | 14.12.2015 | -0,00324 | -0,02247  | -0,00917   | -0,00307 | -0,01635  |
| 491 | 15.12.2015 | 0,039719 | 0,022473  | 0,021859   | 0,058182 | 0,053489  |
| 492 | 16.12.2015 | 0,020047 | 0         | -0,01087   | 0,017242 | 0,010363  |
| 493 | 17.12.2015 | 0,007605 | 0,016529  | 0,023403   | -0,00428 | -0,00258  |
| 494 | 18.12.2015 | -0,01989 | 0         | -0,01977   | -0,0043  | -0,01563  |
| 495 | 21.12.2015 | 0,016859 | 0,021622  | 0,01083    | 0,017094 | 0,02078   |
| 496 | 22.12.2015 | -0,00152 | 0         | 0,092532   | -0,01136 | -0,01034  |
| 497 | 23.12.2015 | 0,025546 | 0,005333  | -0,04178   | 0,004277 | 0,005181  |
| 498 | 24.12.2015 | 0,010332 | 0         | -0,05075   | -0,00285 | -0,00518  |
| 499 | 25.12.2015 | 0,002933 | -0,00533  | -0,01447   | -0,00286 | -0,0026   |
| 500 | 28.12.2015 | -0,0044  | -0,00536  | -0,02958   | 0,005706 | 0,007782  |
| 501 | 29.12.2015 | -0,00442 | 0         | 0,013048   | -0,00714 | 0         |
| 502 | 30.12.2015 | -0,02241 | -0,00539  | -0,01493   | -0,01153 | -0,01039  |
| 503 | 31.12.2015 | -0,0338  | -0,01087  | 0,009355   | -0,01607 | -0,01579  |
| 504 | 04.01.2016 | -0,01734 | 0         | -0,0226    | -0,01933 | -0,02145  |
| 505 | 05.01.2016 | -0,00638 | -0,0221   | -0,02703   | -0,00451 | -0,00543  |
| 506 | 06.01.2016 | 0,015873 | -0,0056   | -0,01777   | 0,020896 | 0,002721  |
| 507 | 07.01.2016 | 0,006279 | 0,016713  | -0,04899   | 0,004422 | 0,00542   |
| 508 | 08.01.2016 | 0,003125 | -0,00554  | -0,00209   | -0,0178  | -0,01635  |
| 509 | 11.01.2016 | 0,009317 | 0         | -0,0021    | 0,013383 | 0,010929  |
| 510 | 12.01.2016 | 0,010761 | -0,00557  | 0,006283   | 0,004422 | 0,002714  |
| 511 | 13.01.2016 | 0,021181 | 0         | 0,006244   | 0,005865 | 0,005405  |
| 512 | 14.01.2016 | 0,004481 | -0,01124  | -0,01043   | 0,004376 | -0,00541  |
| 513 | 15.01.2016 | -0,01502 | 0         | -0,01054   | 0,001455 | -0,0109   |
| 514 | 18.01.2016 | 0        | -0,01136  | -0,04551   | -0,00437 | 0         |
| 515 | 19.01.2016 | -0,00607 | 0         | 0,00883    | -0,00146 | 0,002736  |
| 516 | 20.01.2016 | -0,03249 | -0,02312  | -0,01774   | -0,02217 | -0,01653  |
| 517 | 21.01.2016 | -0,01585 | 0         | -0,01578   | -0,01203 | -0,01681  |
| 518 | 22.01.2016 | 0,03454  | 0,017392  | 0,015784   | 0,017991 | 0,022347  |
| 519 | 25.01.2016 | 0,003082 | 0         | -0,00673   | 0,007402 | -0,00554  |
| 520 | 26.01.2016 | 0,036258 | 0,033902  | -0,00678   | 0,041883 | 0,030098  |
| 521 | 27.01.2016 | -0,00745 | -0,01117  | 0,013514   | -0,01568 | -0,0027   |
| 522 | 28.01.2016 | -0,00299 | -0,017    | -0,01125   | 0,008584 | -0,00814  |
| 523 | 29.01.2016 | 0,029544 | 0,011364  | -0,01827   | 0,008511 | 0,01084   |
| 524 | 01.02.2016 | 0        | -0,00567  | -0,00462   | -0,00283 | 0,010724  |
| 525 | 02.02.2016 | -0,02208 | -0,02299  | -0,01634   | -0,02437 | -0,01613  |

| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 526 | 03.02.2016 | 0,029328 | 0         | 0,009368   | 0,012978 | 0,02674   |
| 527 | 04.02.2016 | 0,028492 | 0,011561  | -0,01172   | 0,017046 | 0,033726  |
| 528 | 05.02.2016 | -0,01414 | 0,011429  | -0,01665   | -0,00565 | -0,00512  |
| 529 | 08.02.2016 | -0,03037 | -0,0057   | -0,04663   | -0,04936 | -0,04725  |
| 530 | 09.02.2016 | 0,010227 | -0,02312  | -0,02803   | -0,00149 | -0,0081   |
| 531 | 10.02.2016 | -0,00583 | 0         | 0          | 0,007424 | 0,010782  |
| 532 | 11.02.2016 | -0,00293 | -0,01176  | -0,01563   | -0,00593 | 0,002677  |
| 533 | 12.02.2016 | 0,002928 | 0,011765  | -0,00791   | -0,00747 | -0,00536  |
| 534 | 15.02.2016 | -0,0044  | -0,0177   | -0,01064   | -0,003   | 0,016     |
| 535 | 16.02.2016 | -0,01182 | 0         | -0,00536   | 0,003003 | 0,005277  |
| 536 | 17.02.2016 | 0,024946 | 0,005935  | -0,00269   | 0,028088 | 0,046281  |
| 537 | 18.02.2016 | 0,002894 | 0         | -0,0027    | 0,001457 | -0,00504  |
| 538 | 19.02.2016 | -0,01309 | 0         | 0          | -0,01171 | -0,01527  |
| 539 | 22.02.2016 | 0,031703 | 0,011765  | 0,013423   | 0,041823 | 0,035268  |
| 540 | 23.02.2016 | 0,018272 | 0         | 0,005319   | 0,011236 | 0,002472  |
| 541 | 24.02.2016 | -0,02539 | 0         | -0,01335   | -0,02977 | -0,03263  |
| 542 | 25.02.2016 | 0,011364 | -0,01176  | 0,010695   | 0,010022 | 0,01519   |
| 543 | 26.02.2016 | 0,005634 | 0         | -0,00533   | -0,00285 | 0         |
| 544 | 29.02.2016 | -0,00846 | 0         | -0,00268   | 0,002853 | 0,019901  |
| 545 | 01.03.2016 | 0,001415 | 0,011765  | 0,002677   | -0,00285 | 0,004914  |
| 546 | 02.03.2016 | 0,018221 | 0,005831  | 0,031582   | 0,018401 | 0,019418  |
| 547 | 03.03.2016 | -0,00418 | -0,00583  | -0,00519   | -0,0014  | 0,009569  |
| 548 | 04.03.2016 | 0,002786 | 0         | -0,00261   | 0,001404 | 0,002378  |
| 549 | 07.03.2016 | -0,00139 | 0         | -0,00786   | 0,001402 | -0,00955  |
| 550 | 08.03.2016 | 0,019311 | -0,00587  | 0,020834   | 0,0014   | 0,009547  |
| 551 | 09.03.2016 | 0,026956 | 0,005865  | 0,002574   | 0,019391 | 0,025793  |
| 552 | 10.03.2016 | 0,010582 | 0         | 0,002567   | -0,00412 | -0,00232  |
| 553 | 11.03.2016 | 0        | 0,005831  | -0,00514   | 0,010959 | 0,013825  |
| 554 | 14.03.2016 | 0,011773 | -0,00583  | 0,005141   | -0,00136 | 0,009112  |
| 555 | 15.03.2016 | -0,03305 | 0         | 0,010204   | -0,01789 | -0,02294  |
| 556 | 16.03.2016 | -0,00674 | 0         | 0          | 0,001388 | 0,002317  |
| 557 | 17.03.2016 | 0,046274 | 0,005831  | 0,007585   | 0,023305 | 0,031893  |
| 558 | 18.03.2016 | 0,014112 | 0,005797  | 0,007528   | 0,016129 | 0,008929  |
| 559 | 21.03.2016 | -0,00767 | 0,011494  | 0,004988   | -0,00133 | 0,013245  |
| 560 | 22.03.2016 | -0,03527 | 0,033711  | -0,01757   | -0,0148  | -0,04256  |
| 561 | 23.03.2016 | 0        | -0,00554  | 0,005051   | 0,004057 | -0,02549  |
| 562 | 24.03.2016 | 0,024952 | 0         | 0          | 0,026633 | 0,032335  |
| 563 | 25.03.2016 | -0,0052  | 0         | 0,007528   | -0,00263 | -0,00456  |
| 564 | 28.03.2016 | -0,00917 | 0,03279   | 0          | 0,002632 | -0,00229  |
| 565 | 29.03.2016 | -0,00264 | 0         | 0,002497   | -0,01057 | 0,006842  |
| 566 | 30.03.2016 | 0,027328 | 0         | 0,002491   | 0,026214 | 0,042275  |
| 567 | 31.03.2016 | 0,002564 | 0,005362  | 0,004963   | 0,016678 | 0,008677  |
| 568 | 01.04.2016 | -0,01809 | 0,005333  | 0          | -0,02187 | 0,002157  |
| 569 | 04.04.2016 | 0,02447  | 0,026248  | 0,002472   | 0,03827  | 0,012848  |
| 570 | 05.04.2016 | -0,01023 | 0,010309  | 0,002466   | -0,01006 | -0,01501  |
| 571 | 06.04.2016 | -0,01816 | 0,005115  | -0,00494   | -0,02173 | -0,0307   |
| 572 | 07.04.2016 | 0,001308 | 0,005089  | 0,002472   | -0,00778 | -0,0067   |
| 573 | 08.04.2016 | 0,014277 | -0,01535  | 0,182322   | 0,018065 | 0,022174  |

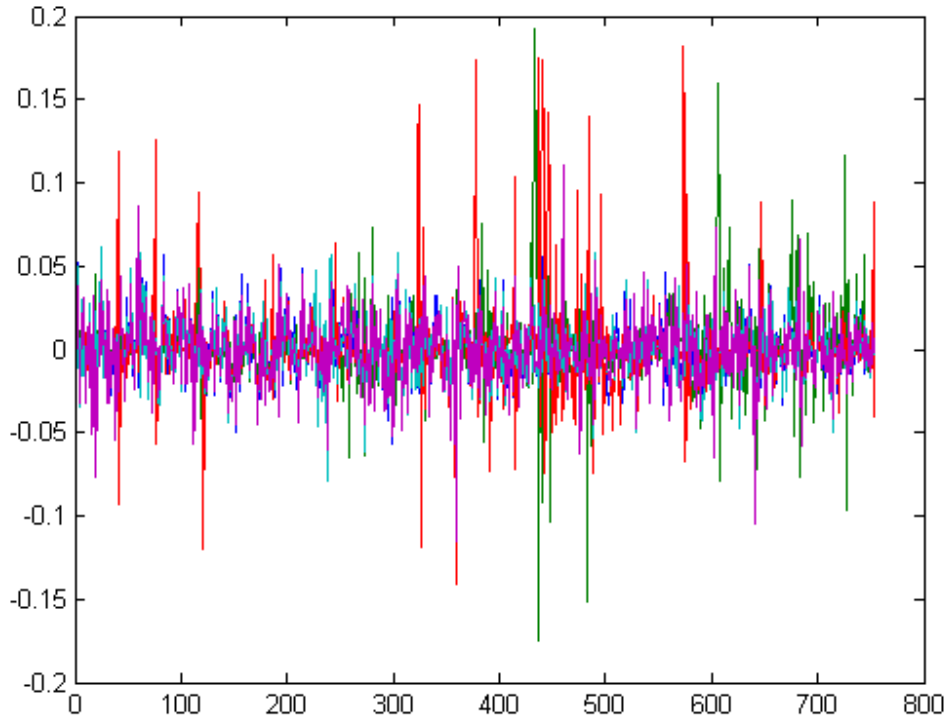
| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 574 | 11.04.2016 | 0,019145 | 0,005141  | 0,127339   | 0,011443 | 0,013072  |
| 575 | 12.04.2016 | 0        | -0,00514  | -0,06744   | -0,01529 | -0,00651  |
| 576 | 13.04.2016 | 0,037225 | 0,020409  | -0,04155   | 0,020331 | 0,038466  |
| 577 | 14.04.2016 | 0,003647 | 0         | 0,092552   | 0        | 0,051084  |
| 578 | 15.04.2016 | 0,003634 | -0,01015  | 0,012809   | 0,019926 | -0,008    |
| 579 | 18.04.2016 | 0,026254 | 0         | -0,0202    | 0,026766 | 0,017911  |
| 580 | 19.04.2016 | -0,00236 | -0,00512  | -0,03589   | 0,008368 | -0,00197  |
| 581 | 20.04.2016 | -0,02148 | -0,00514  | -0,00385   | -0,00837 | -0,02198  |
| 582 | 21.04.2016 | 0,003612 | -0,03142  | 0,003854   | -0,00965 | 0,020001  |
| 583 | 22.04.2016 | -0,00603 | -0,02696  | 0,005753   | -0,0233  | -0,00596  |
| 584 | 25.04.2016 | -0,01584 | -0,00548  | -0,00575   | -0,00124 | -0,02419  |
| 585 | 26.04.2016 | 0,025471 | 0,032435  | 0,009569   | 0,024541 | 0,034106  |
| 586 | 27.04.2016 | -0,0012  | 0,031416  | -0,01536   | 0        | -0,03411  |
| 587 | 28.04.2016 | 0,007168 | 0         | -0,02348   | 0,012048 | -0,0082   |
| 588 | 29.04.2016 | -0,00238 | -0,00517  | -0,00596   | 0        | 0         |
| 589 | 02.05.2016 | -0,02416 | -0,04775  | -0,00399   | -0,01569 | -0,02711  |
| 590 | 03.05.2016 | -0,04118 | 0         | -0,0202    | -0,04097 | -0,0366   |
| 591 | 04.05.2016 | -0,035   | -0,01644  | -0,01232   | -0,02698 | -0,0066   |
| 592 | 05.05.2016 | -0,01864 | 0,010989  | -0,01247   | -0,04256 | -0,0111   |
| 593 | 06.05.2016 | -0,00134 | 0         | -0,00419   | -0,01782 | -0,02257  |
| 594 | 09.05.2016 | 0,016022 | 0,032261  | 0,012526   | 0,013736 | -0,00687  |
| 595 | 10.05.2016 | -0,01199 | -0,016    | -0,02521   | -0,00137 | 0,020479  |
| 596 | 11.05.2016 | 0,00934  | -0,00539  | -0,01285   | 0,00409  | 0,020068  |
| 597 | 12.05.2016 | -0,00399 | 0         | 0          | -0,00957 | -0,02007  |
| 598 | 13.05.2016 | -0,00133 | 0,021391  | 0,012848   | 0        | -0,01361  |
| 599 | 16.05.2016 | -0,02433 | -0,016    | -0,01933   | -0,02363 | -0,02076  |
| 600 | 17.05.2016 | 0,013587 | -0,00539  | -0,0153    | 0,018119 | 0,011588  |
| 601 | 18.05.2016 | 0,013405 | -0,01635  | -0,00221   | -0,00277 | -0,01392  |
| 602 | 20.05.2016 | -0,02699 | 0,032435  | -0,02232   | -0,02667 | -0,06516  |
| 603 | 23.05.2016 | 0,020312 | -0,01609  | 0,015678   | 0,018323 | 0,017306  |
| 604 | 24.05.2016 | 0,049683 | 0,031918  | 0,043485   | 0,042385 | 0,073232  |
| 605 | 25.05.2016 | -0,01413 | 0         | -0,01717   | -0,01756 | -0,01376  |
| 606 | 26.05.2016 | -0,00519 | 0,159373  | 0          | -0,00273 | -0,01395  |
| 607 | 27.05.2016 | 0,007772 | 0,052186  | 0,00432    | -0,00137 | 0,011642  |
| 608 | 30.05.2016 | 0,005148 | -0,07934  | -0,00866   | 0,004096 | 0,011508  |
| 609 | 31.05.2016 | -0,00257 | 0,013668  | -0,01313   | -0,00136 | 0,013637  |
| 610 | 01.06.2016 | -0,00905 | -0,02752  | -0,00885   | -0,02207 | -0,0068   |
| 611 | 02.06.2016 | -0,01439 | 0,018434  | -0,00445   | -0,00981 | -0,01143  |
| 612 | 03.06.2016 | 0,026009 | 0,049008  | 0,008889   | 0,034606 | 0,024973  |
| 613 | 06.06.2016 | 0,008946 | 0         | 0,011001   | 0,009479 | 0,019978  |
| 614 | 07.06.2016 | -0,02187 | -0,01313  | -0,01322   | -0,00948 | -0,01327  |
| 615 | 08.06.2016 | 0,019318 | 0,008772  | 0,011025   | 0,018868 | 0,022027  |
| 616 | 09.06.2016 | -0,01542 | 0,034338  | -0,01103   | -0,01615 | -0,01316  |
| 617 | 10.06.2016 | -0,00911 | 0,073203  | 0          | -0,00954 | -0,01557  |
| 618 | 13.06.2016 | -0,00262 | -0,04001  | -0,00222   | -0,00687 | 0,013363  |
| 619 | 14.06.2016 | -0,00526 | -0,04167  | 0          | -0,00276 | -0,01336  |
| 620 | 15.06.2016 | 0,007874 | 0         | -0,00222   | 0,008265 | 0,006704  |
| 621 | 16.06.2016 | -0,02114 | -0,00855  | 0,002225   | -0,01381 | -0,02252  |

| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 622 | 17.06.2016 | 0,03154  | 0,008547  | 0          | 0,009689 | 0,018059  |
| 623 | 20.06.2016 | 0,033082 | 0,021053  | 0,004435   | 0,035186 | 0,035168  |
| 624 | 21.06.2016 | 0,003748 | 0,028749  | -0,00443   | -0,004   | -0,0065   |
| 625 | 22.06.2016 | -0,00625 | -0,00813  | 0,013245   | 0,006653 | -0,01313  |
| 626 | 23.06.2016 | 0,024784 | -0,04167  | -0,0022    | 0,014483 | 0,02394   |
| 627 | 24.06.2016 | -0,02604 | -0,01285  | 0          | -0,04683 | -0,03279  |
| 628 | 27.06.2016 | -0,00757 | 0,029726  | 0          | 0        | 0,00885   |
| 629 | 28.06.2016 | 0,012579 | -0,02543  | 0          | 0,024358 | 0,008772  |
| 630 | 29.06.2016 | -0,00879 | 0         | 0          | -0,01617 | -0,0154   |
| 631 | 30.06.2016 | 0,011285 | 0,008547  | 0,004386   | -0,00136 | -0,00667  |
| 632 | 01.07.2016 | 0,01853  | -0,03905  | -0,00219   | 0,013514 | 0,013304  |
| 633 | 04.07.2016 | 0,004884 | -0,01336  | 0,002191   | 0,012008 | -0,00221  |
| 634 | 08.07.2016 | -0,01226 | -0,00901  | -0,00439   | 0,005291 | 0,015334  |
| 635 | 11.07.2016 | 0,007371 | 0,013483  | 0,004386   | 0,020888 | 0,023632  |
| 636 | 12.07.2016 | 0,051293 | 0,0177    | 0,002186   | 0,030537 | 0,0497    |
| 637 | 13.07.2016 | 0        | 0         | -0,00219   | -0,00251 | -0,01015  |
| 638 | 14.07.2016 | 0,001162 | 0,008734  | 0,002186   | 0,017435 | 0,002039  |
| 639 | 15.07.2016 | 0,009249 | 0         | -0,00219   | 0,00738  | 0,002035  |
| 640 | 18.07.2016 | -0,08148 | -0,09097  | -0,00219   | -0,09237 | -0,10491  |
| 641 | 19.07.2016 | -0,03042 | 0,018868  | 0          | -0,02311 | 0,002255  |
| 642 | 20.07.2016 | -0,03403 | 0,009302  | 0          | -0,0279  | -0,04139  |
| 643 | 21.07.2016 | -0,038   | -0,07197  | 0          | -0,03894 | -0,03585  |
| 644 | 22.07.2016 | 0,002762 | 0,039029  | 0,002191   | 0,007326 | -0,02713  |
| 645 | 25.07.2016 | 0,027213 | 0,060343  | 0          | 0,030196 | 0,041622  |
| 646 | 26.07.2016 | -0,02308 | 0,017858  | 0,002186   | -0,01714 | -0,01206  |
| 647 | 27.07.2016 | 0,023083 | 0,047525  | 0,087739   | 0,018559 | 0,016848  |
| 648 | 28.07.2016 | -0,00538 | 0,004211  | 0,019803   | -0,00142 | 0,021252  |
| 649 | 29.07.2016 | 0,012073 | -0,00421  | -0,01382   | 0,00565  | 0,025376  |
| 650 | 01.08.2016 | 0,01456  | 0         | 0,021633   | 0,023662 | -0,00457  |
| 651 | 02.08.2016 | -0,02125 | -0,04311  | -0,0363    | -0,01525 | -0,02081  |
| 652 | 03.08.2016 | -0,01624 | 0         | -0,02238   | -0,01548 | -0,03568  |
| 653 | 04.08.2016 | 0,030896 | -0,00442  | 0,008197   | 0,033476 | 0,026286  |
| 654 | 05.08.2016 | -0,00531 | 0,039051  | -0,01439   | 0,010914 | -0,00948  |
| 655 | 08.08.2016 | 0,037839 | 0,025211  | 0,012346   | 0,03467  | 0,035091  |
| 656 | 09.08.2016 | 0,010191 | -0,00416  | 0,014213   | 0,003924 | 0,018224  |
| 657 | 10.08.2016 | -0,00636 | -0,00837  | -0,02243   | -0,03049 | -0,02746  |
| 658 | 11.08.2016 | 0,016446 | 0         | 0          | 0,02918  | 0,011534  |
| 659 | 12.08.2016 | -0,00756 | 0,004193  | -0,00828   | -0,01051 | -0,01386  |
| 660 | 15.08.2016 | 0,005044 | -0,00419  | -0,02313   | 0,009205 | 0,002323  |
| 661 | 16.08.2016 | -0,02033 | 0         | -0,01501   | -0,01318 | -0,00698  |
| 662 | 17.08.2016 | 0,010217 | 0,004193  | -0,00433   | 0,007926 | 0,006985  |
| 663 | 18.08.2016 | 0,006333 | -0,00419  | -0,00217   | 0,005249 | 0,006936  |
| 664 | 19.08.2016 | 0,0088   | 0,012526  | 0,002172   | 0,002614 | 0         |
| 665 | 22.08.2016 | -0,0088  | 0,008265  | -0,00217   | -0,00918 | -0,00462  |
| 666 | 23.08.2016 | -0,01271 | -0,01242  | -0,00436   | -0,00794 | -0,00464  |
| 667 | 24.08.2016 | -0,03381 | 0         | 0          | -0,02828 | -0,0117   |
| 668 | 25.08.2016 | 0,009217 | 0,008299  | 0,006529   | 0,013569 | 0,011696  |
| 669 | 26.08.2016 | 0,020753 | 0         | -0,00871   | 0,016043 | 0,006953  |

| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 670 | 29.08.2016 | -0,01944 | 0         | 0          | -0,02552 | -0,01161  |
| 671 | 31.08.2016 | -0,00262 | -0,00414  | 0          | 0,005427 | 0,009302  |
| 672 | 01.09.2016 | 0,009144 | -0,00416  | 0          | 0        | -0,0093   |
| 673 | 02.09.2016 | 0,015484 | 0,004158  | 0          | 0,037189 | 0,016223  |
| 674 | 05.09.2016 | 0,021533 | 0,024591  | 0          | 0,023197 | 0,013699  |
| 675 | 06.09.2016 | 0,003752 | 0,089034  | 0,002186   | 0        | 0         |
| 676 | 07.09.2016 | -0,00626 | 0,088553  | -0,00219   | 0,001273 | -0,00911  |
| 677 | 08.09.2016 | 0,008756 | -0,05219  | -0,00659   | 0,010127 | 0,006842  |
| 678 | 09.09.2016 | -0,02395 | -0,00717  | -0,00221   | -0,01395 | -0,00456  |
| 679 | 16.09.2016 | -0,00255 | 0,059354  | -0,00221   | -0,00128 | -0,01843  |
| 680 | 19.09.2016 | 0,031469 | 0,010118  | 0,00221    | 0,028988 | 0,016148  |
| 681 | 20.09.2016 | -0,00996 | 0,068098  | -0,00221   | -0,00999 | 0         |
| 682 | 21.09.2016 | 0,006238 | 0,063755  | 0,008811   | 0,002506 | 0,009112  |
| 683 | 22.09.2016 | 0,019705 | -0,00295  | 0,023836   | 0,029595 | 0,065813  |
| 684 | 23.09.2016 | -0,00244 | -0,07661  | -0,0086    | -0,01223 | -0,01067  |
| 685 | 26.09.2016 | -0,05271 | -0,01282  | -0,02626   | -0,05824 | -0,05741  |
| 686 | 27.09.2016 | 0,020409 | 0,012821  | 0,002215   | 0,016807 | 0,024693  |
| 687 | 28.09.2016 | 0,022473 | -0,00319  | -0,00221   | 0,016529 | 0,034862  |
| 688 | 29.09.2016 | -0,02247 | -0,03909  | -0,00444   | -0,01781 | -0,01728  |
| 689 | 30.09.2016 | -0,01143 | -0,01002  | 0,004444   | -0,01162 | -0,00656  |
| 690 | 03.10.2016 | 0,017722 | 0,016639  | 0,015402   | 0,015464 | 0,010905  |
| 691 | 04.10.2016 | -0,01136 | 0,070092  | -0,01319   | -0,00513 | -0,00653  |
| 692 | 05.10.2016 | 0,005063 | 0,9188    | 0,011001   | 0,005128 | 0,002181  |
| 693 | 06.10.2016 | 0        | 0         | 0,002186   | -0,00128 | 0,002176  |
| 694 | 07.10.2016 | -0,0038  | 0         | 0,021599   | 0        | -0,01313  |
| 695 | 10.10.2016 | 0,002532 | 0,024098  | 0,00639    | 0,00128  | -0,00663  |
| 696 | 11.10.2016 | 0,001263 | 0,040822  | -0,00853   | -0,00384 | -0,02016  |
| 697 | 12.10.2016 | -0,00253 | -0,0438   | 0,004274   | -0,00128 | 0         |
| 698 | 13.10.2016 | -0,02046 | -0,01504  | -0,01288   | -0,02078 | -0,02288  |
| 699 | 14.10.2016 | 0,012837 | 0,006042  | 0,006459   | 0,018206 | 0,022884  |
| 700 | 17.10.2016 | 0        | 0,003008  | 0,002144   | -0,00776 | 0,00226   |
| 701 | 18.10.2016 | 0,032625 | 0,01194   | 0,008529   | 0,025642 | 0,020112  |
| 702 | 19.10.2016 | 0,009828 | 0         | 0,004237   | 0,007566 | 0,013187  |
| 703 | 20.10.2016 | 0,002442 | 0         | -0,00636   | 0,002509 | 0,004357  |
| 704 | 21.10.2016 | -0,00489 | -0,00297  | -0,00426   | -0,00125 | -0,01093  |
| 705 | 24.10.2016 | 0,007326 | -0,02105  | 0,002134   | 0,014944 | 0,026032  |
| 706 | 25.10.2016 | -0,01594 | -0,03716  | -0,00642   | -0,00372 | -0,0086   |
| 707 | 26.10.2016 | 0,003701 | 0,009419  | 0,002144   | 0,012331 | 0,002157  |
| 708 | 27.10.2016 | -0,01739 | 0,027737  | 0,002139   | -0,01357 | -0,01302  |
| 709 | 28.10.2016 | 0        | -0,0061   | -0,00858   | -0,00373 | -0,01319  |
| 710 | 31.10.2016 | 0,009975 | 0,027151  | -0,00432   | 0,01608  | 0,006615  |
| 711 | 01.11.2016 | -0,01626 | -0,00298  | 0          | -0,02108 | -0,02673  |
| 712 | 02.11.2016 | -0,00633 | 0,01187   | 0          | -0,01134 | 0         |
| 713 | 03.11.2016 | -0,01535 | -0,01187  | -0,00434   | -0,01147 | -0,00907  |
| 714 | 04.11.2016 | -0,03408 | -0,03031  | -0,0242    | -0,04994 | -0,04187  |
| 715 | 07.11.2016 | 0,017185 | 0,003072  | 0,017661   | 0,014716 | 0,035009  |
| 716 | 08.11.2016 | 0,009132 | 0         | -0,00439   | 0        | 0,006857  |
| 717 | 09.11.2016 | 0,001298 | 0,003063  | -0,00441   | -0,00133 | 0,01582   |

| No  | Tarihler   | Akbank   | Denizbank | Finansbank | Garanti  | Vakıfbank |
|-----|------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|
| 718 | 10.11.2016 | 0,003884 | 0,021181  | 0,002205   | 0        | -0,01354  |
| 719 | 11.11.2016 | -0,02618 | -0,003    | -0,00442   | -0,01744 | -0,01604  |
| 720 | 14.11.2016 | -0,00133 | -0,00602  | -0,03834   | -0,00543 | -0,01161  |
| 721 | 15.11.2016 | 0,021026 | 0,017965  | 0,013699   | 0,013514 | 0,018519  |
| 722 | 16.11.2016 | -0,01441 | 0,03212   | 0          | -0,0108  | -0,01386  |
| 723 | 17.11.2016 | 0        | 0,019915  | 0,022422   | 0,004062 | 0,002323  |
| 724 | 18.11.2016 | 0,013106 | -0,01133  | -0,00667   | 0,008075 | 0,009238  |
| 725 | 21.11.2016 | -0,00784 | 0,019747  | -0,00223   | -0,01078 | -0,00924  |
| 726 | 22.11.2016 | 0,019494 | 0,115919  | 0,015539   | 0        | 0         |
| 727 | 23.11.2016 | -0,02344 | -0,09655  | -0,00221   | -0,01915 | -0,01402  |
| 728 | 24.11.2016 | -0,01996 | 0,037639  | -0,01782   | -0,02094 | -0,02622  |
| 729 | 25.11.2016 | 0,004024 | 0,04135   | -0,00676   | 0,001409 | -0,00242  |
| 730 | 28.11.2016 | 0,011976 | 0,017566  | 0,006764   | 0,012596 | 0,021558  |
| 731 | 29.11.2016 | -0,01466 | -0,00499  | 0          | -0,01119 | 0         |
| 732 | 30.11.2016 | -0,01215 | 0,004988  | 0          | -0,00706 | -0,01914  |
| 733 | 01.12.2016 | -0,0123  | -0,02774  | -0,0113    | -0,0114  | -0,00971  |
| 734 | 02.12.2016 | -0,00414 | 0,020254  | 0,00227    | 0,018453 | 0,014528  |
| 735 | 05.12.2016 | -0,00832 | 0,017392  | 0,009029   | -0,00282 | 0         |
| 736 | 06.12.2016 | 0,028828 | 0,021925  | 0,011173   | 0,029189 | 0,019048  |
| 737 | 07.12.2016 | 0,013441 | 0,044766  | 0          | 0,004101 | 0,004706  |
| 738 | 08.12.2016 | -0,0067  | -0,00462  | -0,00669   | -0,00684 | -0,00707  |
| 739 | 09.12.2016 | -0,00674 | -0,00464  | -0,00448   | -0,00413 | 0,007067  |
| 740 | 12.12.2016 | 0,005398 | -0,007    | -0,00676   | 0        | 0,016298  |
| 741 | 13.12.2016 | 0,023937 | 0,009324  | 0,015713   | 0,020479 | 0,011481  |
| 742 | 14.12.2016 | 0,009156 | 0,002317  | -0,00223   | -0,00542 | -0,00458  |
| 743 | 15.12.2016 | 0,010363 | 0,056258  | 0,01989    | 0,017509 | 0,013668  |
| 744 | 16.12.2016 | -0,01428 | -0,00439  | -0,00439   | -0,00134 | -0,01138  |
| 745 | 19.12.2016 | -0,00787 | 0,010929  | -0,00441   | -0,01211 | -0,00229  |
| 746 | 20.12.2016 | 0,007874 | -0,00873  | 0,006601   | 0,012105 | 0,009132  |
| 747 | 21.12.2016 | -0,00524 | -0,01325  | -0,0066    | 0,005333 | -0,00228  |
| 748 | 22.12.2016 | -0,00395 | 0         | 0          | -0,00266 | -0,00686  |
| 749 | 23.12.2016 | -0,00795 | 0         | 0          | -0,01749 | -0,01386  |
| 750 | 26.12.2016 | 0,001329 | -0,00222  | 0,010977   | 0        | 0         |
| 751 | 27.12.2016 | -0,008   | -0,00446  | -0,01098   | -0,00681 | -0,00935  |
| 752 | 28.12.2016 | 0,015937 | -0,00448  | 0,008791   | 0,01087  | 0,016298  |
| 753 | 29.12.2016 | -0,00264 | 0,004484  | 0,087923   | -0,00271 | 0         |
| 754 | 30.12.2016 | 0,006583 | 0,064958  | -0,04091   | 0        | -0,00231  |

**Ek 4.** Portföy Getirilerinin Zaman Serisi Grafiği



## Ek 5. Varyans-Kovaryans Yöntemi Değerleri

|                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
|-------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-------|----------|----------|----------|----------|----------|---|---|-------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2014-2016 - Microsoft Excel                                             |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| Giriş Ekle Sayfa Düzeni Formüller Veri Gözden Geçir Görünüm Fx          |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| M797                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
|                                                                         | C | D | E | F | G | H | I | J     | K        | L        | M        | N        | O        | P | Q | R     | S        | T        | U        | V        | W        |
| 767                                                                     |   |   |   |   |   |   |   | AKBNK | DENİZ    | FINBN    | GARAN    | VAKBN    |          |   |   | AKBNK | DENİZ    | FINBN    | GARAN    | VAKBN    |          |
| 768                                                                     |   |   |   |   |   |   |   | AKBNK | 0,000399 | 0,000539 | 0,000627 | 0,000413 | 0,000441 |   |   | AKBNK | 1        | 0,228705 | 0,255081 | 0,897622 | 0,836307 |
| 769                                                                     |   |   |   |   |   |   |   | DENİZ | 0,000539 | 0,000678 | 0,000767 | 0,000553 | 0,000581 |   |   | DENİZ | 0,228705 | 1        | 0,084126 | 0,225052 | 0,201243 |
| 770                                                                     |   |   |   |   |   |   |   | FINBN | 0,000627 | 0,000767 | 0,000855 | 0,000642 | 0,000669 |   |   | FINBN | 0,255081 | 0,084126 | 1        | 0,27415  | 0,301327 |
| 771                                                                     |   |   |   |   |   |   |   | GARAN | 0,000413 | 0,000553 | 0,000642 | 0,000428 | 0,000455 |   |   | GARAN | 0,897622 | 0,225052 | 0,27415  | 1        | 0,841219 |
| 772                                                                     |   |   |   |   |   |   |   | VAKBN | 0,000441 | 0,000581 | 0,000669 | 0,000455 | 0,000482 |   |   | VAKBN | 0,836307 | 0,201243 | 0,301327 | 0,841219 | 1        |
| 773                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 774                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 775                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 776                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 777                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 778                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 779                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 780                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 781                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 782                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 783                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 784                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 785                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 786                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 787                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 788                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 789                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 790                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 791                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 792                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 793                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 794                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 795                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 796                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 797                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 798                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 799                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 800                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 801                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| 2014-2016 VERİLERİ TARİHSEL SİMÜLASYON YÖNTEMİ VARYANS KOVARYANS Sayfa1 |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |
| Hazır                                                                   |   |   |   |   |   |   |   |       |          |          |          |          |          |   |   |       |          |          |          |          |          |

**Ek 6. Tarihsel Simülasyon Yöntemi Değerleri**

| <b>Sıra No</b> | <b>Toplam</b> | <b>Sıra No</b> | <b>Toplam</b> | <b>Sıra No</b> | <b>Toplam</b> |
|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| 754            | -92354,1      | 708            | -22487,3      | 662            | -17208,7      |
| 753            | -74385,4      | 707            | -22477,2      | 661            | -17120,4      |
| 752            | -52966,2      | 706            | -22410        | 660            | -16989,4      |
| 751            | -49699,9      | 705            | -22109,8      | 659            | -16961,9      |
| 750            | -45023,3      | 704            | -22060,7      | 658            | -16895,7      |
| 749            | -42026,9      | 703            | -22032,5      | 657            | -16872,7      |
| 748            | -41985,4      | 702            | -21890,4      | 656            | -16792,8      |
| 747            | -41489,1      | 701            | -21742,7      | 655            | -16537,6      |
| 746            | -40898,6      | 700            | -21741,9      | 654            | -16433        |
| 745            | -39709,9      | 699            | -21076,8      | 653            | -16298,7      |
| 744            | -39598,9      | 698            | -21070,4      | 652            | -16143,5      |
| 743            | -39308,2      | 697            | -21032,7      | 651            | -15883,2      |
| 742            | -38140,1      | 696            | -21018,3      | 650            | -15297        |
| 741            | -37987,6      | 695            | -20885,4      | 649            | -15132,2      |
| 740            | -37340,6      | 694            | -20839,1      | 648            | -15003,2      |
| 739            | -36950,8      | 693            | -20810,2      | 647            | -14857,8      |
| 738            | -36079,9      | 692            | -20750,5      | 646            | -14758,8      |
| 737            | -35862,6      | 691            | -20671,9      | 645            | -14757,2      |
| 736            | -34008,7      | 690            | -20381        | 644            | -14645,2      |
| 735            | -32703        | 689            | -20372,4      | 643            | -14490,5      |
| 734            | -31748,4      | 688            | -20226,8      | 642            | -14366,4      |
| 733            | -31073,9      | 687            | -20220,3      | 641            | -14253,2      |
| 732            | -30228,2      | 686            | -20109        | 640            | -14192,9      |
| 731            | -29840,4      | 685            | -20090,1      | 639            | -14114,6      |
| 730            | -29423,9      | 684            | -20060,6      | 638            | -14082,4      |
| 729            | -28557,9      | 683            | -19990        | 637            | -14072,2      |
| 728            | -27791,6      | 682            | -19946,4      | 636            | -13987,7      |
| 727            | -27533,4      | 681            | -19467,4      | 635            | -13939,6      |
| 726            | -26809,8      | 680            | -19236,4      | 634            | -13834,3      |
| 725            | -25742,6      | 679            | -19132        | 633            | -13697,6      |
| 724            | -25314,9      | 678            | -19020,1      | 632            | -13624,4      |
| 723            | -25277,2      | 677            | -18926,3      | 631            | -13594,7      |
| 722            | -24178,3      | 676            | -18876,9      | 630            | -13505,7      |
| 721            | -23907,5      | 675            | -18802,7      | 629            | -13448,7      |
| 720            | -23757        | 674            | -18417,1      | 628            | -13439,5      |
| 719            | -23741,4      | 673            | -18407,8      | 627            | -13434,5      |
| 718            | -23737,7      | 672            | -18347,3      | 626            | -13413,7      |
| 717            | -23701,8      | 671            | -18293,9      | 625            | -13409,7      |
| 716            | -23511,1      | 670            | -18212,9      | 624            | -13387        |
| 715            | -23353,9      | 669            | -18176,3      | 623            | -13382,1      |
| 714            | -23035,6      | 668            | -18082,6      | 622            | -13311        |
| 713            | -22946,3      | 667            | -17955,6      | 621            | -13211,8      |
| 712            | -22833,3      | 666            | -17649,3      | 620            | -13206,6      |
| 711            | -22692,6      | 665            | -17607,7      | 619            | -13091,6      |
| 710            | -22641        | 664            | -17445,2      | 618            | -12927,9      |
| 709            | -22499,4      | 663            | -17304,7      | 617            | -12896,8      |

| Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 616     | -12759   | 570     | -9143,68 | 524     | -6751,59 |
| 615     | -12757,8 | 569     | -9111,81 | 523     | -6725,81 |
| 614     | -12736,4 | 568     | -8953,8  | 522     | -6715,16 |
| 613     | -12735,4 | 567     | -8813,66 | 521     | -6700,64 |
| 612     | -12610,9 | 566     | -8744,3  | 520     | -6672,62 |
| 611     | -12588,5 | 565     | -8718,15 | 519     | -6663,37 |
| 610     | -12545,9 | 564     | -8668,42 | 518     | -6609,64 |
| 609     | -12523,1 | 563     | -8564,23 | 517     | -6568,31 |
| 608     | -12492,4 | 562     | -8555,22 | 516     | -6537,46 |
| 607     | -12468,3 | 561     | -8542,04 | 515     | -6492,67 |
| 606     | -12249,1 | 560     | -8512,04 | 514     | -6482,38 |
| 605     | -12245,1 | 559     | -8498,65 | 513     | -6449,18 |
| 604     | -12234,7 | 558     | -8475,26 | 512     | -6383,54 |
| 603     | -12164,5 | 557     | -8421,28 | 511     | -6320,54 |
| 602     | -12105,5 | 556     | -8412,68 | 510     | -6320,4  |
| 601     | -12093,9 | 555     | -8202,92 | 509     | -6250,92 |
| 600     | -12016,7 | 554     | -8126,69 | 508     | -6185,13 |
| 599     | -11922,2 | 553     | -8072,64 | 507     | -6172,78 |
| 598     | -11917,4 | 552     | -8021,72 | 506     | -6166,73 |
| 597     | -11315,9 | 551     | -8014,35 | 505     | -6159,54 |
| 596     | -11297,8 | 550     | -7997,33 | 504     | -6152,52 |
| 595     | -11271   | 549     | -7977,3  | 503     | -6025,58 |
| 594     | -11132,9 | 548     | -7932,56 | 502     | -6017,97 |
| 593     | -11099,4 | 547     | -7918,93 | 501     | -5983,26 |
| 592     | -10858,3 | 546     | -7857,88 | 500     | -5728,01 |
| 591     | -10799,1 | 545     | -7732,64 | 499     | -5550,3  |
| 590     | -10615,5 | 544     | -7670,51 | 498     | -5524,69 |
| 589     | -10553,3 | 543     | -7642,72 | 497     | -5481,38 |
| 588     | -10521,5 | 542     | -7623,93 | 496     | -5466,37 |
| 587     | -10502,5 | 541     | -7393,29 | 495     | -5170,55 |
| 586     | -10476,4 | 540     | -7380,52 | 494     | -5105,66 |
| 585     | -10457   | 539     | -7268,05 | 493     | -5039,63 |
| 584     | -10419,3 | 538     | -7206,08 | 492     | -4912,11 |
| 583     | -10365,2 | 537     | -7203,01 | 491     | -4861,83 |
| 582     | -10149,8 | 536     | -7153,96 | 490     | -4697,14 |
| 581     | -10101,9 | 535     | -7152,26 | 489     | -4639,28 |
| 580     | -9917,86 | 534     | -7121,85 | 488     | -4556,67 |
| 579     | -9870,33 | 533     | -7121,82 | 487     | -4529,11 |
| 578     | -9690,54 | 532     | -7106,39 | 486     | -4504,68 |
| 577     | -9474,31 | 531     | -7035,79 | 485     | -4478,97 |
| 576     | -9459,76 | 530     | -6999,51 | 484     | -4478,35 |
| 575     | -9447,25 | 529     | -6972,69 | 483     | -4473,48 |
| 574     | -9432,95 | 528     | -6878,56 | 482     | -4471,27 |
| 573     | -9251,25 | 527     | -6818,11 | 481     | -4465,1  |
| 572     | -9216,01 | 526     | -6770,61 | 480     | -4406,07 |
| 571     | -9186,62 | 525     | -6755,2  | 479     | -4385,34 |

| Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 478     | -4367,36 | 430     | -1407,03 | 382     | 311,1231 |
| 477     | -4329,79 | 429     | -1388,28 | 381     | 361,7978 |
| 476     | -4296,54 | 428     | -1263,62 | 380     | 433,5115 |
| 475     | -4287,08 | 427     | -1256,18 | 379     | 589,2054 |
| 474     | -4284,2  | 426     | -1241,22 | 378     | 616,4964 |
| 473     | -4174,67 | 425     | -1214,9  | 377     | 702,889  |
| 472     | -4125,55 | 424     | -1208,25 | 376     | 791,917  |
| 471     | -4046,04 | 423     | -1159,57 | 375     | 793,6687 |
| 470     | -3947,25 | 422     | -1151,7  | 374     | 794,5369 |
| 469     | -3882,87 | 421     | -1139,34 | 373     | 807,0635 |
| 468     | -3848,63 | 420     | -1123,35 | 372     | 821,4151 |
| 467     | -3642,36 | 419     | -1041,53 | 371     | 928,0531 |
| 466     | -3480,12 | 418     | -1028,66 | 370     | 934,9499 |
| 465     | -3473,07 | 417     | -1019,96 | 369     | 1039,794 |
| 464     | -3462,83 | 416     | -1004,94 | 368     | 1070,503 |
| 463     | -3301,19 | 415     | -972,141 | 367     | 1088,331 |
| 462     | -3230,97 | 414     | -938,472 | 366     | 1142,743 |
| 461     | -3152,01 | 413     | -905,279 | 365     | 1176,192 |
| 460     | -3149,26 | 412     | -891,904 | 364     | 1208,46  |
| 459     | -3113,02 | 411     | -868,093 | 363     | 1213,348 |
| 458     | -2969,52 | 410     | -863,198 | 362     | 1284,49  |
| 457     | -2891,47 | 409     | -848,618 | 361     | 1341,658 |
| 456     | -2820,68 | 408     | -848,262 | 360     | 1362,235 |
| 455     | -2808,42 | 407     | -825,91  | 359     | 1493,282 |
| 454     | -2719,99 | 406     | -811,286 | 358     | 1563,491 |
| 453     | -2702,01 | 405     | -788,283 | 357     | 1586,182 |
| 452     | -2694,05 | 404     | -772,953 | 356     | 1593,558 |
| 451     | -2682,78 | 403     | -677,166 | 355     | 1595,205 |
| 450     | -2586,01 | 402     | -664,867 | 354     | 1705,137 |
| 449     | -2556,69 | 401     | -607,538 | 353     | 1773,172 |
| 448     | -2492,88 | 400     | -601,943 | 352     | 1793,931 |
| 447     | -2413,2  | 399     | -510,519 | 351     | 1836,484 |
| 446     | -2394,73 | 398     | -477,915 | 350     | 1911,086 |
| 445     | -2300,31 | 397     | -475,047 | 349     | 1930,712 |
| 444     | -2210,09 | 396     | -364,773 | 348     | 1958,858 |
| 443     | -2151,18 | 395     | -358,118 | 347     | 2016,253 |
| 442     | -2120,81 | 394     | -348,963 | 346     | 2048,18  |
| 441     | -2070,15 | 393     | -344,468 | 345     | 2114,97  |
| 440     | -2050,39 | 392     | -310,674 | 344     | 2133,329 |
| 439     | -2005,37 | 391     | -300,477 | 343     | 2162,453 |
| 438     | -1921,19 | 390     | -287,963 | 342     | 2236,004 |
| 437     | -1919,07 | 389     | -200,093 | 341     | 2238,417 |
| 436     | -1779,77 | 388     | -150,503 | 340     | 2320,736 |
| 435     | -1712,51 | 387     | -112,965 | 339     | 2322,834 |
| 434     | -1589,95 | 386     | -70,1946 | 338     | 2360,859 |
| 433     | -1531,72 | 385     | 216,0154 | 337     | 2373,613 |
| 432     | -1522,95 | 384     | 297,6802 | 336     | 2430,902 |
| 431     | -1466,3  | 383     | 306,9839 | 335     | 2474,959 |

| Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 334     | 2482,806 | 288     | 4835,946 | 242     | 6995,846 |
| 333     | 2503,328 | 287     | 4853,069 | 241     | 7006,801 |
| 332     | 2507,535 | 286     | 4971,367 | 240     | 7053,637 |
| 331     | 2562,97  | 285     | 4984,07  | 239     | 7057,577 |
| 330     | 2597,585 | 284     | 4998,406 | 238     | 7101,186 |
| 329     | 2745,034 | 283     | 5013,489 | 237     | 7110,687 |
| 328     | 2862,073 | 282     | 5094,728 | 236     | 7143,349 |
| 327     | 2889,198 | 281     | 5125,266 | 235     | 7356,371 |
| 326     | 2988,757 | 280     | 5166,227 | 234     | 7459,838 |
| 325     | 3024,097 | 279     | 5208,049 | 233     | 7486,177 |
| 324     | 3051,637 | 278     | 5222,35  | 232     | 7520,075 |
| 323     | 3056,485 | 277     | 5241,012 | 231     | 7557,941 |
| 322     | 3223,799 | 276     | 5284,741 | 230     | 7648,685 |
| 321     | 3236,938 | 275     | 5301,589 | 229     | 7693,283 |
| 320     | 3253,064 | 274     | 5317,4   | 228     | 7698,386 |
| 319     | 3295,505 | 273     | 5376,64  | 227     | 7738,975 |
| 318     | 3333,053 | 272     | 5395,72  | 226     | 7778,024 |
| 317     | 3357,709 | 271     | 5480,364 | 225     | 7795,631 |
| 316     | 3387,588 | 270     | 5533,746 | 224     | 7889,792 |
| 315     | 3396,499 | 269     | 5572,72  | 223     | 7903,009 |
| 314     | 3507,551 | 268     | 5664,712 | 222     | 7955,195 |
| 313     | 3512,915 | 267     | 5821,555 | 221     | 7957,114 |
| 312     | 3583,719 | 266     | 5853,527 | 220     | 8040,127 |
| 311     | 3600,824 | 265     | 5876,636 | 219     | 8123,557 |
| 310     | 3643,33  | 264     | 5885,804 | 218     | 8134,8   |
| 309     | 3687,056 | 263     | 5895,048 | 217     | 8234,677 |
| 308     | 3721,597 | 262     | 5950,476 | 216     | 8309,593 |
| 307     | 3765,481 | 261     | 5967,085 | 215     | 8398,712 |
| 306     | 3766,274 | 260     | 6033,007 | 214     | 8416,476 |
| 305     | 3846,756 | 259     | 6201,911 | 213     | 8478,895 |
| 304     | 3859,891 | 258     | 6273,234 | 212     | 8699,834 |
| 303     | 3868     | 257     | 6303,529 | 211     | 8755,381 |
| 302     | 3936,292 | 256     | 6306,074 | 210     | 8877,615 |
| 301     | 4006,997 | 255     | 6311,077 | 209     | 9045,221 |
| 300     | 4056,823 | 254     | 6316,616 | 208     | 9182,907 |
| 299     | 4070,024 | 253     | 6365,528 | 207     | 9187,47  |
| 298     | 4123,561 | 252     | 6512,436 | 206     | 9413,709 |
| 297     | 4144,051 | 251     | 6664,889 | 205     | 9420,602 |
| 296     | 4158,428 | 250     | 6669,452 | 204     | 9482,32  |
| 295     | 4200,171 | 249     | 6778,342 | 203     | 9637,629 |
| 294     | 4298,829 | 248     | 6840,535 | 202     | 9686,97  |
| 293     | 4401,573 | 247     | 6874,622 | 201     | 9744,59  |
| 292     | 4439,781 | 246     | 6877,252 | 200     | 9841,43  |
| 291     | 4520,41  | 245     | 6952,019 | 199     | 9861,817 |
| 290     | 4793,464 | 244     | 6963,726 | 198     | 9880,834 |
| 289     | 4828,611 | 243     | 6975,672 | 197     | 9904,03  |

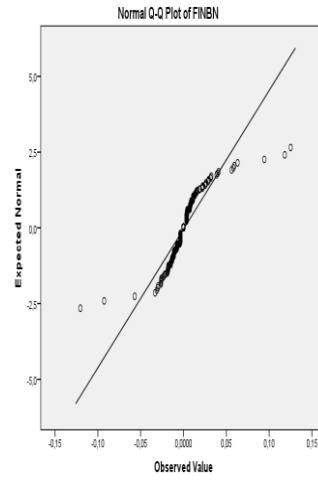
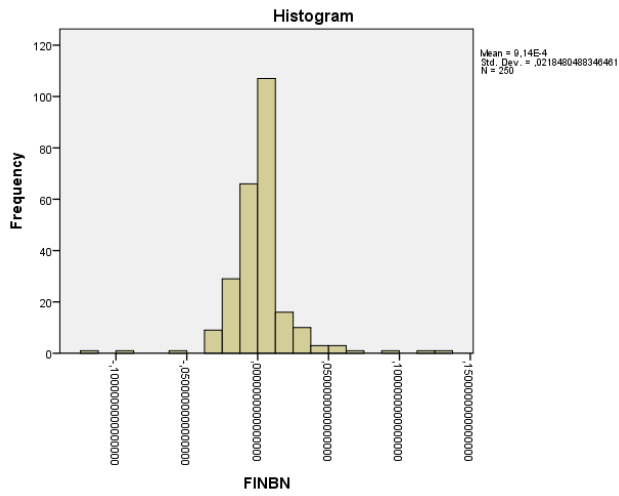
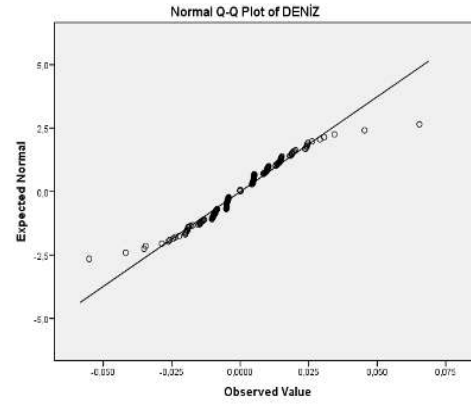
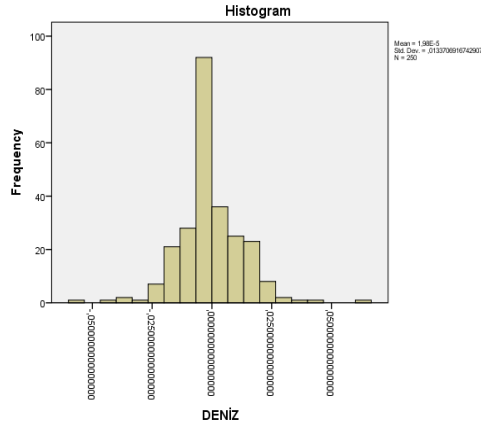
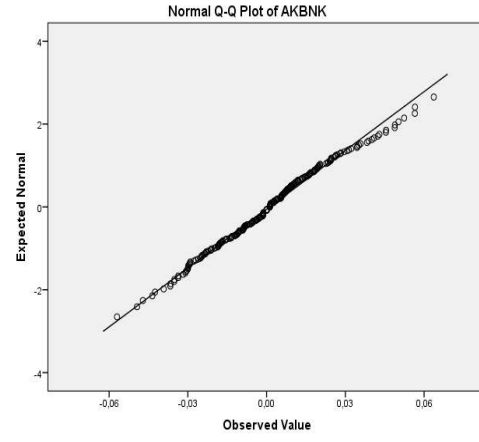
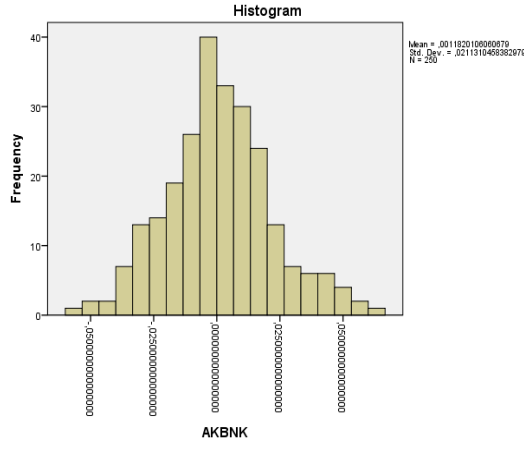
| Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 196     | 9905,293 | 148     | 13585,46 | 100     | 17437,19 |
| 195     | 9943,206 | 147     | 13612,85 | 99      | 17528,58 |
| 194     | 10009,62 | 146     | 13691,89 | 98      | 17786,51 |
| 193     | 10042,77 | 145     | 13862,21 | 97      | 17788,23 |
| 192     | 10080,68 | 144     | 13883,28 | 96      | 18084,28 |
| 191     | 10083,72 | 143     | 13941,77 | 95      | 18255,53 |
| 190     | 10145,66 | 142     | 13952,09 | 94      | 18458,97 |
| 189     | 10232,71 | 141     | 14071,09 | 93      | 18483,45 |
| 188     | 10268,86 | 140     | 14092,2  | 92      | 18690,44 |
| 187     | 10274,07 | 139     | 14105,36 | 91      | 18776,18 |
| 186     | 10361,21 | 138     | 14295,57 | 90      | 18818,22 |
| 185     | 10380,69 | 137     | 14336,71 | 89      | 18887,84 |
| 184     | 10499,05 | 136     | 14347,18 | 88      | 18954,84 |
| 183     | 10620,12 | 135     | 14384,52 | 87      | 18994,35 |
| 182     | 10668,76 | 134     | 14391,59 | 86      | 19060,26 |
| 181     | 10917,3  | 133     | 14453,45 | 85      | 19444,65 |
| 180     | 10917,64 | 132     | 14566,36 | 84      | 19460,28 |
| 179     | 10949,6  | 131     | 14589,29 | 83      | 19661,53 |
| 178     | 10953,57 | 130     | 14610,78 | 82      | 19716,56 |
| 177     | 11048,81 | 129     | 14858,16 | 81      | 19769,87 |
| 176     | 11051,33 | 128     | 14910,4  | 80      | 19770,97 |
| 175     | 11053,94 | 127     | 14976,47 | 79      | 20022,19 |
| 174     | 11057,71 | 126     | 15226,52 | 78      | 20308,05 |
| 173     | 11071,86 | 125     | 15388,83 | 77      | 20470,8  |
| 172     | 11100,24 | 124     | 15475,13 | 76      | 20511,51 |
| 171     | 11106,57 | 123     | 15664,52 | 75      | 20861,71 |
| 170     | 11143,68 | 122     | 15682,55 | 74      | 21104,2  |
| 169     | 11196,2  | 121     | 15736,41 | 73      | 21484,74 |
| 168     | 11236,4  | 120     | 15820,16 | 72      | 21576,67 |
| 167     | 11415,93 | 119     | 16002,26 | 71      | 21600,19 |
| 166     | 11431,92 | 118     | 16060,92 | 70      | 21610,94 |
| 165     | 11659,81 | 117     | 16080,55 | 69      | 21677,04 |
| 164     | 11699,72 | 116     | 16115,78 | 68      | 21751,14 |
| 163     | 11826,76 | 115     | 16186,82 | 67      | 21779,49 |
| 162     | 11827,97 | 114     | 16195,04 | 66      | 22032,84 |
| 161     | 11913,49 | 113     | 16232,36 | 65      | 22185,52 |
| 160     | 11988,81 | 112     | 16337,95 | 64      | 22229,29 |
| 159     | 12230,85 | 111     | 16340,06 | 63      | 22914,31 |
| 158     | 12380,24 | 110     | 16355,39 | 62      | 22977,66 |
| 157     | 12579,54 | 109     | 16373,03 | 61      | 23228,82 |
| 156     | 12650,2  | 108     | 16532,58 | 60      | 23239,25 |
| 155     | 13073,3  | 107     | 16604,12 | 59      | 23537,45 |
| 154     | 13281,99 | 106     | 16637,94 | 58      | 24020,78 |
| 153     | 13285,66 | 105     | 16784,03 | 57      | 24526,55 |
| 152     | 13402,83 | 104     | 16944,38 | 56      | 24951,06 |
| 151     | 13421,18 | 103     | 17039,14 | 55      | 25224,56 |
| 150     | 13534,49 | 102     | 17119,51 | 54      | 25236,24 |
| 149     | 13566,99 | 101     | 17412,43 | 53      | 25784,93 |

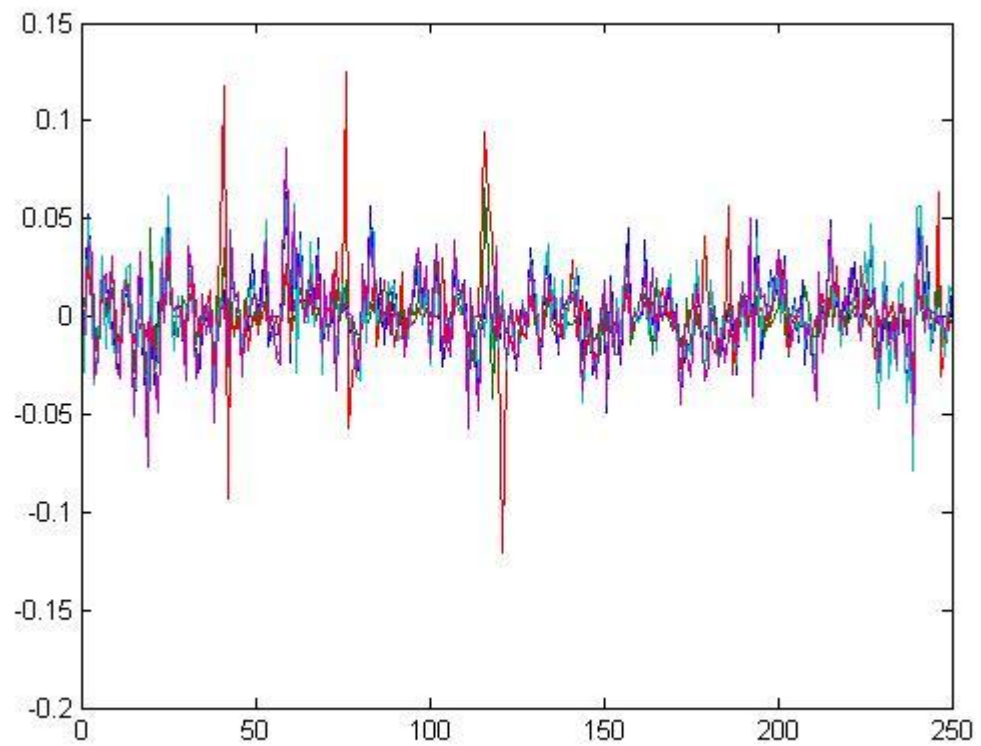
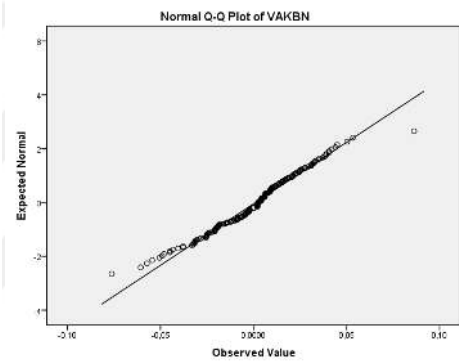
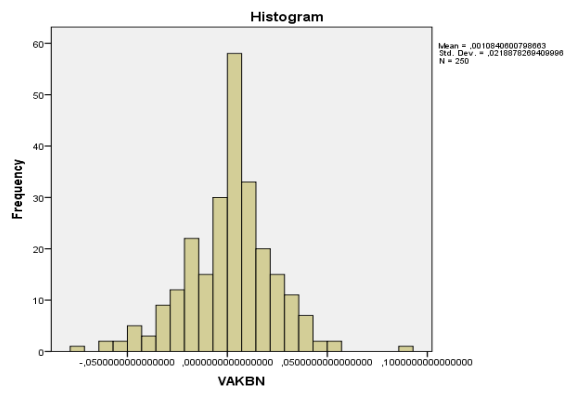
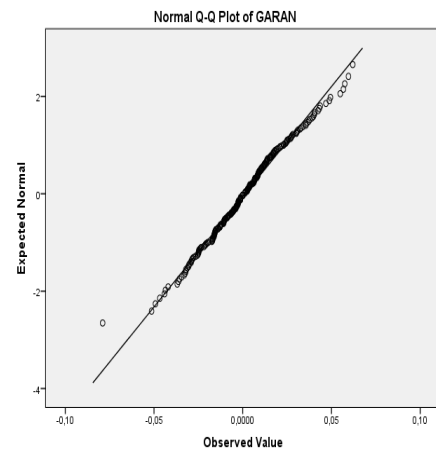
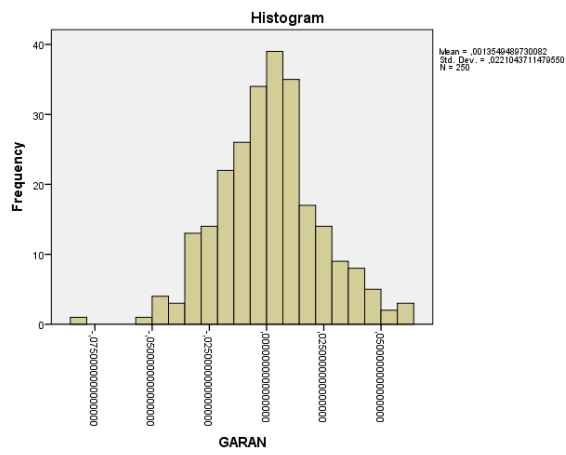
| Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 52      | 23796,33 | 34      | 30040,71 | 17      | 31971,17 |
| 51      | 26551,18 | 33      | 30103,65 | 16      | 32487,81 |
| 50      | 26574,73 | 32      | 30190,3  | 15      | 38072,91 |
| 49      | 26796,38 | 31      | 30283,01 | 14      | 38750,7  |
| 48      | 26817,22 | 30      | 33987,35 | 13      | 38808,67 |
| 47      | 27072,2  | 29      | 34797,18 | 12      | 38949,65 |
| 46      | 27200,9  | 28      | 35173,2  | 11      | 39144,31 |
| 45      | 27500,46 | 27      | 35228,32 | 10      | 39177,36 |
| 44      | 27711,38 | 26      | 35246,03 | 9       | 41149,85 |
| 43      | 28011,55 | 25      | 35479,48 | 8       | 43439,25 |
| 42      | 28381,08 | 24      | 36563,47 | 7       | 44298,31 |
| 41      | 28696,85 | 23      | 30332,9  | 6       | 45741,66 |
| 40      | 28701,73 | 22      | 30671,22 | 5       | 46806,51 |
| 39      | 28767,67 | 21      | 30809,62 | 4       | 47640,88 |
| 38      | 28913,54 | 20      | 31036,7  | 3       | 48140,68 |
| 37      | 29031,51 | 19      | 31669,71 | 2       | 52008,75 |
| 36      | 29082,57 | 18      | 31874,75 | 1       | 71702,4  |
| 35      | 29456,52 |         |          |         |          |

Ek 7. 2014 Yılı Tanımlayıcı İstatistikleri

|              | Ortalama  | S.Sapma  | Varyans  | Çarpıklık | Basıklık |
|--------------|-----------|----------|----------|-----------|----------|
| <b>AKBNK</b> | 0,0011820 | 0,021131 | 0,000477 | 0,198     | 0,237    |
| <b>DENİZ</b> | 0,0000198 | 0,013371 | 0,000179 | 0,215     | 3,440    |
| <b>FINBN</b> | 0,0009141 | 0,021848 | 0,000477 | 0,930     | 12,864   |
| <b>GARAN</b> | 0,0013549 | 0,022104 | 0,000489 | 0,080     | 0,547    |
| <b>VAKBN</b> | 0,0010841 | 0,021888 | 0,000479 | -0,207    | 1,207    |

## Ek 8. 2014 Yılı Histogram,Q-Q ve Portföy Getirilerinin Zaman Serisi Grafikleri





## Ek 9. 2014 Yılı Varyans Kovaryans Değerleri

|                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|---|--|--|--|
| 2014-2016 - Microsoft Excel                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| Giriş Ekle Sayfa Düzeni Formüller Veri Gözden Geçir Görünüm Formül PDF |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| I295 =I285-I293                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
|                                                                        | A | B | C | D | E | F | G | H | I                          | J        | K        | L        | M        | N        | O        | P     | Q                  | R        | S        | T        | U        | V        | W   | X |  |  |  |
| 261                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | VARYANS KOVARYANS MATRİSİ  |          |          |          |          |          |          |       | KORELASYON MATRİSİ |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 262                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 263                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | AKBNK                      | DENİZ    | FINBN    | GARAN    | VAKBN    |          |          |       | AKBNK              | DENİZ    | FINBN    | GARAN    | VAKBN    |          |     |   |  |  |  |
| 264                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | AKBNK                      | 0,000446 | 0,000312 | 0,000461 | 0,000467 | 0,000462 |          |       | AKBNK              | 1        | 0,522501 | 0,268104 | 0,907247 | 0,849688 |     |   |  |  |  |
| 265                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | DENİZ                      | 0,000312 | 0,000178 | 0,000328 | 0,000333 | 0,000329 |          |       | DENİZ              | 0,522501 | 1        | 0,451065 | 0,519968 | 0,528564 |     |   |  |  |  |
| 266                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | FINBN                      | 0,000461 | 0,000328 | 0,000476 | 0,000482 | 0,000477 |          |       | FINBN              | 0,268104 | 0,451065 | 1        | 0,23969  | 0,273539 |     |   |  |  |  |
| 267                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | GARAN                      | 0,000467 | 0,000333 | 0,000482 | 0,000488 | 0,000483 |          |       | GARAN              | 0,907247 | 0,519968 | 0,23969  | 1        | 0,853066 |     |   |  |  |  |
| 268                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | VAKBN                      | 0,000462 | 0,000329 | 0,000477 | 0,000483 | 0,000478 |          |       | VAKBN              | 0,849688 | 0,528564 | 0,273539 | 0,853066 | 1        |     |   |  |  |  |
| 269                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 270                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 271                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 272                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 273                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | VARYANS KOVARYANS MATRİSİ  |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 274                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 275                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | ORTALAMA GETİRİLER         |          |          |          |          | AKBNK    | DENİZ    | FINBN | GARAN              | VAKBN    |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 276                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | AKBNK                      | 0,001182 | 0,000446 | 0,000312 | 0,000461 | 0,000467 | 0,000462 |       | 0,2                |          | 0,2      | 0,2      | 0,2      | 0,2      | 0,2 |   |  |  |  |
| 277                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | DENİZ                      | 1,98E-05 | 0,000312 | 0,000178 | 0,000328 | 0,000333 | 0,000329 |       | 0,2                |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 278                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | FINBN                      | 0,000914 | 0,000461 | 0,000328 | 0,000476 | 0,000482 | 0,000477 |       | 0,2                |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 279                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | GARAN                      | 0,001355 | 0,000467 | 0,000333 | 0,000482 | 0,000488 | 0,000483 |       | 0,2                |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 280                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | VAKBN                      | 0,001084 | 0,000462 | 0,000329 | 0,000477 | 0,000483 | 0,000478 |       | 0,2                |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 281                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 282                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 283                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 284                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 285                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | YATIRIM                    |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 286                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | Ort.Getiri                 |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 287                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | Port.Var                   |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 288                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | Port.Sigma                 |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 289                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | ORTALAMA YATIRIM           |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 290                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | YATIRIMIN SİGMASI          |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 291                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 292                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |                            |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 293                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | KESME                      |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 294                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | KÜMÜLATİF PDF              |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |
| 295                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   | %99 DÜZEYİNDE 1 GÜNLÜK RMD |          |          |          |          |          |          |       |                    |          |          |          |          |          |     |   |  |  |  |

**Ek 10. 2014 Yılı Tarihsel Simülasyon Değerleri**

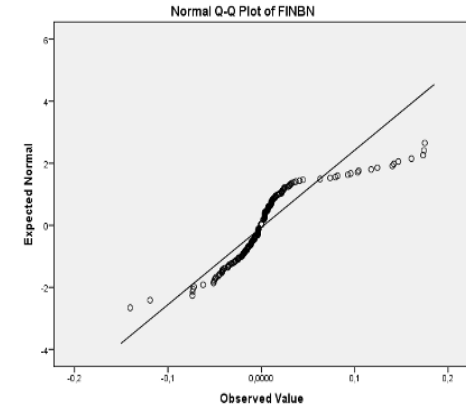
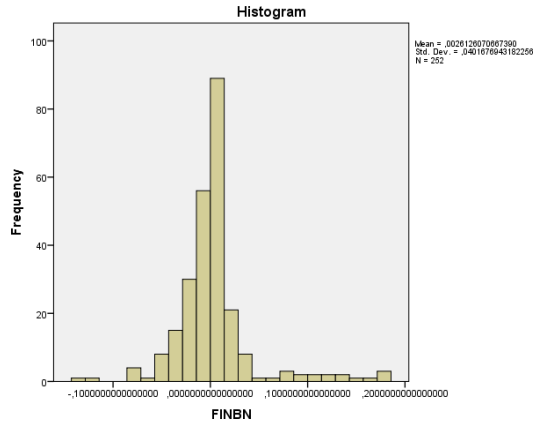
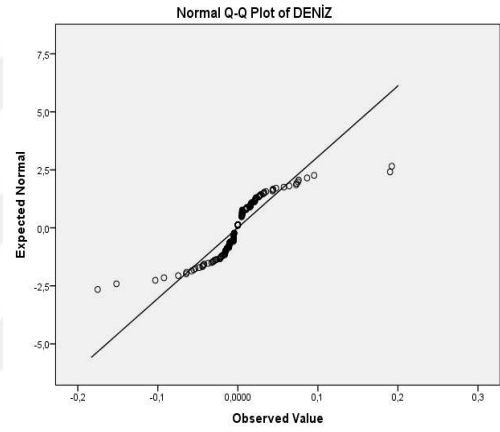
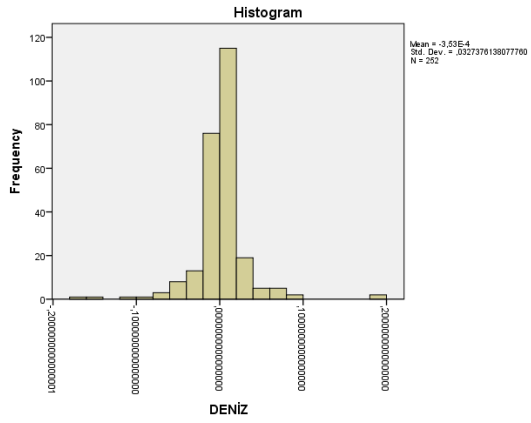
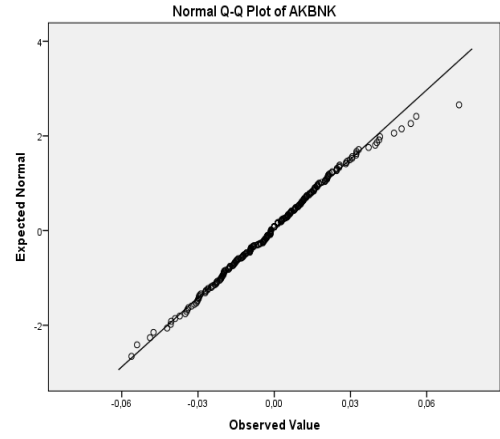
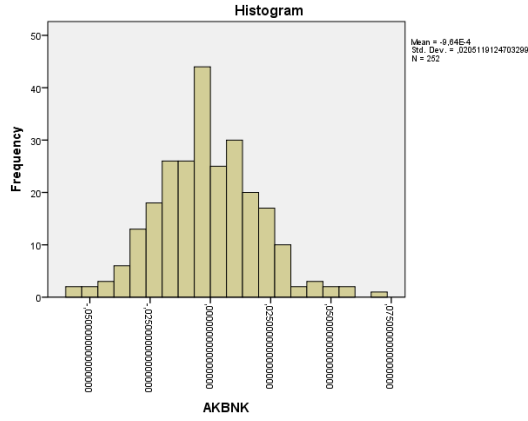
| <b>Sıra No</b> | <b>Toplam</b> | <b>Sıra No</b> | <b>Toplam</b> | <b>Sıra No</b> | <b>Toplam</b> |
|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| 250            | -52966,2      | 203            | -13311        | 156            | -2556,69      |
| 249            | -45023,3      | 202            | -13211,8      | 155            | -2394,73      |
| 248            | -39308,2      | 201            | -13073,8      | 154            | -2300,31      |
| 247            | -38140,1      | 200            | -12757,8      | 153            | -2050,39      |
| 246            | -35246        | 199            | -12105,5      | 152            | -1919,07      |
| 245            | -34008,7      | 198            | -11922,2      | 151            | -1589,95      |
| 244            | -32703        | 197            | -11132,9      | 150            | -1531,72      |
| 243            | -31748,4      | 196            | -10799,1      | 149            | -1256,18      |
| 242            | -28557,9      | 195            | -9917,86      | 148            | -1241,22      |
| 241            | -27533,4      | 194            | -9474,31      | 147            | -1139,34      |
| 240            | -23907,5      | 193            | -9447,25      | 146            | -1041,53      |
| 239            | -23511,1      | 192            | -9432,95      | 145            | -1028,66      |
| 238            | -23353,9      | 191            | -9251,25      | 144            | -1019,96      |
| 237            | -23035,6      | 190            | -9216,01      | 143            | -891,904      |
| 236            | -22946,3      | 189            | -9143,68      | 142            | -848,262      |
| 235            | -22833,3      | 188            | -9111,81      | 141            | -825,91       |
| 234            | -22692,6      | 187            | -8953,8       | 140            | -811,286      |
| 233            | -22060,7      | 186            | -8718,15      | 139            | -788,283      |
| 232            | -22032,5      | 185            | -8202,92      | 138            | -664,867      |
| 231            | -21890,4      | 184            | -7997,33      | 137            | -601,943      |
| 230            | -21742,7      | 183            | -7977,3       | 136            | -364,773      |
| 229            | -21032,7      | 182            | -7642,72      | 135            | -348,963      |
| 228            | -20885,4      | 181            | -7623,93      | 134            | -344,468      |
| 227            | -20750,5      | 180            | -7380,52      | 133            | -200,093      |
| 226            | -20109        | 179            | -7268,05      | 132            | -112,965      |
| 225            | -20090,1      | 178            | -7206,08      | 131            | 216,0154      |
| 224            | -20060,6      | 177            | -6770,61      | 130            | 306,9389      |
| 223            | -19990        | 176            | -6751,59      | 129            | 361,7978      |
| 222            | -19946,4      | 175            | -6568,31      | 128            | 794,5369      |
| 221            | -18347,3      | 174            | -6320,54      | 127            | 1039,794      |
| 220            | -18212,9      | 173            | -6185,13      | 126            | 1088,331      |
| 219            | -18176,3      | 172            | -6152,52      | 125            | 1142,743      |
| 218            | -18082,6      | 171            | -6017,97      | 124            | 1213,348      |
| 217            | -16989,4      | 170            | -5728,01      | 123            | 1284,49       |
| 216            | -16961,9      | 169            | -5550,3       | 122            | 1493,282      |
| 215            | -16895,7      | 168            | -5039,63      | 121            | 1563,491      |
| 214            | -16872,7      | 167            | -4912,11      | 120            | 1595,205      |
| 213            | -16537,6      | 166            | -4556,67      | 119            | 1705,137      |
| 212            | -16433        | 165            | -4529,11      | 118            | 1773,172      |
| 211            | -16298,7      | 164            | -4478,97      | 117            | 1836,484      |
| 210            | -15132,2      | 163            | -4478,35      | 116            | 1930,712      |
| 209            | -14645,2      | 162            | -4287,08      | 115            | 1958,858      |
| 208            | -14072,2      | 161            | -4174,67      | 114            | 2114,97       |
| 207            | -13939,6      | 160            | -4046,04      | 113            | 2133,329      |
| 206            | -13594,7      | 159            | -3882,87      | 112            | 2373,613      |
| 205            | -13439,5      | 158            | -2891,47      | 111            | 2503,328      |
| 204            | -13382,1      | 157            | -2682,78      | 110            | 2562,97       |

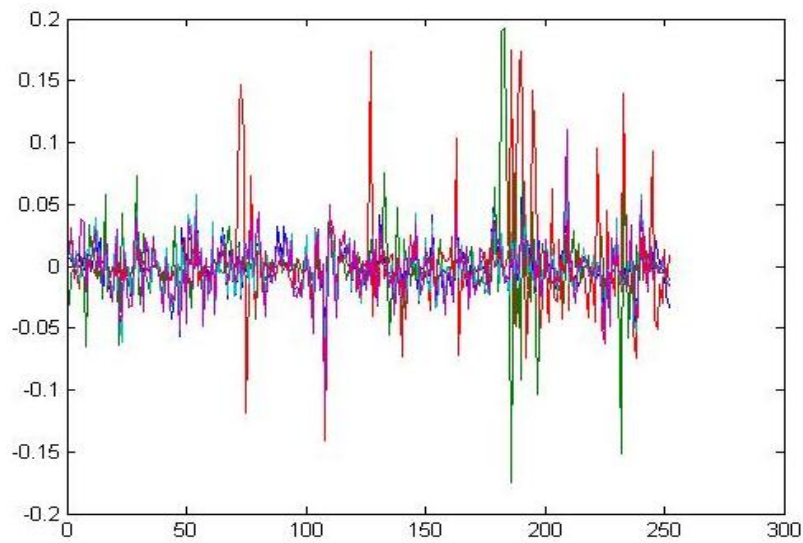
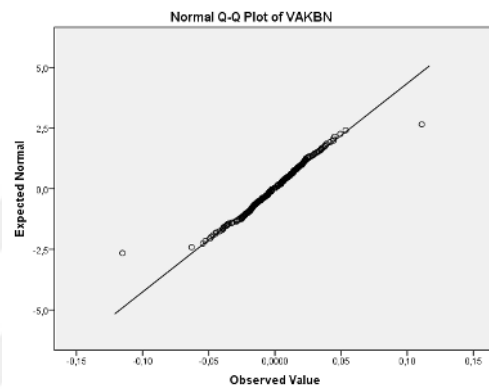
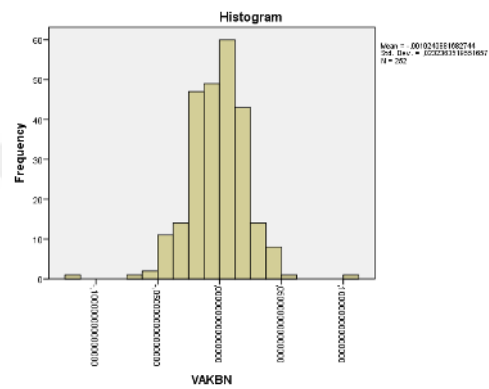
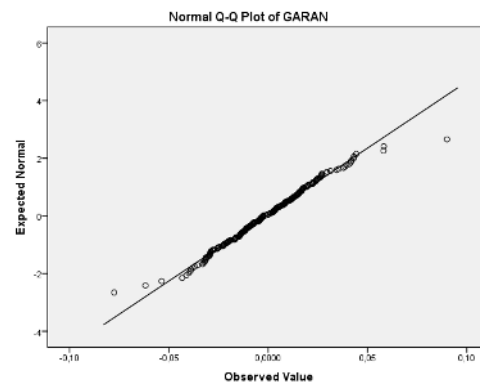
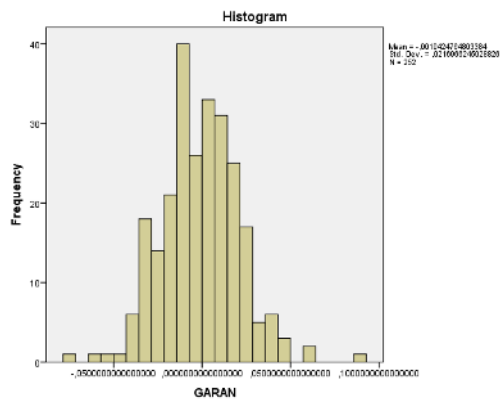
| Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 109     | 2597,585 | 62      | 10361,21 | 15      | 26817,22 |
| 108     | 2862,073 | 61      | 10620,12 | 14      | 28011,55 |
| 107     | 2988,757 | 60      | 10917,3  | 13      | 28381,08 |
| 106     | 3253,064 | 59      | 10917,64 | 12      | 28701,73 |
| 105     | 3333,053 | 58      | 10949,6  | 11      | 28767,67 |
| 104     | 3357,709 | 57      | 10953,57 | 10      | 28913,54 |
| 103     | 4006,997 | 56      | 11051,33 | 9       | 30040,71 |
| 102     | 4070,024 | 55      | 11053,94 | 8       | 30332,9  |
| 101     | 4200,171 | 54      | 11236,4  | 7       | 30671,22 |
| 100     | 4439,781 | 53      | 11659,81 | 6       | 31971,17 |
| 99      | 4828,611 | 52      | 12230,85 | 5       | 32487,81 |
| 98      | 4853,069 | 51      | 12579,54 | 4       | 35173,2  |
| 97      | 4984,07  | 50      | 13387    | 3       | 39377,36 |
| 96      | 5241,012 | 49      | 13585,46 | 2       | 41149,85 |
| 95      | 5301,589 | 48      | 13612,85 | 1       | 52008,75 |
| 94      | 5480,364 | 47      | 13941,77 |         |          |
| 93      | 5572,72  | 46      | 14336,71 |         |          |
| 92      | 5895,048 | 45      | 14391,59 |         |          |
| 91      | 6273,324 | 44      | 14589,29 |         |          |
| 90      | 6316,616 | 43      | 16060,92 |         |          |
| 89      | 6365,528 | 42      | 16080,55 |         |          |
| 88      | 6840,535 | 41      | 16195,04 |         |          |
| 87      | 6877,252 | 40      | 16232,36 |         |          |
| 86      | 6952,019 | 39      | 16340,06 |         |          |
| 85      | 6995,846 | 38      | 16373,03 |         |          |
| 84      | 7057,577 | 37      | 17119,51 |         |          |
| 83      | 7110,687 | 36      | 17788,23 |         |          |
| 82      | 7143,349 | 35      | 18255,53 |         |          |
| 81      | 7557,941 | 34      | 18458,97 |         |          |
| 80      | 7698,386 | 33      | 18583,45 |         |          |
| 79      | 7778,024 | 32      | 18818,22 |         |          |
| 78      | 7889,792 | 31      | 18954,84 |         |          |
| 77      | 8040,127 | 30      | 19460,28 |         |          |
| 76      | 8123,557 | 29      | 19716,56 |         |          |
| 75      | 8309,593 | 28      | 20022,19 |         |          |
| 74      | 8416,476 | 27      | 21484,74 |         |          |
| 73      | 8755,381 | 26      | 21576,67 |         |          |
| 72      | 8877,615 | 25      | 21600,19 |         |          |
| 71      | 9182,907 | 24      | 21751,14 |         |          |
| 70      | 9413,709 | 23      | 2177949  |         |          |
| 69      | 9420,602 | 22      | 22229,29 |         |          |
| 68      | 9637,629 | 21      | 23228,82 |         |          |
| 67      | 9905,293 | 20      | 23239,25 |         |          |
| 66      | 10080,68 | 19      | 24526,55 |         |          |
| 65      | 10083,72 | 18      | 25236,24 |         |          |
| 64      | 10232,71 | 17      | 25796,33 |         |          |
| 63      | 10268,86 | 16      | 26551,18 |         |          |

**Ek 11. 2015 Yılı Tanımlayıcı İstatistikleri**

|              | <b>Ortalama</b> | <b>S.Sapma</b> | <b>Varyans</b> | <b>Çarpıklık</b> | <b>Basıklık</b> |
|--------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| <b>AKBNK</b> | -0,0009641      | 0,020512       | 0,000419       | 0,201            | 0,466           |
| <b>DENİZ</b> | -0,0003525      | 0,032738       | 0,001070       | 0,647            | 13,942          |
| <b>FINBN</b> | 0,0026126       | 0,040168       | 0,001610       | 1,680            | 6,604           |
| <b>GARAN</b> | -0,0010425      | 0,021697       | 0,000470       | 0,197            | 1,239           |
| <b>VAKBN</b> | -0,0010241      | 0,023236       | 0,000539       | -0,120           | 3,566           |

## Ek 12. 2015 Yılı Histogram,Q-Q ve Portföy Getirilerinin Zaman Serisi Grafikleri





[illegible]

**Ek 14. 2015 Yılı Düşük Riskli Hisse Senetlerinin Tarihsel Simülasyon Değerleri**

| <b>Sıra No</b> | <b>Toplam</b> | <b>Sıra No</b> | <b>Toplam</b> | <b>Sıra No</b> | <b>Toplam</b> |
|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| 252            | -64263,8      | 207            | -12416,8      | 162            | -5481,38      |
| 251            | -39002        | 206            | -12191,4      | 161            | -5251,36      |
| 250            | -37884,6      | 205            | -12068,2      | 160            | -5234,22      |
| 249            | -37218,8      | 204            | -11853,8      | 159            | -4748,54      |
| 248            | -30403,5      | 203            | -11485,4      | 158            | -4644,14      |
| 247            | -29546,6      | 202            | -11366,6      | 157            | -4628,42      |
| 246            | -27745,9      | 201            | -11229,4      | 156            | -4516,53      |
| 245            | -27353,7      | 200            | -11182,9      | 155            | -4366,62      |
| 244            | -26202,4      | 199            | -11159,9      | 154            | -4296,54      |
| 243            | -26129,2      | 198            | -11029,5      | 153            | -3720,25      |
| 242            | -26018,7      | 197            | -10660,6      | 152            | -3624,32      |
| 241            | -24852,4      | 196            | -10405,6      | 151            | -3466,38      |
| 240            | -23758,5      | 195            | -10374,2      | 150            | -3230,74      |
| 239            | -23441,7      | 194            | -10345,7      | 149            | -3189,21      |
| 238            | -22624,6      | 193            | -10324,8      | 148            | -3177,77      |
| 237            | -21494,7      | 192            | -10149,8      | 147            | -3116,66      |
| 236            | -21488,6      | 191            | -9942,75      | 146            | -2989,23      |
| 235            | -21466,3      | 190            | -9768,11      | 145            | -2968,1       |
| 234            | -21182,2      | 189            | -9542,35      | 144            | -2742,02      |
| 233            | -20715,4      | 188            | -9234,94      | 143            | -2657,83      |
| 232            | -20223        | 187            | -9131,9       | 142            | -2614,11      |
| 231            | -19462        | 186            | -9025,15      | 141            | -2311,86      |
| 230            | -18947,5      | 185            | -8421,28      | 140            | -2238,95      |
| 229            | -18937,7      | 184            | -8311,84      | 139            | -2045,81      |
| 228            | -18530,9      | 183            | -8282,56      | 138            | -2023,95      |
| 227            | -18107,6      | 182            | -8230,07      | 137            | -1989,07      |
| 226            | -17767,7      | 181            | -8184,58      | 136            | -1818,85      |
| 225            | -17604,1      | 180            | -7963,99      | 135            | -1643,47      |
| 224            | -17266,4      | 179            | -7932,56      | 134            | -1610,75      |
| 223            | -17161,2      | 178            | -7808,18      | 133            | -1571,74      |
| 222            | -16941,4      | 177            | -7721,02      | 132            | -1524,66      |
| 221            | -16940,5      | 176            | -7673,79      | 131            | -1026,36      |
| 220            | -15305,5      | 175            | -7665,14      | 130            | -645,186      |
| 219            | -14863,8      | 174            | -7614,74      | 129            | -310,674      |
| 218            | -14853,3      | 173            | -7471,74      | 128            | -300,477      |
| 217            | -14840,6      | 172            | -7364,99      | 127            | -269,429      |
| 216            | -14700,6      | 171            | -7153,96      | 126            | -233,004      |
| 215            | -14693,2      | 170            | -7121,85      | 125            | -178,448      |
| 214            | -14084,4      | 169            | -6574,11      | 124            | 81,22458      |
| 213            | -13992,7      | 168            | -5946,62      | 123            | 91,70551      |
| 212            | -13834,3      | 167            | -5889,67      | 122            | 327,6525      |
| 211            | -13524,6      | 166            | -5826,05      | 121            | 413,9628      |
| 210            | -13391,4      | 165            | -5817,93      | 120            | 460,3663      |
| 209            | -13254,5      | 164            | -5540,86      | 119            | 563,8304      |
| 208            | -12819,4      | 163            | -5524,69      | 118            | 612,7         |

| Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 117     | 626,6313 | 69      | 7115,926 | 21      | 17768,82 |
| 116     | 631,371  | 68      | 7309,297 | 20      | 18366,29 |
| 115     | 632,8704 | 67      | 7367,143 | 19      | 19253,15 |
| 114     | 719,4968 | 66      | 7529,209 | 18      | 19327,45 |
| 113     | 744,8571 | 65      | 7991,869 | 17      | 19770,97 |
| 112     | 926,766  | 64      | 8067,471 | 16      | 20026,36 |
| 111     | 956,1733 | 63      | 8278,922 | 15      | 20087,68 |
| 110     | 1089,346 | 62      | 8392,811 | 14      | 20470,8  |
| 109     | 1380,672 | 61      | 8533,145 | 13      | 21358,54 |
| 108     | 1794,522 | 60      | 8547,35  | 12      | 22185,52 |
| 107     | 1797,59  | 59      | 8605,699 | 11      | 23182,44 |
| 106     | 1933,334 | 58      | 8695,936 | 10      | 26155,91 |
| 105     | 1957,946 | 57      | 9183,308 | 9       | 27711,38 |
| 104     | 1993,854 | 56      | 9269,077 | 8       | 27913,13 |
| 103     | 2236,004 | 55      | 9530,305 | 7       | 28700,64 |
| 102     | 2319,181 | 54      | 9643,284 | 6       | 31720,46 |
| 101     | 2360,859 | 53      | 9882,901 | 5       | 34772,56 |
| 100     | 2379,129 | 52      | 10042,77 | 4       | 34995,93 |
| 99      | 2397,474 | 51      | 10380,69 | 3       | 42098,57 |
| 98      | 2528,822 | 50      | 10394,27 | 2       | 47640,88 |
| 97      | 3024,097 | 49      | 10399,73 | 1       | 63497,8  |
| 96      | 3036,882 | 48      | 10424,8  |         |          |
| 95      | 3156,564 | 47      | 10609,5  |         |          |
| 94      | 3214,457 | 46      | 10741,68 |         |          |
| 93      | 3454,119 | 45      | 11143,68 |         |          |
| 92      | 3481,835 | 44      | 11317,36 |         |          |
| 91      | 3507,551 | 43      | 11699,72 |         |          |
| 90      | 3596,728 | 42      | 11714,03 |         |          |
| 89      | 3886,69  | 41      | 11751,8  |         |          |
| 88      | 4109,723 | 40      | 11877,63 |         |          |
| 87      | 4325,681 | 39      | 11973,9  |         |          |
| 86      | 4326,777 | 38      | 12010,42 |         |          |
| 85      | 4596,894 | 37      | 12258,2  |         |          |
| 84      | 4897,874 | 36      | 12650,2  |         |          |
| 83      | 4999,355 | 35      | 12684,34 |         |          |
| 82      | 5009,476 | 34      | 13966,96 |         |          |
| 81      | 5166,227 | 33      | 14174,4  |         |          |
| 80      | 5199,978 | 32      | 14243,71 |         |          |
| 79      | 5208,07  | 31      | 14295,57 |         |          |
| 78      | 5446,045 | 30      | 14667,21 |         |          |
| 77      | 5635,191 | 29      | 14769,66 |         |          |
| 76      | 5879,191 | 28      | 15130,86 |         |          |
| 75      | 6518,999 | 27      | 15271,1  |         |          |
| 74      | 6620,953 | 26      | 15436,67 |         |          |
| 73      | 6731,088 | 25      | 15684,98 |         |          |
| 72      | 6766,634 | 24      | 16337,95 |         |          |
| 71      | 6846,056 | 23      | 16639,87 |         |          |
| 70      | 7085,425 | 22      | 16840,48 |         |          |

**Ek 15. 2015 Yılı Orta Riskli Hisse Senedinin Tarihsel Simülasyon Değerleri**

| <b>Sıra No</b> | <b>Toplam</b> | <b>Sıra No</b> | <b>Toplam</b> | <b>Sıra No</b> | <b>Toplam</b> |
|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| 252            | -28090,4      | 206            | -3590,76      | 160            | -1282,06      |
| 251            | -23824,2      | 205            | -3527,43      | 159            | -798,404      |
| 250            | -14769,4      | 204            | -3466,29      | 158            | -795,23       |
| 249            | -14741,6      | 203            | -3442,43      | 157            | -773,695      |
| 248            | -14673,2      | 202            | -3438,48      | 156            | -740,742      |
| 247            | -14432,5      | 201            | -3372,76      | 155            | -728,598      |
| 246            | -12481,1      | 200            | -3076,98      | 154            | -726,649      |
| 245            | -10241,7      | 199            | -3048,32      | 153            | -725,954      |
| 244            | -10150,9      | 198            | -3034,96      | 152            | -707,965      |
| 243            | -10052,4      | 197            | -2987,61      | 151            | -707,965      |
| 242            | -9833,01      | 196            | -2985,13      | 150            | -705,468      |
| 241            | -9724,14      | 195            | -2893,36      | 149            | -705,468      |
| 240            | -9223,54      | 194            | -2888,14      | 148            | -705,468      |
| 239            | -9024,09      | 193            | -2847,02      | 147            | -702,988      |
| 238            | -8890,35      | 192            | -2787,5       | 146            | -700,526      |
| 237            | -8454,34      | 191            | -2739,77      | 145            | -698,081      |
| 236            | -8422,30      | 190            | -2702,74      | 144            | -683,761      |
| 235            | -8363,59      | 189            | -2416,95      | 143            | -681,432      |
| 234            | -8355,43      | 188            | -2352,97      | 142            | -671,142      |
| 233            | -8113,44      | 187            | -2268,46      | 141            | -649,351      |
| 232            | -7957,65      | 186            | -2243,01      | 140            | -596,126      |
| 231            | -7202,09      | 185            | -2193,81      | 139            | -594,354      |
| 230            | -7195,02      | 184            | -2173,93      | 138            | -590,842      |
| 229            | -7059,56      | 183            | -2146,71      | 137            | 0             |
| 228            | -6937,11      | 182            | -2139,06      | 136            | 0             |
| 227            | -6831,78      | 181            | -2139,06      | 135            | 0             |
| 226            | -6431,42      | 180            | -2139,06      | 134            | 0             |
| 225            | -6329,64      | 179            | -2116,42      | 133            | 0             |
| 224            | -5915,4       | 178            | -2079,74      | 132            | 0             |
| 223            | -5818,59      | 177            | -1913,89      | 131            | 0             |
| 222            | -5671,77      | 176            | -1860,48      | 130            | 0             |
| 221            | -5536,69      | 175            | -1833,19      | 129            | 0             |
| 220            | -5374,6       | 174            | -1793,73      | 128            | 0             |
| 219            | -5047,59      | 173            | -1783,07      | 127            | 0             |
| 218            | -5027,19      | 172            | -1556,43      | 126            | 0             |
| 217            | -4882,87      | 171            | -1481,49      | 125            | 0             |
| 216            | -4874,33      | 170            | -1449,28      | 124            | 0             |
| 215            | -4724,63      | 169            | -1438,86      | 123            | 0             |
| 214            | -4379,74      | 168            | -1428,58      | 122            | 0             |
| 213            | -4301,24      | 167            | -1423,49      | 121            | 0             |
| 212            | -4100,8       | 166            | -1413,43      | 120            | 0             |
| 211            | -4099,7       | 165            | -1393,73      | 119            | 0             |
| 210            | -3953,41      | 164            | -1379,32      | 118            | 0             |
| 209            | -3883,62      | 163            | -1369,87      | 117            | 0             |
| 208            | -3821,77      | 162            | -1337,8       | 116            | 0             |
| 207            | -3815,7       | 161            | -1282,06      | 115            | 0             |

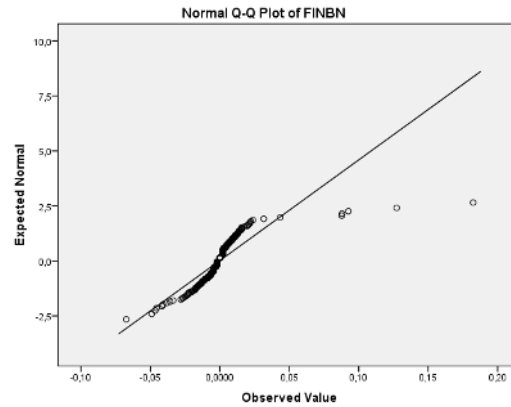
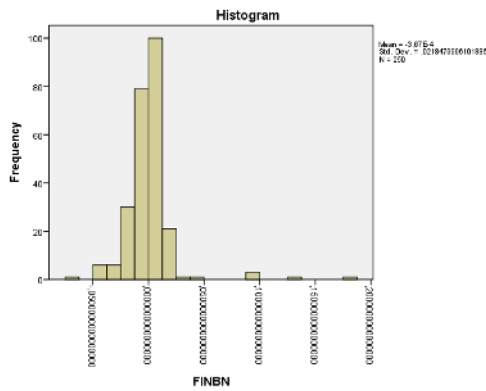
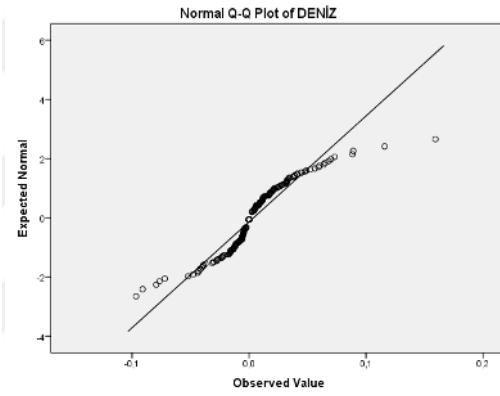
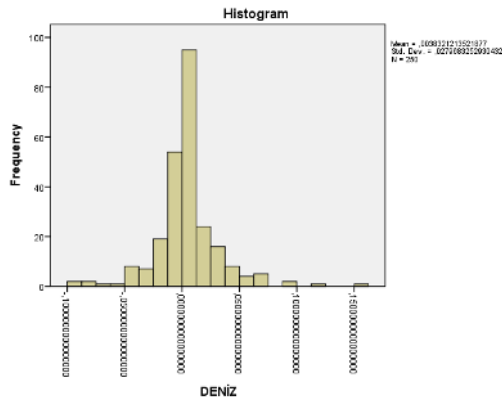
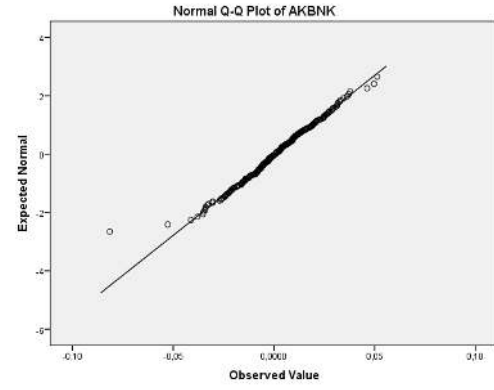
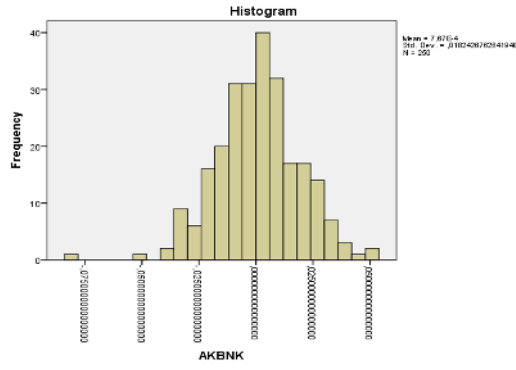
| Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 114     | 0        | 67      | 1901,758 |         |          |
| 113     | 0        | 66      | 1941,763 |         |          |
| 112     | 0        | 65      | 1954,413 |         |          |
| 111     | 0        | 64      | 2072,557 |         |          |
| 110     | 0        | 63      | 2108,983 |         |          |
| 109     | 369,3445 | 62      | 2131,459 |         |          |
| 108     | 580,5519 | 61      | 2139,058 |         |          |
| 107     | 590,8424 | 60      | 2139,058 |         |          |
| 106     | 596,1256 | 59      | 2146,711 |         |          |
| 105     | 642,0551 | 58      | 2162,183 |         |          |
| 104     | 683,7613 | 57      | 2166,086 |         |          |
| 103     | 705,4681 | 56      | 2193,806 |         |          |
| 102     | 705,4681 | 55      | 2319,827 |         |          |
| 101     | 705,4681 | 54      | 2339,208 |         |          |
| 100     | 705,4681 | 53      | 2352,968 | 20      | 7200,911 |
| 99      | 707,9653 | 52      | 2376,266 | 19      | 7204,596 |
| 98      | 707,9653 | 51      | 2555,945 | 18      | 7490,353 |
| 97      | 707,9653 | 50      | 2609,543 | 17      | 7586,93  |
| 96      | 713,0132 | 49      | 2847,023 | 16      | 7734,2   |
| 95      | 720,7215 | 48      | 2857,191 | 15      | 7872,35  |
| 94      | 725,9536 | 47      | 2868,575 | 14      | 8309,97  |
| 93      | 725,9536 | 46      | 3038,033 | 13      | 8506,34  |
| 92      | 728,5983 | 45      | 3074,356 | 12      | 9130,89  |
| 91      | 736,6491 | 44      | 3076,984 | 11      | 9650,61  |
| 90      | 736,6491 | 43      | 3384,175 | 10      | 9834,57  |
| 89      | 759,0142 | 42      | 3442,426 | 9       | 10013,28 |
| 88      | 779,7281 | 41      | 3643,088 | 8       | 10049,44 |
| 87      | 785,8556 | 40      | 3929,399 | 7       | 10066,99 |
| 86      | 795,2297 | 39      | 4025,75  | 6       | 10394,05 |
| 85      | 798,4043 | 38      | 4301,241 | 5       | 11351,93 |
| 84      | 901,5793 | 37      | 4351,636 | 4       | 12149,25 |
| 83      | 1190,48  | 36      | 4371,59  | 3       | 14237,81 |
| 82      | 1238,394 | 35      | 4379,737 | 2       | 34833,55 |
| 81      | 1277,96  | 34      | 4409,627 | 1       | 35004,86 |
| 80      | 1282,056 | 33      | 4597,904 |         |          |
| 79      | 1379,316 | 32      | 4680,682 |         |          |
| 78      | 1393,734 | 31      | 4836,16  |         |          |
| 77      | 1403,515 | 30      | 4836,16  |         |          |
| 76      | 1418,446 | 29      | 4921,162 |         |          |
| 75      | 1428,578 | 28      | 4957,356 |         |          |
| 74      | 1428,578 | 27      | 5623,613 |         |          |
| 73      | 1433,698 | 26      | 5900,133 |         |          |
| 72      | 1438,855 | 25      | 6091,841 |         |          |
| 71      | 1449,282 | 24      | 6122,927 |         |          |
| 70      | 1550,395 | 23      | 6305,251 |         |          |
| 69      | 1562,508 | 22      | 6487,055 |         |          |
| 68      | 1870,921 | 21      | 6884,045 |         |          |

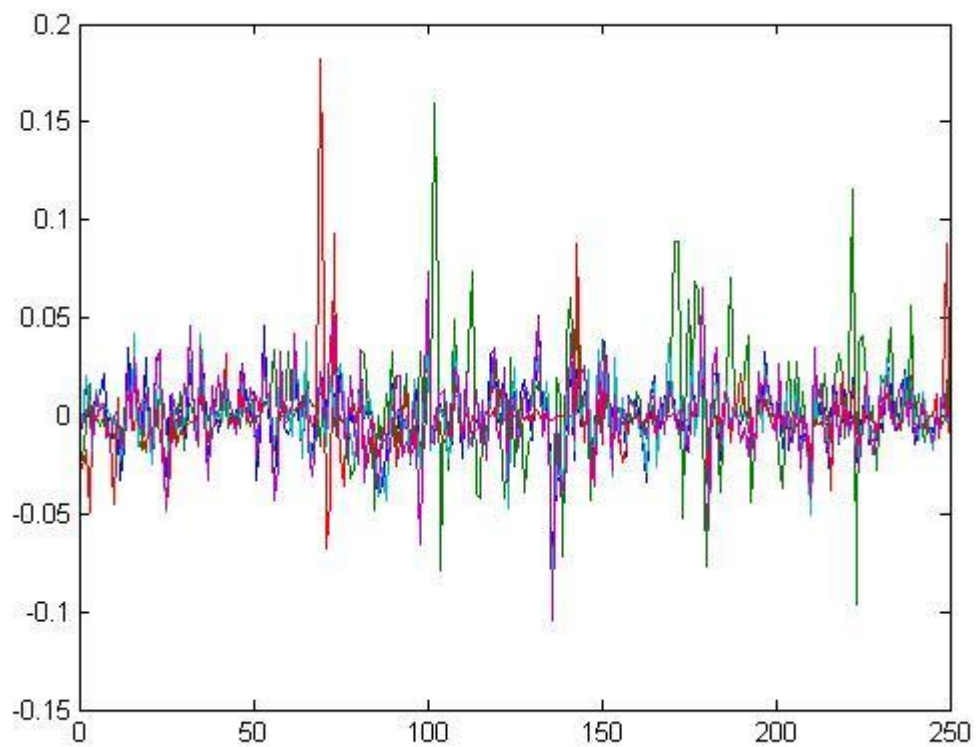
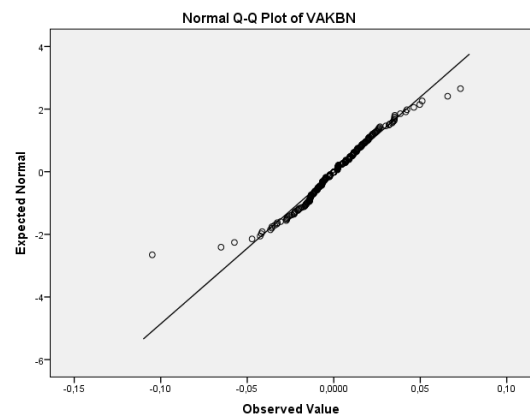
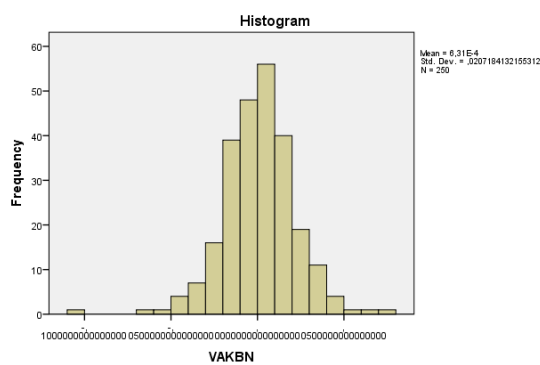
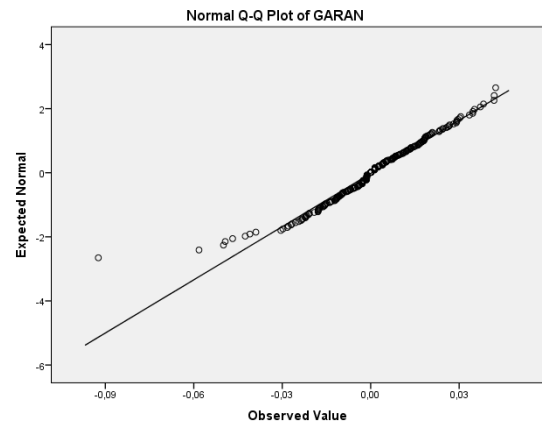
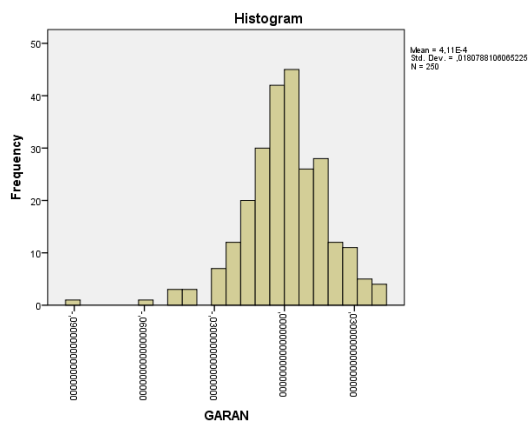
**Ek 16. 2016 Yılı Tanımlayıcı İstatistikleri**

|              | <b>Ortalama</b> | <b>S.Sapma</b> | <b>Varyans</b> | <b>Çarpıklık</b> | <b>Basıklık</b> |
|--------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| <b>AKBNK</b> | 0,000767        | 0,018248       | 0,000333       | -0,282           | 1,355           |
| <b>DENİZ</b> | 0,003832        | 0,027964       | 0,000782       | 0,804            | 6,116           |
| <b>FINBN</b> | -0,000367       | 0,021840       | 0,000477       | 3,678            | 26,451          |
| <b>GARAN</b> | 0,000411        | 0,018083       | 0,000327       | -0,700           | 2,799           |
| <b>VAKBN</b> | 0,000631        | 0,020712       | 0,000429       | -0,344           | 3,157           |



## Ek 17. 2016 Yılı Histogram,Q-Q ve Portföy Getirilerinin Zaman Serisi Grafikleri





## Ek 18. 2016 Yılı Varyans Kovaryans Değerleri

| HİSSE SENEDİ VERİLERİ 2016 - Microsoft Excel                        |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Giriş Ekle Sayfa Düzeni Formüller Veri Gözden Geçir Görünüm FxT PDF |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1300                                                                |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 259                                                                 | VARYANS KOVARYANS MATRİSİ   |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | KORELASYON MATRİSİ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 260                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 261                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 262                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 263                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 264                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 265                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 266                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 267                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 268                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 269                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 270                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 271                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 272                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 273                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 274                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 275                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 276                                                                 | ORTALAMA GETİRİLER          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | AĞIRLIKLAR         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 277                                                                 | AKBNK                       | 0,000767 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0,2                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 278                                                                 | DENİZ                       | 0,003832 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0,2                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 279                                                                 | FINBN                       | -0,00037 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0,2                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 280                                                                 | GARAN                       | 0,000411 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0,2                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 281                                                                 | VAKBN                       | 0,000631 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0,2                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 282                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 283                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 284                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 285                                                                 | YATIRIM                     |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 286                                                                 | ORT.GETİRİ                  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 287                                                                 | PORT.VAR                    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 288                                                                 | PORT.SIGMA                  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 289                                                                 | ORTALAMA YATIRIM            |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 290                                                                 | YATIRIMIN SİGNASI           |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 291                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 292                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 293                                                                 | KESME                       |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 294                                                                 | KÜMÜLATİF PDF               |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 295                                                                 | 99% DÜZEYİNDE 1 GÜNLÜK RMD  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 296                                                                 | 99% DÜZEYİNDE 10 GÜNLÜK RMD |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 297                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 298                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 299                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 300                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 301                                                                 |                             |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Ek 19. 2016 Yılı Tarihsel Simülasyon Değerleri**

| Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 250     | -74385,4 | 227     | -17955,6 | 204     | -11099,4 |
| 249     | -43854,3 | 226     | -15297   | 203     | -10502,5 |
| 248     | -37489,1 | 225     | -14857,8 | 202     | -10419,3 |
| 247     | -36950,8 | 224     | -14758,8 | 201     | -10365,2 |
| 246     | -36079,9 | 223     | -14757,2 | 200     | -10101,9 |
| 245     | -35862,6 | 222     | -14490,5 | 199     | -9459,76 |
| 244     | -31073,9 | 221     | -14366,4 | 198     | -9182,62 |
| 243     | -27791,6 | 220     | -14192,9 | 197     | -8668,42 |
| 242     | -26809,8 | 219     | -14082,4 | 196     | -8412,68 |
| 241     | -23741,4 | 218     | -13448,7 | 195     | -8072,64 |
| 240     | -23701,8 | 217     | -13413,7 | 194     | -8014,85 |
| 239     | -22410   | 216     | -13409,7 | 193     | -1918,93 |
| 238     | -22109,8 | 215     | -13091,6 | 192     | -7857,88 |
| 237     | -21741,9 | 214     | -12759   | 191     | -7732,64 |
| 236     | -20810,2 | 213     | -12735,4 | 190     | -7670,51 |
| 235     | -20381   | 212     | -12610,9 | 189     | -7393,29 |
| 234     | -20226,8 | 211     | -12545,9 | 188     | -7203,01 |
| 233     | -20220,3 | 210     | -12523,1 | 187     | -7152,26 |
| 232     | -19467,4 | 209     | -12249,1 | 186     | -7035,79 |
| 231     | -19020,1 | 208     | -12164,5 | 185     | -6999,51 |
| 230     | -18876,9 | 207     | -12093,9 | 184     | -6818,11 |
| 229     | -18802,7 | 206     | -11315,9 | 183     | -6725,81 |
| 228     | -18407,8 | 205     | -11297,8 | 182     | -6715,16 |

| Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 181     | -6672,62 | 158     | -3149,26 | 135     | -510,519 |
| 180     | -6609,64 | 157     | -2969,52 | 134     | -477,915 |
| 179     | -6492,67 | 156     | -2820,68 | 133     | -358,118 |
| 178     | -6482,38 | 155     | -2719,99 | 132     | -150,503 |
| 177     | -6449,18 | 154     | -2702,01 | 131     | -70,1946 |
| 176     | -6368,54 | 153     | -2694,05 | 130     | 589,2054 |
| 175     | -6320,4  | 152     | -2586,01 | 129     | 616,4964 |
| 174     | -6166,73 | 151     | -2492,88 | 128     | 702,889  |
| 173     | -6159,54 | 150     | -2151,18 | 127     | 791,917  |
| 172     | -6025,58 | 149     | -2070,15 | 126     | 807,0635 |
| 171     | -4861,83 | 148     | -1779,77 | 125     | 821,4151 |
| 170     | -4697,14 | 147     | -1522,95 | 124     | 934,9499 |
| 169     | -4504,68 | 146     | -1407,03 | 123     | 1341,658 |
| 168     | -4406,07 | 145     | -1388,28 | 122     | 1586,182 |
| 167     | -4367,36 | 144     | -1208,46 | 121     | 1593,558 |
| 166     | -4329,79 | 143     | -1159,57 | 120     | 1911,086 |
| 165     | -4284,2  | 142     | -1123,35 | 119     | 2016,253 |
| 164     | -3947,25 | 141     | -1004,94 | 118     | 2048,18  |
| 163     | -3848,63 | 140     | -972,141 | 117     | 2320,736 |
| 162     | -3642,36 | 139     | -863,198 | 116     | 2322,834 |
| 161     | -3480,12 | 138     | -772,953 | 115     | 2430,902 |
| 160     | -3301,19 | 137     | -677,166 | 114     | 2474,959 |
| 159     | -3230,97 | 136     | -607,538 | 113     | 2482,806 |

| Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 112     | 2745,034 | 88      | 5222,35  | 64      | 9187,47  |
| 111     | 2889,198 | 87      | 5395,72  | 63      | 9482,32  |
| 110     | 3051,637 | 86      | 5533,746 | 62      | 9744,59  |
| 109     | 3056,485 | 85      | 5664,712 | 61      | 9861,817 |
| 108     | 3223,799 | 84      | 5876,636 | 60      | 9880,834 |
| 107     | 3236,938 | 83      | 5950,476 | 59      | 10145,66 |
| 106     | 3295,505 | 82      | 6201,911 | 58      | 10274,07 |
| 105     | 3512,915 | 81      | 6306,074 | 57      | 10499,05 |
| 104     | 3583,719 | 80      | 6311,077 | 56      | 11057,71 |
| 103     | 3643,33  | 79      | 6512,436 | 55      | 11100,24 |
| 102     | 3721,597 | 78      | 6778,342 | 54      | 11106,57 |
| 101     | 3766,274 | 77      | 6963,726 | 53      | 11431,92 |
| 100     | 3859,891 | 76      | 6975,672 | 52      | 13285,66 |
| 99      | 3868     | 75      | 7006,801 | 51      | 13402,83 |
| 98      | 4056,823 | 74      | 7101,186 | 50      | 13534,49 |
| 97      | 4123,561 | 73      | 7459,838 | 49      | 13566,99 |
| 96      | 4144,051 | 72      | 7520,075 | 48      | 13691,89 |
| 95      | 4158,428 | 71      | 7648,685 | 47      | 13952,09 |
| 94      | 4520,41  | 70      | 7693,283 | 46      | 14092,2  |
| 93      | 4793,464 | 69      | 7738,975 | 45      | 14453,45 |
| 92      | 4835,946 | 68      | 7796,631 | 44      | 14610,78 |
| 91      | 4998,406 | 67      | 8398,712 | 43      | 14910,4  |
| 90      | 5013,489 | 66      | 8478,895 | 42      | 14976,47 |
| 89      | 5094,728 | 65      | 9045,221 | 41      | 15226,52 |

| Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   | Sıra No | Toplam   |
|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| 40      | 15388,83 | 27      | 18690,44 | 14      | 26796,38 |
| 39      | 15682,55 | 26      | 18887,84 | 13      | 27072,2  |
| 38      | 15820,16 | 25      | 18994,35 | 12      | 27200,9  |
| 37      | 16002,26 | 24      | 19661,53 | 11      | 27500,46 |
| 36      | 16115,78 | 23      | 19769,87 | 10      | 28696,85 |
| 35      | 16186,82 | 22      | 20511,51 | 9       | 29031,51 |
| 34      | 16604,12 | 21      | 20861,71 | 8       | 29456,52 |
| 33      | 16784,03 | 20      | 21610,94 | 7       | 30190,3  |
| 32      | 16944,38 | 19      | 22032,84 | 6       | 30283,01 |
| 31      | 17412,43 | 18      | 22977,66 | 5       | 81874,75 |
| 30      | 17528,28 | 17      | 23537,45 | 4       | 35228,32 |
| 29      | 17786,51 | 16      | 25224,56 | 3       | 38750,7  |
| 28      | 18084,28 | 15      | 25784,93 | 2       | 44298,31 |
|         |          |         |          | 1       | 48140,68 |

## ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Elazığ'da doğan Tuba USLU, ilkokul,ortaokul ve lise öğrenimini Elazığ'da tamamladı.2009 yılında yerleştiği Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümü'nden 2013 yılında mezun oldu. 2014 yılında ise Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı, Olasılık Teorisi ve Olasılıksal Süreçler Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.

