

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

112795

**SERMAYE PİYASASINDA
SEKTÖR PORTFÖYÜ OLUŞTURMA**

112795

Mustafa KARATEMİZ

Tez Danışmanı : Y. Doç. Dr. Güler ARAS

**İSTANBUL
ŞUBAT 2001**

T.C. YATIRIM MENKUL
DEĞERLER A.Ş.

TEŞEKKÜR

Çalışmamda bana yol gösteren ve yönlendiren, hocam Sayın Güler ARAS'a ve bu süre içinde bana maddi manevi destek olan Anneme ve Babama sonsuz teşekkürler.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TABLO LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
TÜRKÇE ÖZET.....	xii
İNGİLİZCE ÖZET.....	xiii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

PORTFÖY OLUŞUMUNDA RİSK VE GETİRİ

1.1. PORTFÖY KAVRAMI.....	3
1.2. PORTFÖYE ALINABİLECEK MENKUL KIYMETLER.....	3
1.3. MENKUL DEĞER YATIRIMLARINDA RİSK.....	5
1.3.1. Risk Kavramı.....	5
1.3.1.1. Sistematik Risk.....	7
1.3.1.1.1. Satın Alma Gücü Riski.....	7
1.3.1.1.2. Faiz Oranı Riski.....	8
1.3.1.1.3. Piyasa Riski.....	9
1.3.1.1.4. Politik Risk.....	10
1.3.1.1.5. Kur Riski.....	10
1.3.1.2. Sistematik Olmayan Risk.....	10
1.3.1.2.1. Finansal Risk.....	11
1.3.1.2.2. İş ve Endüstri Riski.....	12
1.3.1.2.3. Yönetim Riski.....	12
1.4. RİSK VE GETİRİ İLİŞKİSİ.....	13

İKİNCİ BÖLÜM

PORTFÖY YÖNETİMİNDE YAKLAŞIMLAR VE PORTFÖY PERFORMANSININ DEĞERLENDİRİLMESİ

2.1. GELENEKSEL PORTFÖY YÖNETİMİ.....	16
2.1.1. Yatırımcıya Ait Bilgilerin Toplanması.....	17
2.1.2. Portföy Amaçlarının Saptanması.....	18
2.1.3. Menkul Kıymetlerin Seçilmesi.....	18
2.1.4. Yalın ve Endüstrilere Göre Çeşitlendirme.....	19
2.2. MODERN PORTFÖY YÖNETİMİ.....	21
2.2.1. Modern Portföy Teorisinin Varsayımları.....	22
2.2.2. Modern Portföy Analizinde Temel Kavramlar.....	23
2.2.2.1. Beklenen Getiri.....	23
2.2.2.2. Standart sapma ve Varyans.....	24
2.2.2.3. Kovaryans.....	26
2.2.2.4. Korelasyon Katsayısı.....	27
2.2.2.5. Beta Katsayısı.....	29
2.2.2.6. Risksiz Faiz Oranı.....	31
2.3. MARKOWİTZ ORTALAMA – VARYANS MODELİ.....✓	31
2.3.1. Ortalama - Varyans Ölçütü ve Portföy Seçimi.....	32
2.3.1.1. İki Menkul Kıymetten Oluşan Portföyler ve Markowitz Çeşitlendirmesi.....	33
2.3.1.1.1. Korelasyon Katsayısının (+1) Olması Durumu.....	34
2.3.1.1.2. Korelasyon Katsayısının Sıfır (0) Olması Durumu.....	35
2.3.1.1.3. Korelasyon Katsayısının (-1) Olması Durumu.....	36
2.3.1.2. Üç Menkul Kıymetten Oluşan Portföylerde Çeşitlendirme.....	37
2.3.1.3. N Sayıda Menkul Kıymetten Oluşan Portföylerde Çeşitlendirme.....	38
2.3.2. Etkin Sınır ve Özellikleri.....	39
2.3.2.1. Etkin Sınırın Çeşitli Durumları.....	41
2.3.2.1.1. Açığa Satış Olmaması Durumunda Etkin Sınır.....	41

2.3.2.1.2. Açığa Satış Olması Durumunda Etkin Sınır.....	42
2.3.2.1.3. Risksiz Borç Alma ve Verme Durumunda Etkin Sınır.....	44
2.3.2.2. Etkin Sınırın Hesaplanma ve Çizim Teknikleri.....	48
2.3.2.2.1. Risksiz Faiz Oranı Üzerinden Borç Alma ve Vermenin Olması- Açığa satış İmkanının Bulunması Durumunda Etkin Sınır.....	48
2.3.2.2.2. Risksiz Faiz Oranı Üzerinden Borç Alma ve Vermenin Olmaması – Açığa satış imkanının Bulunması Durumunda Etkin Sınır.....	51
2.3.2.2.3. Risksiz Faiz Oranı Üzerinden Borç Alma ve Vermenin Olması – Açığa Satış İmkanının Bulunmaması Durumunda Etkin Sınır.....	53
2.3.2.2.4. Risksiz Faiz Oranı Üzerinden Borç Alma ve Vermenin Olmaması – Açığa Satış İmkanının Bulunmaması Durumunda Etkin Sınır.....	54
2.3.3. Etkin Portföyler ve Optimal Portföy Seçimi.....	55
2.4. SERMAYE VARLIKLARINI FİYATLAMA MODELİ..... ✓	58
2.4.1. SVFM'nin Varsayımları.....	58
2.4.2. Sermaye Pazarı Doğrusu.....	60
2.4.3. Menkul Kıymet Pazar Doğrusu.....	62
2.4.4. Beta Katsayıları.....	66
2.4.5. Sistematik ve Sistematik Olmayan Risk.....	68
2.5. ARBİTRAJ FİYATLAMA MODELİ.....	70
2.6. İNDEKS MODELLERİ.....	72
2.6.1. Tek İndeks Modeli.....	72
2.6.1.1. Tek İndeks Modelinde Portföyün Beklenen Getirisi ve Riski.....	74
2.6.1.2. Tek İndeks Modeliyle Etkin Sınırın Hesaplanması ve Çizilmesi.....	76
2.6.1.2.1. Menkul Kıymetlerin Sıralanması.....	76
2.6.1.2.2. Optimal Portföye Girecek Menkul Kıymetlerin Tespit Edilmesi.....	77
2.6.1.2.3. Ayırma Oranını Hesaplanması.....	79
2.6.1.2.4. Optimal Portföyün Kurulması.....	80

2.6.1.2.5. Açığa Satış Olması Durumu.....	81
2.6.1.2.6. Etkin Sınırın Çizilmesi.....	83
2.6.2. Çoklu İndeks Modeli.....	84
2.7. PORTFÖY PERFORMANSININ ÖLÇÜLMESİ.....	86
2.7.1. Sharpe Performans Ölçüsü.....	87
2.7.2. Treynor Performans Ölçüsü.....	89
2.7.3. Jensen Performans Ölçüsü.....	90

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SHARPE'IN TEK İNDEKS MODELİYLE İMKB'DE SEKTÖR PORTFÖYÜ OLUŞTURMA DENEMESİ

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	93
3.2. ARAŞTIRMADA KULLANILAN MODEL.....	94
3.3. ARAŞTIRMANIN KISIT VE VARSAYIMLARI.....	96
3.4. ARAŞTIRMANIN VERİLERİ.....	96
3.5. OPTİMUM PORTFÖYLERİN OLUŞTURULMASI.....	97
3.6. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME.....	136

SONUÇ.....	140
EKLER.....	144
KAYNAKLAR.....	154
ÖZGEÇMİŞ.....	157

Tablo 2.1. : Farklı İki İşletme Arasındaki Korelasyon.....	29
Tablo 2.2. : Üç Menkul Kıymete Ait Veriler.....	38
Tablo 2.3. : Optimum Portföyün Hesabında Gerekli Veriler.....	77
Tablo 2.4. : Ayırma Oranının Hesaplanması.....	78
Tablo 2.5. : Optimum Menkul Kıymet Oranları.....	83
Tablo 3.1. : Portföy Oluşturulan Dönemler ve Veri Aralıkları.....	97
Tablo 3.2. : 95/01- 97/12 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü.....	100
Tablo 3.3. : 95/04- 98/03 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü.....	101
Tablo 3.4. : 95/07- 98/06 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü	102
Tablo 3.5. : 95/10- 98/09 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü.....	103
Tablo 3.6. : 96/01- 98/12 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü.....	104
Tablo 3.7. : 96/04- 99/03 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü.....	105
Tablo 3.8. : 96/07- 99/06 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü.....	106
Tablo 3.9. : 96/10- 99/09 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü.....	107
Tablo 3.10. : 97/01- 99/12 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü.....	108
Tablo 3.11. : 97/04- 00/03 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü.....	109
Tablo 3.12. : 97/07- 00/06 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü.....	110

Tablo 3.13. : 97/10- 00/09 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü.....	111
Tablo 3.14. : 95/01- 97/12 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	112
Tablo 3.15. : 95/04- 98/03 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	113
Tablo 3.16. : 95/07- 98/06 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	114
Tablo 3.17. : 95/10- 98/09 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	115
Tablo 3.18. : 96/01- 98/12 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	116
Tablo 3.19. : 96/04- 99/03 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	117
Tablo 3.20. : 96/07- 99/06 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	118
Tablo 3.21. : 96/10- 99/09 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	119
Tablo 3.22. : 97/01- 99/12 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	120
Tablo 3.23. : 97/04- 00/03 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	121
Tablo 3.24. : 97/07- 00/06 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	122
Tablo 3.25. : 97/10- 00/09 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü.....	123
Tablo 3.26. : 95/01- 97/12 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	124
Tablo 3.27. : 95/04- 98/03 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	125
Tablo 3.28. : 95/07- 98/06 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	126

Tablo 3.29. : 95/10- 98/09 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	127
Tablo 3.30. : 96/01- 98/12 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	128
Tablo 3.31. : 96/04- 99/03 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	129
Tablo 3.32. : 96/07- 99/06 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	130
Tablo 3.33. : 96/10- 99/09 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	131
Tablo 3.34. : 97/01- 99/12 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	132
Tablo 3.35. : 97/04- 00/03 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	133
Tablo 3.36. : 97/07- 00/06 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	134
Tablo 3.37. : 97/10- 00/09 Dönemi Portföy Optimizasyonu Sonuçları	
Gıda, İçki ve Tütün Sektörü.....	135
Tablo 3.38. : Optimum Portföylerin Gerçekleşen Getirileri.....	136

Şekil 1.1. : Toplam Riskin Bileşenleri.....	6
Şekil 1.2. : Risk ve Getiri Arasındaki Doğrusal İlişki.....	14
Şekil 2.1. : Geleneksel Menkul Kıymetler Portföyü Yönetim Süreci.....	20
Şekil 2.2. : Normal Dağılımda Olasılık Sınırları.....	26
Şekil 2.3. : Korelasyon Katsayısının +1 Olması Durumunda Portföy Riski.....	34
Şekil 2.4. : Korelasyon Katsayısının 0 Olması Durumunda Portföy Riski.....	35
Şekil 2.5. : Korelasyon Katsayısının -1 Olması Durumunda Portföy Riski.....	36
Şekil 2.6. : Korelasyon Katsayısının +1,0,-1 Olması Durumunda Portföy Riski.....	37
Şekil 2.7.(a)-(b) : Etkin Sınır İçin Mümkün Olmayan Şekiller.....	40
Şekil 2.8. : Etkin Sınır.....	40
Şekil 2.9. : Değişik Varlık ve Portföyler İçin Risk ve Getiri Olasılıkları.....	41
Şekil 2.10. : Açığa Satış Olmaması Durumunda Etkin Sınır.....	42
Şekil 2.11. : Açığa Satış Olması Durumunda Etkin Sınır.....	44
Şekil 2.12. : Risksiz Varlıkla A Portföyünün Birleştirilmesi Durumunda Etkin Sınır.....	46
Şekil 2.13. : Risksiz Varlıkla Çeşitli Riskli Portföy Kombinasyonları.....	46
Şekil 2.14. : Borç Verme Olması, Borç Alma Olmaması Durumunda Etkin Sınır.....	47
Şekil 2.15. : Risksiz Borç Alıp Vermenin Farklı Oranlarda Olması Durumunda Etkin Sınır.....	48
Şekil 2.16. : Riskli Portföy İle Risksiz Bir Varlığın Kombinasyonu.....	49
Şekil 2.17. : Farklı Risksiz Faiz Oranları İçin Teğetsel Portföyler.....	51
Şekil 2.18. : Fırsat Seti.....	56
Şekil 2.19. : Optimal Portföy Seçimi.....	57
Şekil 2.20. : Sermaye Pazarı Doğrusu.....	61
Şekil 2.21. : Menkul Kıymet Pazar Doğrusu (Kovaryans Versiyonu).....	64
Şekil 2.22. : Düşük ve Yüksek Fiyatlandırılmış Varlıklar.....	65
Şekil 2.23. : Menkul Kıymet Pazar Doğrusu (Beta Versiyonu).....	66
Şekil 2.24. : Karakteristik Doğru.....	67
Şekil 2.25. : Çeşitlendirmeye Riskin Azaltılması.....	69

Şekil 2.26. : Sharpe Portföy Performans Ölçüsü.....	88
Şekil 2.27. : Treynor Portföy Performans Ölçüsü.....	90
Şekil 2.28. : Jensen'in Portföy Performans Ölçüsü.....	91
Şekil 3.1. : Risksiz Varlıkla Riskli Menkul Kıymetlerin Kombinasyonları.....	98
Şekil 3.2. : Risksiz Faiz Oranının Değiştirilerek Etkin Portföylerin Bulunması.....	99



ÖZET

İnsanlar, geleceğe ilişkin kararlar alırken, belirsizlik sorununu tamamen ortadan kaldıramazlar. Ancak geleceğin belirsizliğine ilişkin tahminleri objektif olarak yapabilirlerse, karşılaşacakları olası riskli durumlar hakkında fikir sahibi olabilirler. Riskli yatırımlar olan menkul kıymet yatırımlarının taşıdıkları riskler en az sağlayabilecekleri getiri kadar önemlidir. İster riskten hoşlanan, ister riskten kaçınan olsun, tüm rasyonel yatırımcılar aynı beklenen getiriye sahip iki yatırımdan riski daha az olanı, veya aynı riske sahip olandan getirisi en çok olanı tercih edecektir.

Menkul kıymetlerin bir portföyde toplanarak, başarıyla yönetilmesini amaçlayan iki yaklaşım geliştirilmiştir. Geleneksel portföy yönetimi, yatırımcı tercihlerine göre portföy içindeki menkul kıymet sayısının artırılmasıyla riskin azaltılması prensibine dayanır. Modern portföy yönetiminde ise menkul kıymetlerin arasındaki ilişkinin incelenmesi ve bu ilişkilere göre, matematiksel yöntemlerle portföy oluşturulması ve yönetilmesi amaçlanmaktadır. Modern portföy yönetiminde elde edilen etkin sınır, yatırım fırsatları kümesi içinde, farklı özellikteki yatırımcılar için en iyi yatırım olanaklarını içerir.

Bu çalışmada portföy ve portföye alınabilecek menkul kıymetler hakkında bilgi verildikten sonra, risk kavramı, kaynakları ve azaltılabilirliğine göre çeşitleri açıklanmış, daha sonra risk ile getiri arasındaki ilişki incelenmiştir. Portföy yönetimi yaklaşımları olan geleneksel ve modern portföy yönetimi ele alınmış, modern portföy yönetimi modellerinden ortalama- varyans ve tek indeks modeli ile çeşitlendirmenin nasıl yapıldığı gösterilmiştir. Sermaye pazarı denge modelleri olarak bilinen, Sermaye varlıklarını fiyatlama modeli ve arbitraj fiyatlama modeli üzerinde durularak, finansal varlıkların taşıdığı riskine göre nasıl fiyatlandırıldığı açıklanmıştır.

Uygulama bölümünde ise, 3 yıllık bir dönem için değişik üç sektöre ait şirketlerden sektör portföyü oluşturulmuş, farklı risk seviyelerinde bu portföylerin performansları birbirleriyle ve İMKB endeksiyle karşılaştırılarak, elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

SUMMARY

People could not remove completely the problem of uncertainty when taking some decisions relating to their futures. However, if they could do their estimations concerning the uncertainty of the future objectively, they would have opinions about the possible risky situations to confront. Security investments are risky investments. The risks which are carried by security investments are important as much as their expected returns. All of the rational investors, either enjoying of risk or avoiding it, will choose the less risky one of the investments having same expected return, or the more expected return one of the investments with the same risk.

Two approaches were improved aiming at managing successfully as gathering the securities in one portfolio. The traditional portfolio management is based on the principle of increasing the number securities within the portfolio according to investor preferences and then decreasing the risk amount. In the modern portfolio management, according to the examination of the relationship between the securities and to these relations, it is intend to constitute and manage the portfolio with mathematical methods. The efficient frontier, which is in the set of investment opportunities contains the best investment opportunities for the different investors, obtained in the modern portfolio management.

In this study, after giving information about the portfolio and the securities could be take into the portfolio, the concept of risk and its types were explained according to the resources and reducibility, afterwards the relationship between the risk and return was examined. The traditional and modern portfolio management as the portfolio management approaches were discussed, and it was shown the way how to diversify with Mean – Variance and the Single Index model among the modern portfolio management models. It was emphasised on the Capital Asset Pricing model and Arbitrage Pricing model which are known as the capital market equilibrium models, and it was explained how to price the financial assets according to their respective risks.

In the application section, the sector portfolio from the companies belonging to different three sector for 3 years period was constituted, then the performances of these portfolios in the different risk levels were compared with each other and with the İMKB index, finally the obtained findings were interpreted.

GİRİŞ

Tasarruf sahiplerinin birikimlerini değerlendirebilmeleri için çeşitli alternatif yatırım olanakları mevcuttur. Yatırımlar bankaya mevduat olarak yatırılabilir gibi, hisse senetlerine , tahvillere, altın veya diğer kıymetli madenlere yada gayrimenkullere yatırım yapılarak değerlendirilmektedir. Sayılan yatırım alternatiflerinin her birisinin getirisi ve buna bağlı olarak da risk düzeyleri birbirinden farklıdır. Öte yandan, tasarrufların belirtilen seçenekler arasında değerlendirilmesi o ülkenin ekonomisi üzerinde farklı etkiler yaratacaktır. Örneğin tasarrufların önemli bir bölümünün altına veya arsa , arazi gibi alanlara yönlendirilmesi sanayii ve ticaret kesimine gidebilecek kaynakların azalmasına yol açacağından, ekonomik kalkınmaya bir katkısı olmayacaktır.

Sermaye piyasaları yatırım projelerini gerçekleştirmek amacıyla fon ihtiyacı bulunanlar ile fon fazlası bulunanları bir araya getiren pazarlardır. Tasarrufları yatırıma yönlendirmelerinden dolayı ekonomik kalkınmayı ve büyümeyi hızlandırıcı bir işleve sahiptirler. Ayrıca sermaye piyasaları , sanayiye ucuz maliyetli fon sağlarken , tasarruf sahiplerine de yüksek kazanç sağlayabilmektedirler.

Tasarruf sahiplerinin birikimlerini sermaye piyasalarında değerlendirmeleri eğiliminin artması, portföy ve portföy yönetimi konularını önemli hale getirmiştir. Portföy yatırımcıların sahip oldukları çeşitli menkul kıymetlerin tümünü ifade etmektedir. Portföy, çeşitli menkul kıymetlerden oluşmasına karşın , portföy değeri menkul kıymetlerin basit bir toplamı değildir. Çünkü portföy riski , portföyü oluşturan menkul kıymetlerin riskinden farklıdır. Menkul kıymet yatırımları riskli yatırımlar olduğundan bilgi ve uzmanlık gerektirmektedir. Bu nedenle portföy yönetiminin önemi artmaktadır.

Portföy yönetimindeki amaç ise, yatırımcıların elindeki fonların minimum risk ve maksimum karlılık ilkesi doğrultusunda menkul kıymetlere dağıtılmasıdır. Buradaki temel felsefe “Bütün yumurtaları aynı sepete koymamak” tır. Portföy yönetimi, yatırımcının sahip olduğu menkul kıymetlerin seçimi, her birinden ne miktarda ne zaman alınacağı ve hangi menkul kıymetlerin ne zaman portföyden çıkarılacağı yöntem ve tekniklerini kapsamaktadır.

Bu çalışmada portföy yönetimi ile ilgili teorik bilgiler incelenerek modern portföy yönetimi modellerinden biri olan tek indeks modeliyle sermaye piyasasında sektör portföyü oluşturulmaya çalışılmış ve yöntemin performansı İMKB endeksiyle karşılaştırılmıştır. Bu amaçla çalışma aşağıdaki sıra dahilinde yapılmıştır.

Birinci bölümde, portföy ve portföye alınabilecek menkul kıymetler hakkında bilgi verilmiş, menkul kıymet yatırımlarında risk kavramı ve kaynakları açıklanmıştır. Daha sonra risk ile beklenen getiri arasındaki ilişki üzerinde durulmuştur.

İkinci bölümde ise, geleneksel ve modern portföy yönetimi ayrıntılarıyla ele alınmış, ve özellikle modern portföy yönetimi üzerine odaklanılmıştır. Modern portföy yönetiminin varsayımları, temel kavramları incelenmiş, Markowitz'in geliştirdiği ortalama- varyans modeli ve menkul kıymetlerin nasıl çeşitlendirileceği açıklanmıştır. Portföy yönetiminin hangi kısıt ve varsayımlar altında yapılabileceği, etkin sınır ve etkin sınırın hesaplanması teknikleri üzerinde ayrıntılı olarak durulmuştur. Sermaye pazarı denge modelleri olan sermaye varlıklarını fiyatlama modeli ve arbitraj fiyatlama teorisinin temel varsayımları ve modelden yararlanarak finansal varlıkların nasıl fiyatlandırılacağı gösterilmiştir. Ayrıca yine bu bölümde indeks modeller incelenmiş ve optimal portföyün nasıl hesaplanacağı üzerinde durulmuştur. Son olarak da portföy performansının ölçülmesine ilişkin geliştirilen yaklaşımlar incelenmiştir.

Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde Sharpe'ın geliştirmiş olduğu tek indeks modeliyle, sermaye piyasasında değişik risk gruplarında sektör portföyü oluşturulmuştur. Oniki dönem içinde üç aylık peryotlarla, üç yıllık bir süreyi kapsayan süreçte değişik üç sektörden oluşturulan portföylerin performansları birbirleriyle ve İMKB endeksiyle karşılaştırılmış ve elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

PORTFÖY OLUŞUMUNDA RİSK VE GETİRİ

1.1. PORTFÖY KAVRAMI

Portföy, belirli amaçları gerçekleştirmek isteyen yatırımcıların sahip olduğu çeşitli menkul kıymetlerden meydana gelen, ağırlıklı olarak hisse senedi, tahviller gibi menkul kıymetlerden ve türev ürünlerden oluşan, finansal nitelikteki kıymetler olarak tanımlanabilir.¹

Menkul kıymetlere yatırım belirli amaçları gerçekleştirmek için yapılmaktadır. Her ne kadar portföy belirli menkul kıymetlerden oluşsa da, bu menkul kıymetler arasında bir ilişki olduğundan, portföy kendine öz, ölçülebilir nitelikleri olan bir varlıktır. Bu nedenle portföy, içerdiği menkul kıymetlerin basit bir toplamı değildir.²

1.2. PORTFÖYE ALINABİLECEK MENKUL KIYMETLER

Yatırımcı yada profesyonel portföy yöneticisi portföy oluştururken çok sayıda yatırım aracıyla karşı karşıyadır. Söz konusu yatırım araçları ; hisse senetleri, tahviller, finansman ve hazine bonoları, döviz ve döviz tevdiat hesapları, altın, repo, menkul kıymet yatırım fonları, mevduat ve mevduat sertifikaları, gelir ortaklığı senetleri, banka ve banka garantili bonolar, v.b. olarak sayılabilir. Bu yatırım araçlarından sadece birinden portföy oluşturulabileceği gibi, birçok alana yatırım yapılarak da portföy oluşturulabilir. Ancak portföy oluşumunda bu yatırım araçları arasından daha sık kullanılanlar ve bunların getirileri üzerinde durmakta yarar vardır.

Hisse senetleri anonim şirketlerde esas sermayenin belirli bir bölümünü oluşturan payları temsil etmek üzere çıkarılan kıymetli evraktır. Hisse senedine yatırım yapan kişiye, işletmenin her türlü ortaklık haklarından yararlanma imkanı sağlanır. Hisse senedi yatırımcılarının kazançları iki türlüdür. Bunlardan biri kar payı şeklinde ödemelerden kaynaklanan getiri, diğeri ise hisse senedinin fiyatındaki değişimlerden

¹ MEMERS, Erwin Esser, Dictionary of Economics and Business, Littlefields Adams Co. , New Jersey, 1976, s.334.

² CEYLAN, Ali –KORKMAZ, Turhan. Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi, Bursa ,1998, s.7.

kaynaklanan sermaye kazancı yada kaybıdır. Buna göre bir hisse senedinin bir dönemde sağlayacağı getiriyi şu şekilde ifade edebiliriz :

$$r = \frac{D_1 + (P_1 - P_0)}{P_0}$$

Burada;

D_1 : Dönem içinde ödenen kar payını

P_0 : Dönem başı hisse fiyatını

P_1 : Dönem sonu hisse fiyatını göstermektedir.

Tahviller, kamu tüzel kişileri ile anonim ortaklıkların orta ve uzun vadeli fon talepleri için çıkarttıkları, değerleri eşit ve metinleri aynı olan borç senetleridir. Hazine tarafından çıkarılan tahviller ve hazine bonoları hazinenin güvencesi altındadır. Devlet tahvillerinin vadesi 1 yılı aşarken, hazine bonolarının vadesi 1 yıla kadardır. Tahvillerin getirisi faiz geliridir. Yatırımcılar dönem sonunda nominal değer üzerinden belirlenen faiz gelirini ve anaparalarını alırlar. Piyasa faiz oranı ve işletmenin risk durumuna göre tahvillerin piyasa değeri nominal değerden farklı olabilir.

Yatırımcıların portföylerinde sıkça yer verdikleri bir diğer yatırım enstrümanı da repodur. Bilindiği gibi repo faizli bir menkul kıymetin (genellikle hazine bonusu ve tahvil gibi sabit getirili menkul kıymetler) bankalar ve aracı kurumlar tarafından belirli bir vade sonunda, belirli bir fiyattan geri alınma taahhüdü ile yatırımcıya satılmasıdır. Reponun en önemli avantajlarından biri, vade sonunun olmamasıdır. Yatırımcı istediği zaman hakkını kullanarak, menkul kıymeti satabilir. Böylece yatırımcı repoya konu olan menkul kıymetleri kısa vade elinde tutarak uzun dönem faizinden yararlanma imkanına sahip olur. Ülkemizde faizlerin yüksek oluşu repo yatırımcılarına ciddi karlar sağlamıştır.

Döviz, özellikle ülkemizde yaygın bir şekilde yatırım aracı olarak kullanılmaktadır. “Parayla para satın almak yatırım değildir” görüşünü ileri sürenlerin yanında bu alanda birikimlerini değerlendirenler çok sayıdadır. Yatırımcıların dövizden beklediği kazanç kur artışlarıdır. Ancak yatırımcı enflasyon etkisini azaltmak için yada daha yüksek kazanç elde etmek için bankaya döviz tevdiat hesabı açtırarak bir faiz geliri de elde edebilir. Böylece döviz tevdiat hesabı açtıran yatırımcının faiz kazancı da kur

artışından etkilenmiş olur. Yatırımcının döviz tevdiat hesabından elde edeceği dönem kazancı aşağıdaki formülle hesaplanabilir :

$$f_d = (1 + f).(1 + k) - 1$$

Formülde ;

f_d :Dönem kazancını

f :Dönem içi faiz oranını

k :Dönem içindeki kur artış yüzdesini ifade etmektedir.

Son zamanlarda cazibesini kaybettiği ileri sürülse de altını da yurdumuzda yatırım aracı olarak kullanan pek çok yatırımcı vardır. Altının en önemli özelliği dünyanın her yanında geçerli olmasıdır. Yani tam konvertibildir. Altına yatırım yapanların beklentileri, genellikle fiyat artışlarıdır. Ülkemizde altına yatırım yapanlar uzun vadede genelde enflasyon civarında veya enflasyonun biraz altında getiri kazanmışlardır.

1.3. MENKUL DEĞER YATIRIMLARINDA RİSK

Menkul değer yatırımlarında yatırımcılar birtakım bekleyişlere, tahminlere dayanarak yatırım kararı verirler. Bekleyişlerin gerçekleşmemesi, örneğin getirilerin beklenenden düşük hatta negatif olması, yatırımın riskli olduğu kanısını uyandırır. Risk nedir? Riski anlayabilmek için önce tanımını yapmak ve riski doğuran nedenleri incelemek gerekir.

1.3.1. Risk Kavramı

Risk gelecekte beklenmeyen bir durumun ortaya çıkma olasılığı veya zarara uğrama şansıdır.³ Yatırım açısından ise risk, beklenen getirinin, gerçekleşen getiriden sapma olasılığıdır. Yatırımcının yapmış olduğu yatırımdan sağlayacağı verimin beklenen verimin altına düşme ve çıkma olasılığı yatırımın riskini oluşturur. Bir menkul

³ CEYLAN, Ali, "Pay Senedi Değerlemesi", Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:4, Sayı:1, Bursa, Nisan:1983, s.136.

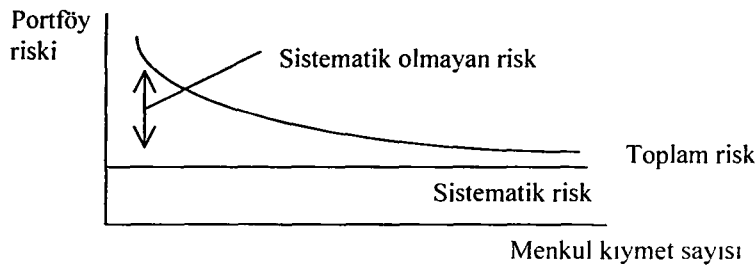
kıymetin gerçekleşen getirisi, beklenen getiriden ne kadar büyük farklılık gösteriyorsa o menkul kıymetin riskinin yüksek olduğu söylenebilir.

Risk ve benzer kavram olan belirsizlik genellikle birbiri yerine kullanılmasına karşın her iki kavram arasında önemli bir fark bulunmaktadır. Kişiler gelecekteki olayların muhtemel sonuçlarını bilmekle birlikte, gerçekleşme olasılıkları hakkında herhangi bir objektif, kesin bir bilgiye sahip değilse bu durum belirsizliktir. Risk ise, karar vericinin olayla ilgili muhtemel tüm sonuçları bilebilmesi ve bu sonuçların gerçekleşmesi konusunda olasılık değerlerine de sahip olması durumudur. Örneğin yazı –tura riskli bir olay iken, yarın yağmur yağıp yağmayacağı belirsizlik durumudur. Çünkü paranın yazı veya tura gelmesi %50-%50 olasılık değerine sahipken, yağmur için kesin ve net bir olasılık değeri verilemez. Yatırım analizinde bu katı ayırıma genellikle uyulmamakta risk ve belirsizlik eş anlamda kullanılmaktadır. Böylece menkul değer yatırımlarının riskli ortamda yapıldığı varsayılmaktadır.

Menkul değer yatırımlarında toplam risk yatırımcının riski kontrol altına alabilme veya sınırlayabilme olanağının olup olmamasına göre iki gruba ayrılır :

- Sistematik risk
- Sistematik olmayan risk

Sistematik olmayan risk, portföydeki menkul kıymetlerin sayısının değiştirilmesi veya etkin portföy çeşitlendirme stratejilerinin uygulanması yolu ile azaltılabilir veya tamamen elimine edilebilir. Ancak portföy yöneticilerinin ve yatırımcıların portföylerindeki menkul kıymetlerin sayısını değiştirmek veya etkin çeşitlendirme stratejileri uygulamak yolu ile sistematik riski elimine etmeleri olanaksızdır. Bu durum aşağıdaki şekilde görülmektedir. Görüldüğü gibi, sistematik risk yatay eksene paralel bir doğru ile gösterilmiştir.



Şekil:1.1. Toplam Riskin Bileşenleri

1.3.1.1. Sistematik Risk

Tüm ekonomiyi, finansal pazarları etkileyen faktörlerden kaynaklanan risk türüdür. Sistematik riskin kaynakları ekonomik, sosyal, politik ve sosyal çevredeki değişikliklerdir. Piyasada menkul kıymetlerin tümü, farklı oranlarda olmakla birlikte sistematik riskten aynı doğrultuda etkilenir. Dolayısıyla yatırımcının gerek farklı alanlara yatırım yaparak gerekse menkul değerler arasında çeşitlendirmeye gitmek suretiyle bu riski elimine etmeleri mümkün değildir.

Sistematik risk türleri ; satın alma gücü riski, faiz oranı riski, piyasa riski, politik risk ve kur riskidir.

1.3.1.1.1. Satın Alma Gücü Riski

Satın alma gücü riski, ekonomide yaşanan enflasyon ortamından kaynaklanan bir risktir. Enflasyon paranın değerinin ani, hızlı bir şekilde düşmesi, fiyatlar genel seviyesinin yükselmesi ve dolaşımdaki para miktarının artmasıdır.

Satın alma gücü riski, fiyatlar düzeyindeki değişimler nedeniyle satın alma gücündeki potansiyel kayıplar olarak tanımlanabilir.⁴ Eğer, fiyatlar genel seviyesi belirgin ve sürekli olarak artıyor ve artış yatırımın getirisinin üzerinde oluyorsa satın alma gücünde azalma meydana gelmiş demektir. Bu durumda, menkul kıymet yatırımları için nominal ve reel olmak üzere iki tür kazançtan söz edilebilir. Nominal kazanç, paranın satın alma gücündeki düşmeleri hesaba katmadan elde edilen kazançtır. Enflasyonun yüksek olduğu durumlarda nominal kazanç anlamlı olmayacağı için reel kazancın hesap edilmesi gerekir.⁵ Reel kazanç aşağıdaki yöntemle hesaplanır. :

$$x = \frac{1+r}{1+\frac{\Delta p}{p}} - 1$$

Burada;

x : Reel satın alma gücünü

r : Enflasyona göre düzeltilmiş verimi

$\Delta p / p$: Enflasyon oranını göstermektedir.

⁴ AMLING, Frederick, Investments: An Introduction to Analysis and Management, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1978, s.20.

⁵ ERTUNA, İbrahim Özer, Yatırım ve Portföy Analizi, İstanbul, 1991, s.7.

Sabit getirili ve sabit para değerli yatırım araçları enflasyona karşı korumada daha riskli olarak kabul edilir.⁶ Satın alma gücündeki azalma, tahvillerin reel verimini azaltmaktadır. Enflasyon oranı iyi tahmin edilemez ve saptanamazsa , tahvillerin reel değeri ve geliri gerçeğe yakın olarak saptanamaz. Bu nedenle tahvile yatırım yapan tasarruf sahipleri, satın alma gücü riskiyle karşılaşır.

Hisse senedi yatırımlarının satın alma gücü riskinin, sabit getirili yatırımlardan daha düşük olduğu ileri sürülmektedir. Buradaki temel varsayım , enflasyonun artması ile birlikte, işletmelerin satış ve karlılıklarının da arttığı ve dolayısıyla hisse senedi fiyatlarının yükseldiği ve yatırımcının enflasyonun neden olduğu riske karşı korunmuş olduğudur. Ancak bu durum, işletmenin satışlarını enflasyonun üzerinde bir oranda artırabilmesi ve maliyet artışlarının tamamını satışlarına yansıtabilmesi koşulu ile geçerlidir.⁷

1.3.1.1.2. Faiz Oranı Riski

Faiz oranı riski, piyasa faiz oranının yükselme veya düşme olasılığını ifade eden bir kavramdır. Piyasa faiz oranında meydana gelen değişimler, belirli faiz getirisine sahip menkul kıymetlerin piyasa fiyatlarında ve dolayısıyla verimlerinde değişimlerin meydana gelmesine yol açmaktadır.

Faiz oranı riski, sabit faizle borçlanmayı mümkün kılan menkul kıymetler için esas olan bir risk türüdür. Sabit getirili menkul kıymetlere yatırım yapan yatırımcı piyasa faiz oranının yükselmesi durumunda bundan zarar görür.⁸ Faiz oranı riski, faiz oranının en düşük olduğu zaman en az, en yüksek olduğu zaman ise maksimum düzeye çıkar.

Faiz oranındaki değişimler bütün finansal araçları etkiler. Ancak getirisi sadece faiz olan yatırım araçları (tahvil gibi) daha çok etkilenirler, vadenin kısa ve uzunluğuna göre faiz oranının yaratacağı risk de değişir. Piyasa faiz fiyatındaki artma karşısında tahvil gibi sabit getirili yatırım aracının değeri düşecek, faizin düşmesi karşısında yatırım arcının değeri yükselecektir. Ayrıca faiz oranlarındaki yükselme, yatırımcı için kaybedilmiş bir fırsat olarak ortaya çıkacaktır.

⁶ AKSOY, Ahmet, Menkul Kıymet Yatırımlarının Analizi, Ankara, 1987, s.49.

⁷ ÇITAK, Serdar, Geleneksel Risk Yönetiminden Programlanmış Menkul Kıymet İşlemlerine, Dünya Yayıncılık, İstanbul, Ekim, 1999, s.32.

⁸ AMLING, Frederick , a.g.k., s.32.

Faiz oranı riski hisse senetlerini de ters yönlü olarak etkiler. Faiz oranları arttıkça hisse senetlerinin değeri de düşer. Hisse senedi yatırımcısını, yatırıma yönelten etkenlerin başında, hisse senedinden beklediği getirinin faiz oranlarından yüksek olması gelir. Sabit getirili yatırım araçları, yani tahviller, vadeli banka mevduatları, hazine bonoları, yatırım yapan kişilere belirli bir faiz oranı üzerinden sabit bir kazanç sağlar. Hisse senedinin önceden belirlenen sabit bir getirisi olmadığı için, hisse senedinden beklenen gelir, sabit faizli bir yatırım aracının sağlayacağı gelirin çok üstünde olmalıdır. Yatırımcı bu durumu göz önüne alarak, faiz getirisi olan bir yatırım aracı ile hisse senedi arasında tercih yapacaktır. Eğer hisse senedinden sağlayacağı gelirin, faiz oranından yüksek olacağını düşünürse hisse senedine yatırım yapacaktır. Ancak yüksek düzeydeki faiz oranları, hisse senetlerine olan talebi azaltacaktır.

1.3.1.1.3. Piyasa Riski

Sermaye piyasasında, zaman zaman belirli bir neden veya nedenlere bağlanabilen, bazen de hiçbir geçerli neden olmadan, finansal varlıkların pazar fiyatlarında büyük düşüşler olabilir. Böyle fiyat düşüşlerinin yatırımcının verimi üzerindeki olumsuz etkisi piyasa riskini oluşturur.⁹

Bu risk ekonomik durgunluk, depresyon, tüketim eğilimlerinde ve zevklerde değişimler gibi faktörlerle ortaya çıkar. Ekonomik koşullardan ayrı olarak menkul değerlerin getirileri bir de borsalardaki genel fiyat hareketlerinden de etkilenir. Bu tür değişimler farklı derecede de olsa tüm menkul değerleri etkiler. Örneğin beklenmeyen bir anda hisse senedi borsasında yatırımcılar ellerinden büyük miktarda menkul değer çıkarırlar. Herkes satma paniği içinde olduğundan fiyatlar düşmeye başlar.

Piyasa riski daha çok hisse senetlerini etkilerken, tahviller bu tür ani olayların sebep olduğu dalgalanmalardan daha az etkilenir. Çünkü tahviller gibi sabit getirili finansal varlıkların gerçek değerleri, hisse senetlerine kıyasla daha doğru olarak tahmin edilebilir ve bu varlıklar üzerinde piyasa psikolojisindeki değişimlerin etkisi daha az hissedilir.¹⁰ Yatırımcının çeşitlendirme yoluna giderek piyasa riskini azaltması veya ortadan kaldırması çok zordur. Kendisini piyasa riskine karşı korumak isteyen bir yatırımcı, satın almayı düşündüğü menkul kıymetin, pazarda meydana gelen dalgalanmalara karşı olan duyarlılığını yani beta katsayısını hesaplamalıdır.

⁹ SARIKAMIŞ, Cevat, Sermaye Pazarları, İstanbul, 1980, s.149.

¹⁰ ÇITAK, Serdar, a.g.k., s.17.

1.3.1.1.4. Politik Risk

Politik risk, siyasi istikrarsızlıkların veya siyasi karar organının aldığı ekonomik kararların piyasaları etkilemesi veya yatırımcıların beklentilerine ters düşen sonuçlar doğurmasıyla ortaya çıkan risktir. Dünyadaki siyasi bunalımlar, savaşlar da yatırımcıların davranışlarını etkiler.

Politik riskin bir başka boyutu da, uluslararası ticaretin hacmi ile ilgilidir. Koruma girişimleri, kotalar, döviz kurundaki dalgalanmalar veya yabancı sermaye yatırımları, bu riskin unsurlarını oluşturur.

1.3.1.1.5. Kur Riski

Kur riski yabancı para cinsinden yapılan yatırımlarda paranın değerinin değişmesi durumunda ortaya çıkan bir risktir. Yabancı ülkelerde yapılan menkul değer yatırımları bu riskin önemini artırır. Kurlardaki değişikliklerle, değişik ülkelerdeki faizler arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Kurlardaki değişkenliğe paralel olarak , yabancı ülkelerde yapılan yatırımların karlılıkları da değişir.

Kur riskinden korunabilmek için, yatırımcıların oluşturacakları uluslar arası portföylerinde farklı ülkelere ait menkul kıymetlere yer vermeleri, kur riskini azaltıcı bir rol oynar.

1.3.1.2. Sistematik Olmayan Risk

Toplam riskin diğer bir bölümü olan sistematik olmayan risk, bir şirket veya sektöre özgü olan risktir. İşçi grevi, yönetim hataları, keşifler, reklam kampanyaları, tüketici tercihlerindeki değişimler, şirket genelinde sistematik olmayan değişimlere yol açabilir. Sistematik olmayan faktörler genel olarak menkul kıymet piyasasını etkileyen faktörlerden bağımsızdır.

Sistematik olmayan risk, çok iyi çeşitlendirilmiş bir portföyle ortadan kaldırılabilecek bir risk türüdür. Sistematik riskin kontrol edilmesi imkansızken, sistematik olmayan riskin kaynaklarında yapılan değişimlerle ve yönlendirmelerle azaltılması veya yok edilmesi mümkündür.

Sistematik olmayan riskin kaynakları şunlardır :

- Finansal risk
- İş ve endüstri riski

- Yönetim riski

1.3.1.2.1. Finansal Risk

Finansal risk, işletmenin borç ödeme yeterliliğinin azalmasıdır. Firmaların finansal yükümlülüklerini yerine getirememesi veya iflas etmesi durumunda yatırımcıların yatırdığı parayı kaybetme ihtimalidir. Buradaki risk, firmanın faaliyetlerini özkaynaklarla veya yabancı kaynaklarla finanse etmesine bağlı olarak ortaya çıkar. Finansal risk finansal kaldıraç derecesi ile belirlenir. Hisse senedi ile tahvil karşılaştırıldığında, hisse senedinin finansal riskinin daha yüksek olduğu görülür. Çünkü işletmenin durumu ne olursa olsun, tahvil sahiplerine olan faiz borcu öncelikle ödenir. Hisse senedi sahipleri ise ortak olarak en son pay alan kimselerdir.

Yatırımcı açısından finansal risk , menkul kıymetlerine yatırım yaptığı işletmenin aşağıdaki faktörlerine bağlı olarak artar :

1. İşletmenin borçlarının artması
2. Satışlarında dalgalanma
3. Hammadde fiyatlarında artış olasılığı
4. Grev
5. Üretimin modasının geçmesi
6. Rekabetteki artış
7. Çalışma sermayesi yetersizliği
8. Yönetim hataları

Öte yandan , bir yatırımcı için aşağıdaki faktörlere bağlı olarak yapmış olduğu yatırımın finansal riski azalabilir:

1. Yatırım yaptığı işletmenin teknolojisini yenilemesi
2. İşletmenin monopolistik patentlere sahip olması
3. Tüketicilerin işletmenin ürettiği mal ve hizmetleri tercih etmeleri
4. Sermaye artırımlarının büyük oranda özkaynaklarla gerçekleştirilmesi
5. İşletmenin ihracat potansiyelinin artış eğiliminde olması

Bütün bu faktörlere bağılı olarak, endüstrideki değışik firmaların menkul kıymetlerinden oluşturulacak çok iyi bir portföyle finansal risk azaltılabilir veya ortadan kaldırılabilir.¹¹

1.3.1.2.2. İş ve Endüstri Riski

Bazen bir veya birkaç işkolundaki işletmelerin satışları, karları ve dolayısıyla hisse senedi fiyatları çeşitli nedenlerle büyük ölçüde dalgalanmalar gösterir. Bu endüstri veya endüstriler dışındaki iş kolları söz konusu faktörlerden etkilenmez. İş veya endüstri riski olarak bilinen bu riski yine çeşitlendirmeye gitmek suretiyle gidermek mümkündür.

Talep elastikiyeti düşük olan endüstrilerdeki sektör riski esneklikleri fazla mamülleri üreten firmaların riskinden daha azdır. Gıda sanayiinde ve zaruri tüketim maddeleri üretimi ile uğraşan sektördeki risk, talep esnekliğinin düşüklüğü nedeniyle daha azdır. Diğer tarafta lüks tüketim malları sektörünün riski ise daha yüksektir.¹²

Bir takım sektörlerde işçilerin örgütlenmeleri hızlı ve pazarlık güçleri fazla olabilmektedir. Grev ihtimalinin artması bu tür sektörlerde olumsuz etkiler yapar. Ayrıca bazı sektörlerde monopolistik özellik gösteren uygulamalar varken bazılarında ise tümüyle rekabetin serbest olduğu faaliyetler vardır. Bir endüstride faaliyet gösteren firmaların monopolistik anlaşmalar içinde olması gelirlerinin dalgalanmasını azaltıcı etki sağlar. Teknolojinin sürekli ve çok hızlı değışme gösterdiği sektörlerde mekanik aletlerdeki değışim oldukça hızlıdır. Bu tür endüstrilerde değışmenin yarattığı sektör riski de fazladır.

1.3.1.2.3. Yönetim Riski

Yönetim riski işletmelerin iyi veya kötü yönetilmelerine göre ortaya çıkan bir risk türüdür.

İşletmelerin başarıları büyük ölçüde yönetici kadrolarının yeteneklerine bağılıdır. Yapılan araştırmalar, işletmelerin başarısızlıklarının yönetim hatalarından kaynaklandığını ortaya koymuştur. Yönetim hataları hisse senetlerinin değerini belirleyen değışkenleri büyük ölçüde etkiler. Yönetim hataları sonucu, işletmelerin karı ve satışları azalabileceğı gibi, riski de artabilir. Bu gelişmeler hisse senetleri fiyatlarında

¹¹ CEYLAN, Ali –KORKMAZ, Turhan, a.g.k., s.52.

¹² AKSOY, Ahmet, a.g.k., s.60.

düşüşe yol açar. Bu nedenle sermaye piyasasının geliştiği ülkelerde , işletmelerin başına başarılı yöneticilerin getirilmesiyle birlikte, işletmelerin hisse senetlerinin fiyatlarının arttığı görülmüştür. Yönetim riski, hisse senedi sahiplerini, tahvil sahiplerine göre daha fazla etkileyen bir risktir. Bu nedenle hisse senetlerine yatırım yapan kişiler veya kurumlar, yatırım yapacakları işletmenin yöneticilerinin kalitesine büyük önem verirler.¹³ Yönetim riskini de çok iyi çeşitlendirilmiş bir portföy yardımıyla ortadan kaldırmak mümkündür.

1.4. RİSK VE GETİRİ İLİŞKİSİ

Menkul kıymet yatırımlarında risk ve getiri her zaman birlikte düşünülmesi gereken iki unsurdur. Bir yatırımdan beklenen getiri arttıkça , yatırımcının risk karşısındaki tutumu ne olursa olsun risk de artar. Risk ve getiri arasındaki bu ilişki doğrusaldır. Ayrıca riske karşı rasyonel davranan yatırımcıların beklenen getirisi artmadıkça daha fazla risk almaya yanaşmazlar.

Yatırımcılar yatırım yaptıkları menkul kıymetin türüne göre bir getiri beklerler. Devlet tahvilleri ve hazine bonoları getirilerinin kesin olması nedeniyle, risksiz menkul kıymetler olarak kabul edilirler. Bir yatırımcı devlet tahviline yatırım yaparak risksiz bir getiri elde edebilir. Bu getiriye genel olarak risksiz faiz oranı denir. Öte yandan yatırımcı riskli bir menkul kıymete yatırım yaptığı zaman, minimum olarak risksiz varlığın getirisi yanında, katlandığı riske karşı bir risk primi bekler. Yatırımcının beklediği bu getiriye menkul kıymetin sağlaması gereken getiri denir.¹⁴ Bir menkul kıymetin sağlaması gereken getiri oranı, yatırımcının o menkul kıymeti almasına neden olacak minimum beklenen getiri olarak tanımlanabilir. Menkul kıymetin sağlaması gereken getiri eşitlik olarak aşağıdaki gibi ifade edilir :

$$\text{Menkul kıymetin sağlaması gereken getiri} = \text{Risksiz oran} + \text{Risk primi}$$

Bu eşitlikteki risk primi, menkul kıymetin risk ölçüsü olan beta katsayısı ile pazarın beklenen getirisi ve risksiz faiz oranı arasındaki farkın çarpımından oluşur. Beta katsayısı bir menkul kıymetin getirisinin değişimi ile, piyasanın getirisinin değişimi

¹³ KEPEKÇİ, Celal, Sermaye Piyasasının Gelişmesinde Muhasebenin Rolü, Ankara Üniversitesi Yayın No:6, Eskişehir, 1983, s.127.

¹⁴ JONES, P.Charles, Investment Analysis and Management, Third Edition, John Wiley&Sons Inc., 1991, New York s.161.

arasındaki ilişkiyi ölçer. Düşük beta değerine sahip olan menkul kıymetler düşük riskli, yüksek beta değerine sahip olan menkul kıymetler ise yüksek risklidir. Beta katsayısı menkul kıymetin sistematik riskinin bir ölçüsü olup, risk primi ancak betanın büyüklüğüne ve küçüklüğüne göre artar yada azalır. Bir başka deyişle sistematik riskin bir karşılığı varken, sistematik olmayan risk fazladan taşınan hiçbir karşılığı, beklenen getirisi olmayan risktir. Çünkü bu riskin etkin bir çeşitlendirmeye yok edilmesi mümkündür. Böylece bir menkul kıymetin riskine göre sağlaması gereken getiri denklem olarak ifade edilebilir :

$$R_i = R_F + \beta_i (R_M - R_F)$$

Burada ;

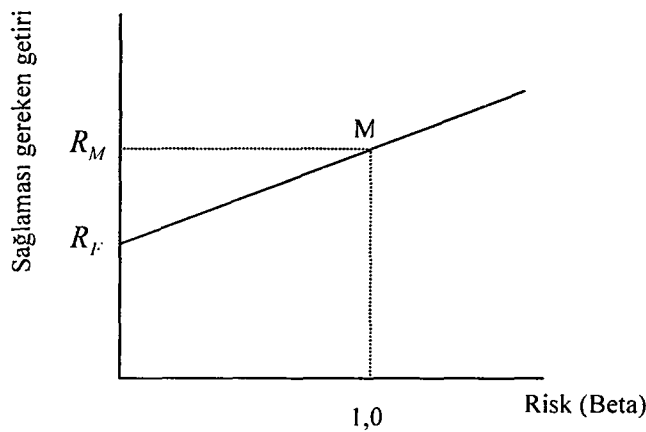
R_i :Menkul kıymetin sağlaması gereken getiri

R_F :Risksiz faiz oranı

R_M :Pazarın beklenen getirisi

β_i :Menkul kıymet için bir risk ölçüsü olup, pazarla olan ilişkisinin bir ölçüsüdür

Yukarıdaki denklem yatırım ve finansmanın önemli bir konusu olan sermaye varlıklarını fiyatlama modeli (SVFM) olarak bilinir ve bir yatırım aracının sağlaması gereken getiriyle riski arasındaki doğrusal ilişkiyi gösterir.¹⁵ Bu doğrusal ilişki aşağıdaki gibidir :



Şekil : 1.2. Risk ve Getiri Arasındaki Doğrusal İlişki

¹⁵ JONES,P. Charles. a.g.k., s.163.

Menkul kıymetler risklerine birbaşıka deyişle betalarına göre bu doğru üzerinde yer almalıdır. Burada pazarın riski yani betası 1 dir. Pazardan daha düşük ve yüksek riske sahip olan varlıklar bu doğrunun üzerinde ve M noktasının solunda ve sağında yer alacaktır.



İKİNCİ BÖLÜM

PORTFÖY YÖNETİMİ

2.1. GELENEKSEL PORTFÖY YÖNETİMİ

Sermaye piyasasında portföylerin başarılı olarak seçimini ve yönetimini amaçlayan iki temel yaklaşım geliştirilmiştir. Bunlar geleneksel yada klasik portföy yönetimi ve modern portföy teorisidir. 1950'lerden itibaren geliştirilen modern portföy teorisi matematik-istatistik modellerin anlaşılmasını gerektirdiğinden yatırımcılar ve aracı kurumlar arasında kullanımı sınırlı kalmış, geleneksel yöntemler ise bilimsel dayanaklarının olmaması nedeniyle eleştirilmişlerdir.

Geleneksel portföy yönetimini bir bilim olarak değil de bir sanat olarak nitelendirmek mümkündür. Bu sanatın ilkelerini ve kurallarını kullanabilme yeteneği, kişiden kişiye değişen bilgi ve deneyime bağlıdır.¹⁶ Bundan dolayı, geleneksel portföy analizi sezgi, içe doğuş gibi subjektif yaklaşımlar içermektedir.

Geleneksel portföy yaklaşımında portföy getirisi portföyü oluşturan menkul kıymetlerin temettü getirisi ile değer artışından meydana gelir. Ancak portföy oluşturma'nın esas amacı, riskin birden fazla menkul kıymete dağıtılmasıdır. Yalın çeşitlendirme de denilen riskin bu şekilde dağıtılması ile portföyü oluşturan finansal varlıkların getirileri aynı yönde hareket etmeyeceği, bazıları zarar ederken bazıları kar sağlayacağı için portföyün riski tek bir finansal varlığın riskinden küçük olacaktır. Geleneksel portföy teorisi bu prensipten hareketle portföy içindeki menkul kıymet sayısının artırılması ilkesine dayanır. Bu yaklaşımı bütün yumurtaları aynı sepete koymamak şeklinde tanımlamak da mümkündür.¹⁷ Geleneksel portföy analizinde, 200 menkul kıymetten oluşan bir portföy, 20 menkul kıymetten oluşan bir portföyden 10 kez daha iyi çeşitlendirilmiş olarak kabul edilir, ancak menkul kıymet getirileri arasındaki ilişki ise dikkate alınmaz.

¹⁶ CHRISTY, A. George-CLENDEN, C. John, Introduction to Investments, McGraw-Hill Book Company, New York, 1974, s.645

¹⁷ FISHER, Donald E.-JORDAN, Ronald J., Security Analysis and Portfolio Management, s. 436

Bütün varlıkların aynı riske sahip olduklarını, herhangi iki finansal varlığın getirileri arasında hiçbir ilişkinin bulunmadığını varsayarsak , N adet finansal varlığın her birini aynı oranda (1/N) ihtiva eden bir portföyün getirisi şöyle hesaplanacaktır :

$$\begin{aligned}
 \sigma^2_p &= x_1^2 \sigma^2 + x_2^2 \sigma^2 + \dots + x_n^2 \sigma^2 \\
 &= \left(\frac{1}{N}\right)^2 \sigma^2 + \left(\frac{1}{N}\right)^2 \sigma^2 + \dots + \left(\frac{1}{N}\right)^2 \sigma^2 \\
 &= N \cdot \left(\frac{1}{N}\right)^2 \sigma^2 \\
 &= \frac{1}{N} \sigma^2
 \end{aligned}$$

Görüldüğü gibi portföyde yer alan finansal varlıkların getirileri arasında hiçbir ilişki bulunmadığında çeşitlendirme ile önemli bir risk indirimi sağlanabilmekte , yeterince menkul kıymet portföye dahil edilecek olursa, riskin sıfıra yaklaştırılabileceği anlaşılmaktadır. Ancak bu yaklaşımın tam olarak doğru olduğu söylenemez. Yukarıdaki örnek de çeşitlendirme, riskin azaltılabileceğini çarpıcı bir biçimde göstermekle beraber gerçekte tüm finansal varlık çiftleri arasında ilişkinin sıfır olması, dolayısıyla da basit çeşitlendirmeye portföy riskinin bu denli indirilebilmesi mümkün değildir.

Portföy yönetiminde geleneksel yaklaşım şu aşamalardan meydana gelir¹⁸:

1. Yatırımcıya ait bilgilerin toplanması
2. Portföy amacının saptanması
3. Yatırım politikaları
4. Portföye dahil edilecek menkul kıymetlerin seçilmesi

2.1.1 Yatırımcıya Ait Bilgilerin Toplanması

Geleneksel portföy yaklaşımında yatırım ölçütlerinin belirlenmesinde ve portföy oluşturulmasında en önemli unsur, yatırımcıya ait bilgilerin analizidir. Yatırımcıya, durumunu iyice inceledikten sonra uygun menkul kıymetlerin tavsiye edilmesi gerekmektedir. Buna göre yatırımcının gelir düzeyi, tasarruf hacmi, hukuki durumu, eğitimi, geleceğe ilişkin beklentileri gibi faktörler öncelikle saptanmalıdır.

¹⁸ FISHER, Donald E. – JORDAN, Ronald J., a.g.k., s.496

Yatırımcılar hakkında toplanacak bilgiler aşağıdaki hususları kapsamakla birlikte yatırımcıların özellik ve amaçlarına göre bilgi toplama alanı genişletilebilir. Bunlar:

1. Yatırımcının yaşı
2. Bakmakla yükümlü olduğu kimseler ve yaşları
3. Yatırımcının işi ve işinden elde ettiği gelir
4. Diğer gelirleri
5. Tasarruf eğilimi
6. Sigortalı olup olmadığı
7. Gayrimenkul yatırımları
8. Portföyün amacı şeklinde sıralanabilir.¹⁹

2.1.2. Portföy Amaçlarının Saptanması

Geleneksel portföy yaklaşımının temel amacı kabul edilebilir en yüksek risk düzeyinde menkul kıymet portföyünden en yüksek getiri oranını elde etmektir. Portföydeki risk düzeyini sınırlayan faktörlerle yatırımcının hareket alanı belirlenir. Bu alanın ilerisine gitmek yatırımcıyı daha büyük risklerle karşı karşıya bırakabilir. Geleneksel portföy yönetiminde maksimum risk düzeyini sınırlayan faktörler ve portföy amaçları²⁰:

1. Gelir elde etme ihtiyacı (cari ve sabit fiyatlarla)
2. Anaparanın korunması ihtiyacı (cari ve sabit fiyatlarla)
3. Vergiden muafiyet ihtiyacı
4. Yatırımcının riske karşı tavrı

2.1.3. Menkul Kıymetlerin Seçilmesi

Geleneksel portföy analizinde , portföye dahil edilecek hisse senetlerinin ağırlıklarının ve her bir hisse senedinin seçimi karmaşık bir analizi gerektirmektedir. Hisse senetlerinin seçiminde ,nitel yaklaşımların yanı sıra büyüme ,verimlilik ,beklenen

¹⁹ JONES, P.Charles-TUTTLE, L.Donald-HEATON, P. Cherrill, Essentials of Modern Investments, The Ronald Press Company, New York, 1977, s.327-328.

²⁰ BEKÇİOĞLU, Selim, Portföy Yaklaşımları ve Markowitz Potrföy Yaklaşımının Türk Hisse Senedi Piyasasına Uygulanması, Ankara, 1984, s. 12

kazanç, geçmişteki kazançlar, beklenen temettüler gibi işletme faaliyetleri ile ilgili konularda bilgi sahibi olunmalıdır. Ancak ,geleneksel portföy analizinde karar verme sürecinde bu nicel bilgilerden yeterince yararlanılamamaktadır.

Geleneksel portföy analizinde seçim ilkeleri şunlardır:

1. Hisse senetlerine yatırım yapılırken, daha çok sayıda farklı endüstrilere ait hisse senetlerinin seçilmesi,
2. Tahvil yatırımlarında ise, aynı vadeye sahip tahvillerin portföy içinde ağırlığının azaltılması gerekir.

Ayrıca portföye alınan varlık sayısı arttıkça portföy riskinin azalacağı varsayılır²¹

2.1.4. Yalın ve Endüstrilere Göre Çeşitlendirme

Çeşitlendirme riski yayma ve azaltma çalışmalarını içerir. Geleneksel anlamda çeşitlendirme,farklı endüstri kollarından farklı menkul kıymetlerin portföye alınmasıdır.

Çeşitlendirmeye gidilirken portföyü oluşturan menkul kıymetlerin kalitesi önemlidir. Portföyün getirisi onların ortalama getirisinden daha iyi olamaz. Yatırımcının hangi menkul kıymetleri portföye dahil edeceği üstünlük ilkesine göre belirlenir. Buna göre aynı beklenen getiriye sahip menkul kıymetler arsından en az riskli olanı tercih edilmelidir.

Yalın çeşitlendirme riski dağıtmak için kullanılır. Buna göre portföye ne kadar menkul kıymet alınırsa , o kadar iyi çeşitlendirme yapılmış demektir. Ayrıca menkul kıymet getirileri arasındaki ilişki dikkate alınmaz. A.B.D.' de 1956-1967 yılları arasında yapılan bir araştırmaya göre, tesadüfi olarak seçilmiş 15 menkul kıymetten oluşan portföylerin risklerinin sistematik risk düzeyine düşeceği gösterilmiştir.

Bazı portföy yöneticileri ise, portföye alınacak menkul kıymetlerin farklı endüstrilerden seçilmesi gerektiği görüşündedirler. Bunun nedeni, portföye girecek menkul kıymetleri tek bir endüstriden seçmek yerine farklı endüstrilerden seçmek riski

²¹ FISHER, E. Donald.-JORDAN, J. Ronald.. a.g.k., s. 497

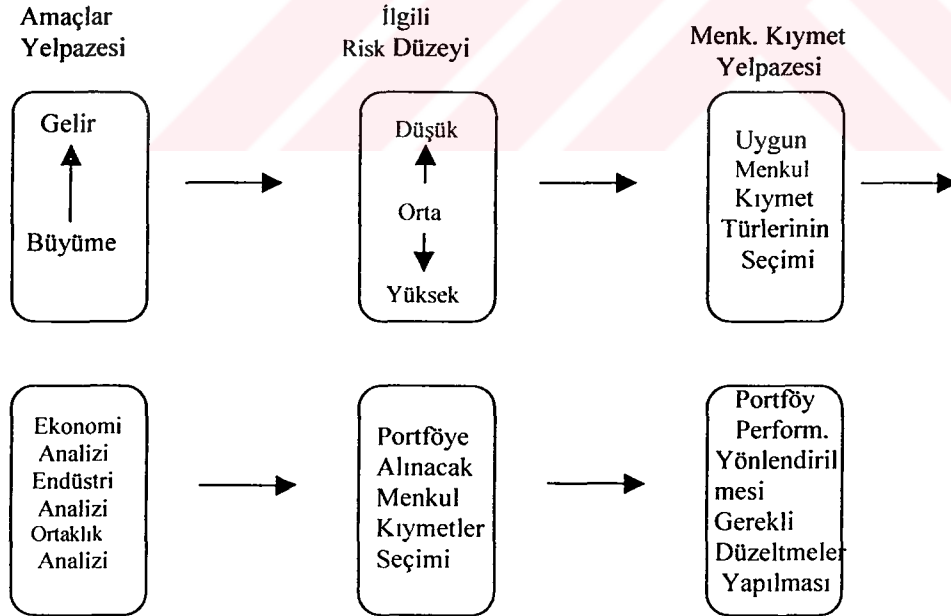
azaltacaktır. Ancak günümüzde bütün endüstriler hemen hemen birbirleriyle oldukça bağlı bir yapıdadır.

Çeşitlendirme yapılırken şu stratejilerin izlenmesi faydalıdır :

1. Farklı endüstrilerdeki ve farklı işletmelerin hisse senetleri alınabilir
2. Farklı bölge ve ülkelerden hisse senedi seçimi yapılabilir
3. Hisse senedi tahvil gibi farklı yatırım araçları portföye dahil edilebilir.
4. Geçmişte fiyatları birlikte ve aynı yönde hareket etmeyen işletmelerin hisse senetleri alınabilir.²²

Portföy yönetiminde aşırı çeşitlendirmenin de sakıncaları vardır. Taşıdığı riske bakılmadan gerekli getiriye sağlamayan menkul kıymetler portföye dahil edilebilir. Çok sayıda menkul kıymeti kapsayan bir portföyün yönetimi güçtür, bu araştırma maliyetlerini de artırır. Küçük miktarda sık sık alım satım yapılması büyük miktarda, daha seyrek alım satım yapılmasına göre daha fazla komisyon ödenmesine sebep olur. Bu nedenle aşırı çeşitlendirme yatırımcının getirisini düşürür. Portföye titizlikle seçilmiş 7-8 menkul kıymetin alınmasında fayda vardır.

Geleneksel portföy yönetim süreci aşağıda verilmiştir.



Şekil: 2.1. : Geleneksel Menkul Kıymetler Portföyü Yönetim Süreci

²² Sermaye piyasası ve Borsa temel Bilgiler Klavuzu , İ.M.K.B. Yayınları, Şubat 1993 , s.182

Geleneksel portföy teorisi , 1950 ‘ li yıllara kadar teorik ve uygulama olarak geniş bir kullanım alanı bulmasına rağmen, bilimsel dayanağının olmaması sebebiyle eleştirilmiştir. Ancak uygulama kolaylığı nedeniyle birçok yatırımcı tarafından hala kullanılmaktadır. Söz konusu eleştiriler dikkate alınarak, matematik ve istatistik yöntemlere dayanan modern portföy teorisi geliştirilmiştir.

2.2. MODERN PORTFÖY YÖNETİMİ

Sermaye piyasasının gelişmiş olduğu ülkelerde 1950 ‘li yıllara gelinceye kadar, yatırımcılar menkul kıymet getirileri arasındaki ilişkilere dikkat etmeden sadece çeşitlendirmeye riski azaltabileceklerini düşünmüşlerdi. Oysa modern portföy yaklaşımında sadece çeşitlendirmeye gidilerek portföyün riskinin azaltılamayacağı çünkü bazı menkul kıymetlerin aynı yada ters yönde hareket ettikleri ileri sürülmektedir.

Modern portföy teorisinin babası olarak bilinen Harry Markowitz, 1952 yılında yaptığı “portföy seçimi” başlıklı makalesinde, portföyde yer alan menkul kıymetlerin, belirli risk seviyelerinde mümkün olan maksimum getiri oranının nasıl sağlanabileceğini araştırmıştır. Markowitz, geleneksel portföy yönetimine üç önemli noktada katkıda bulunmuştur.²³ Bunlardan birincisi ve en önemlisi, kısımların veya parçaların toplamının, bütüne eşit olmadığını ispatlanmasıdır. Markowitz portföy riskinin portföyü oluşturan varlıkların riskinden daha küçük olabileceğini ve bazı koşullarda portföyün sistematik riskinin sıfır yapılabileceğini göstermiştir. İkincisi, yatırımcıların bazı portföyleri aynı getiriye sağlamakla birlikte, daha riskli oldukları için, bazı portföyleri de aynı risk düzeyinde olmakla birlikte , daha az getiri sağladıkları için tercih etmeyeceklerini ,dolayısıyla bazı portföylerin diğerlerine göre daha üstün olduklarını ve bu durumu üstünlük ilkesi olarak ileri sürmüştür. Markowitz’e göre etkin sınır söz konusudur. Üçüncü önemli nokta , etkin sınırın kuadratik programlama yolu ile elde edilebileceğidir.

²³ CEYLAN ,Ali – KORKMAZ, Turhan , a.g.k ,s. 143

Markowitz modeli hesaplamalarda bir çok veriye gereksinim duyduğundan zaman problemine yol açmaktaydı. Markowitz'in bir öğrencisi olan William Sharpe, 1963 yılında bu yöntemi daha basitleştirerek yeni geliştirdiği bu yönteme “tek indeks “ modeli adını vermiştir. Bu yöntem daha çok, hisse senetlerine yatırım amacıyla kullanılmaktayken Markowitz modeli hisse senedi, tahvil, risk sermayesi, gayrimenkul gibi yatırımların analizinde kullanılabilmektedir.²⁴

Portföy yönetimi konusunda , daha sonraları , Sharpe (1964) , Lintner (1965) ve Mossin (1966) , bütün yatırımcıların modern portföy kuramına uygun olarak yatırım yapmaları halinde, fiyatların ne yönde değişeceğini araştırmışlardır. Bu çalışmaların sonucunda, Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modelini (SVFM) geliştirmişlerdir. Bu model uzun süre alternatifsiz tek model olarak sermaye piyasası teori ve uygulamasına egemen olmuştur.

Bununla birlikte 1977'de Richard Roll , modelin yetersizliğini ileri sürerek alternatif bir model olan Arbitraj Fiyatlama Kuramını (AFK) , ortaya atmıştır. Bu modelde Ross , risk ve getiri arasında, hiçbir yatırımcıya arbitraj yolu ile sınırsız olarak servetini artırma imkanı vermeyecek bir ilişkiyi araştırmıştır. Günümüzde sermaye varlıklarını fiyatlama modeli, uygulamada geniş ölçüde kullanılırken AFK , henüz akademik çevrelerde tartışılmaktadır.

2.2.1. Modern Portföy Teorisinin Varsayımları

Modern portföy teorisinin varsayımları beş başlık altında toplanabilir :

1. Yatırımcının amacı fayda fonksiyonunu maksimize etmektir.²⁵ Bütün yatırımcılar rasyonel düşünürler. Yatırımcılar her dönemde beklenen faydayı en çoklamayı amaçlarlar ve refahları azalan marjinal faydaya sahiptir. Yani yatırımcılar, her yatırımı, belli bir elde tutma dönemi sonunda refahlarına katkıda bulunacak, olasılık dağılımına sahip getirileriyle algırlarlar.

²⁴ BERK , Niyazi , Finansal Yönetim , Türkmen Kitabevi . İstanbul 1998 ,s.352

²⁵ HARRINGTON, R. Diana, Modern Portfolio Theory ,The Capital Asset Pricing Model and Arbitrage Pricing Theory ; a user's guide Second Ed. ,Prentice-Hall, Inc. , Englewood Cliffs ,New Jersey ,1987 ,s.26

2. Yatırımcılar yatırım kararlarını beklenen getiri ve riske göre alırlar. Getiri ölçütü olarak portföyü oluşturan varlıkların getirilerinin ortalamaları , risk ölçütü olarak da portföy getirilerinin varyansı kullanılır.
3. Yatırımcıların risk ve getiri hakkındaki beklentileri homojendir. Tüm yatırımcılar aynı risk düzeyinde daha fazla getiriye azına tercih ederler.
4. Yatırımcılar özdeş zaman ufkuna sahiptir.
5. Modern portföy teorisine göre , sermaye piyasası oldukça etkindir. Bilgiler süratle , tamamen ve doğru olarak menkul kıymet fiyatlarına yansır. Piyasa dengededir, bilgi akışına herhangi bir kısıtlama konmamıştır ve yatırımcılar için bilgilere eş zamanlı olarak ulaşmak mümkündür.

2.2.2. Modern Portföy Analizinde Temel Kavramlar

2.2.2.1. Beklenen Getiri

Yatırımcılar, yatırım yaptıkları menkul kıymet türüne göre bir kazanç beklerler. Menkul kıymetlerin getirisi ise ekonominin, endüstrinin ve işletmenin durumundaki değişimlere bağlıdır.

Hisse senedi yatırımlarında, beklenen getiri oranını bulmak için geleceğin ekonomik , politik , sosyal olaylarına ilişkin olasılık dağılımları oluşturulabilir ve her bir hisse senedinin hangi getiriye sağlayacağı belirlenebilir. Ancak gelecekteki günlerin ne getireceği belirsizlikler içerdiğinden bu tür bir olasılık dağılımı subjektif olacaktır; çünkü kişilerin bekleyişleri ve tahminleri farklı farklıdır. Bu durumda , beklenen getiri ; belli bir dönem getirileri ile bu getirilerin gerçekleşme olasılıklarının çarpımlarının toplamıdır. Bunu

$$E(R_i) = \sum_{j=1}^n P_{ij} \cdot R_{ij}$$

şeklinde formülle gösterebiliriz. Burada ;

$E(R_i)$ = Beklenen getiri

P_{ij} = Her bir getirinin gerçekleşme olasılığı

R_{ij} = Olasılık dağılımının herhangi bir getiri oranını göstermektedir.

Her hisse senedinin gelecekte hangi getiriye sağlayacağını belirlemek pratikte hemen hemen imkansız olması nedeniyle , geçmiş dönemlere ait verilerden yararlanarak objektif bir beklenen getiri ölçütü bulunabilir. Bu durumda hisse senedinin geçmiş “n” dönem içinde sağladığı ortalama getiri beklenen getiriye temsil eder. Bunu formülüne edersek:

$$E(R_i) = \frac{\sum_{j=1}^n R_{ij}}{n}$$

$E(R_i)$ = Beklenen getiriye

R_{ij} = j döneminde gerçekleşen getiriye

n = Dönem sayısını göstermektedir.

2.2.2.2. Standart Sapma ve Varyans

Standart sapma veya varyans, getirilerin olasılık dağılımının değişkenliğini ölçer ve portföy yönetiminde risk ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Standart sapmanın veya varyansın küçüklüğü , riskin az olduğunun göstergesidir. Bu durumda muhtemel getiriler beklenen getiriye yani ortalama getiriye çok yakın bir dağılım gösterir. Standart sapma büyük olduğunda, dağılımın şiddetli ve riskin büyük olduğuna işaret eder.

Eğer bir olasılık dağılımı tablosunda her bir getirinin meydana gelme olasılığı farklı ise, varyans aşağıdaki formülle gösterilir:

$$\sigma_i^2 = \sum_{j=1}^n P_{ij} \cdot [R_{ij} - E(R_i)]^2$$

Genellikle riskin ölçümü için standart sapma kullanılır ve standart sapma varyansın kareköküdür, σ , sembolüyle gösterilir.

Eğer her bir getirinin olasılık dağılımı eşit ise yada geçmiş dönemlerdeki getirilerden yararlanarak varyans hesaplanacaksa formül şöyle olacaktır:²⁶

$$\sigma_i^2 = \left[\frac{\sum_{j=1}^n R_{ij}^2}{n} - E(R_i)^2 \right]$$

Örneğin , geçmiş altı dönemde aşağıdaki getirileri sağlamış olan bir hisse senedinin standart sapması şöyle hesaplanır :

Geçmiş Dönemler (i)	Getiri (R _i)
1	0,20
2	0,35
3	0,15
4	0,40
5	-0,20
6	0,60

Ortalama getiri $E(R_i) = \frac{\sum_{j=1}^6 R_i}{6}$

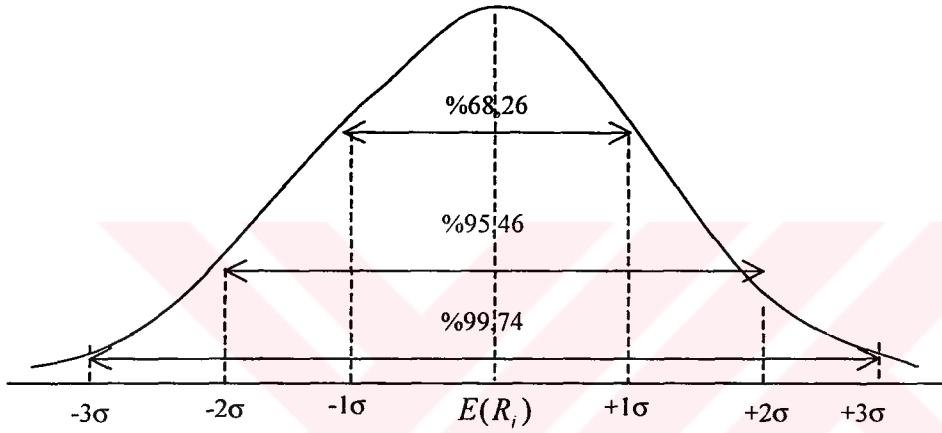
$= (0,20 + 0,35 + 0,15 + 0,40 - 0,20 + 0,60) / 6 = 0,25$

$$\sigma_i = \left[\frac{\sum_{j=1}^6 R_{ij}^2}{6} - E(R_i)^2 \right]^{1/2} =$$

$$\left[\frac{0,20^2 + 0,35^2 + 0,15^2 + 0,40^2 + 0,20^2 + 0,60^2}{6} - 0,25^2 \right]^{1/2} = 0,2483$$

²⁶ BOLAK, Mehmet, Sermaye Piyasası –Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi ,Beta Yayınları ,İstanbul ,1991, s.191

Getirilerin olasılık dağılımı normal ise, yani şekilde görüldüğü gibi bir çan şeklinde ise, gelecekte elde edilecek getirilerin alt ve üst sınırlarını hesaplamak mümkündür. Bu durumda %68 olasılıkla fiili getiriler, beklenen getiri oranından (ortalama değerden) $\pm \sigma$ uzaklıkta bulunacaktır. Örneğin bu hisse senedinin beklenen getirisi $E(R_i) = \%25$ ve standart sapması $\sigma_i = \%24,83$ ise %68,26 olasılıkla fiili getiriler en yüksek %49,83 , en düşük %0,17 olacaktır.



Şekil 2.2. : Normal Dağılımda Olasılık Sınırları

$$\text{Üst sınır} = E(R_i) + 1\sigma = \%25 + \%24,83 = \%49,83$$

$$\text{Alt sınır} = E(R_i) - 1\sigma = \%25 - \%24,83 = \%0,17$$

2.2.2.3. Kovaryans

Menkul kıymetlerin risklerini standart sapma veya varyansla ölçmek mümkündür. Ancak iki veya daha fazla menkul kıymet söz konusu olduğunda risk kovaryansla ölçülür.²⁷

²⁷ MARKOWITZ, M. Harry, Mean-Variance Analysis in Portfolio Choice and Capital Markets, Oxford: Basil Blackwell, Printed in USA, New York, 1987, s.3-4

Negatif , sıfır veya pozitif bir değer alabilen kovaryans büyüklüğünün matematiksel bir anlamı yoktur. Kovaryansın pozitif olması, menkul kıymet getirileri arasında eş yönlülük olduğunu, negatif olması ise menkul kıymet getirileri arasında ters yönlü bir ilişkinin olduğunu gösterir. Kovaryansın sıfır yada sıfıra yakın bir değerde olması, menkul kıymet getirileri arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığını gösterir. Beklenen getirilerin gerçekleşme olasılıkları kullanılarak kovaryans hesaplanmak istenirse ;

$$COV_{R_I R_K} = \sum_{j=1}^N P_{ij} \cdot [(R_{ij} - E(R_i)) \cdot (R_{kj} - E(R_k))]$$

formülünden yararlanılır.

Geçmiş veriler kullanılarak hesaplanan kovaryans ;

$$COV_{R_I R_K} = \frac{\sum_{j=1}^N [(R_{ij} - E(R_i)) \cdot (R_{kj} - E(R_k))]}{n}$$

şeklinde gösterilir.

2.2.2.4. Korelasyon Katsayısı

Menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişkinin yönünün belirlenmesinde kullanılan ölçütlerden biri de korelasyon katsayısıdır. İki değişken arasındaki ilişkinin derecesinin tespitinde kullanılan korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki değişimlerde ne dereceye kadar uygunluk olduğunu belirler, fakat sebep-sonuç ilişkisini ortaya koymaz²⁸.

Kovaryans değeri $+\infty$ ile $-\infty$ arasında bir değer alırken, korelasyon katsayısı her zaman +1 ile -1 arasında değer almaktadır. Hisse senetlerinin getirileri

²⁸ SERPER ,Özer ,Uygulamalı İstatistik 2 , Filiz Kitabevi , İstanbul , 1986 , s.292

arasındaki ilişkinin derecesini ölçmekte kullanılan korelasyon katsayısı, kovaryansın, iki menkul kıymetin standart sapmalarının çarpımına bölünmesiyle bulunur²⁹

$$\rho_{i,k} = \frac{COV_{R_i, R_k}}{\sigma_i \cdot \sigma_k}$$

Korelasyon katsayısının +1 veya yakın bir değer alması , pozitif tam korelasyon olarak ifade edilir. Portföydeki menkul kıymetlerin getirileri aynı yönde ve aynı derecede artıyorsa, tam pozitif korelasyondan söz edilir. Özellikle aynı endüstride faaliyet gösteren işletmeler arasında ve birbirini tamamlayıcı bulunan sektörler için pozitif tam korelasyondan söz etmek mümkündür. Aralarında pozitif ilişki olan menkul kıymetlerden oluşan bir portföyün oldukça riskli bir portföy olduğu söylenebilir. Çünkü menkul kıymetlerin verimleri arttıkça, portföyün verimi de artacak; azaldıkça, portföyün verimi de azalacaktır .Bu nedenle, bu tür menkul kıymetlerden oluşan portföy oluşturarak riskin azaltılması mümkün değildir.

Korelasyon katsayısının – 1 veya yakın bir değer alması, negatif tam korelasyon olarak ifade edilir. Portföydeki menkul kıymetlerin getirileri birbirlerine göre ters yönde, aynı derecede değişiklik gösteriyorsa, aralarında negatif tam korelasyon olduğu söylenebilir. Negatif korelasyon sayesinde portföyün sistematik olmayan riski ortadan kaldırılabilir. Böylece portföy verimliliği hiç dalgalanma göstermez.³⁰

Aşağıda çocuk maması ve doğum kontrol hapi üreten iki işletmenin hisselerini eşit oranda içeren bir portföyün verimliliğinin yıllar itibariyle nasıl sabit kaldığı uç bir örnek olarak gösterilmiştir.³¹

²⁹ BAKIRHAN, Cafer , Portföy Analizi, Geleneksel Yaklaşım-Modern Yaklaşım,Markowitz Ortalama Varyans Modelinin İMKB için Uygulama Denemesi, SPK Araştırma Raporu, Yeterlilik Etüdü, Ankara, 1989. s.12

³⁰ AKMUT , Özdemir, Sermaye Piyasası Analizleri ve Portföy Yönetimi, Ankara,1989 .s.17

³¹ CEYLAN ,Ali – KORKMAZ , Turhan .a.g.k. , s.89

Tablo 2.1.
Farklı İki İşletme Arasındaki Korelasyon

Yıllar	Çocuk maması	Doğum kontrol hapi	Portföyün
	Hisse verimi(%)	Hisse verimi(%)	verimi(%)
1988	30	-10	10
1989	-10	30	10
1990	25	-5	10
1991	-5	25	10
1992	10	10	10
Ortalama			
Verim	10	10	10

Kaynak: CEYLAN, Ali-KORKMAZ, Turhan Borsada Uygulamalı Portföy Analizi s.89

Korelasyon katsayısı sıfır veya sıfıra yakın bir değerde ise menkul kıymet getirileri arasında bir ilişki olmadığı söylenebilir.

2.2.2.5. Beta Katsayısı

Portföy analizinde önemli göstergelerden biri de hisselerin beta (β) katsayılarıdır.

Sistemik risk, ekonominin genelini ilgilendirdiğinden çeşitlendirmeye ortadan kaldırılamaz.³² Ancak değişik menkul kıymetlerin bir portföyde toplanmasıyla , portföyün sistemik olmayan riski sıfıra düşürülebilir.

Bazı ekonomik gelişmeler, pazardaki tüm hisselerin getirisini aynı yönde etkiler. Faiz oranlarının düşüşü, kredi notunun artırılması , GSMH'nın yükselişi gibi olaylar tüm hisse senedi fiyatlarının yükselmesine neden olur. Bununla beraber faiz oranlarında ve döviz fiyatlarındaki artışlar tüm hisse senedi fiyatlarını olumsuz olarak etkiler. İşte, herhangi bir hisse senedi getirisinde, bu nedenlerle meydana gelecek değişiklikler, pazar koşullarına bağımlı getiriyi oluşturur. Hisse senedinin pazar koşullarından bağımsız getirisi ise, işletmenin içinde yer aldığı sektörden yada işletmeyi ilgilendiren koşullardan kaynaklanır. Sektör içindeki rekabetin artması, girdi

³² KARAŞİN, Gültekin, Sermaye Piyasası Analizleri ,Ankara ,1986, s.134

fiyatlarının yükselmesi veya işletmenin mali durumunun bozulması yada karlılığının artması bu koşullara örnek olarak verilebilir.

Beta katsayısı, herhangi bir hisse senedinin pazardaki dalgalanmalara karşı duyarlılığının bir ölçüsüdür, yani bir hisse senedinin getirisinin, hisse senedi pazarının bir bütün olarak getirisine paralel bir değişme gösterip göstermediğini ortaya koyar. Hisse senetlerinin kendine özgü , yani pazardan bağımsız koşulları yanında, pazara olan bağımlılık dereceleri de çok önemlidir. Beta katsayıları bu bağımlılığın göstergesidir. Bir menkul kıymetin, portföyün getirisine ve riskine katkısı bu menkul kıymetin beta katsayısı ile ölçülür. Portföyün beta katsayısı da portföydeki menkul kıymetlerin betalarının ağırlıklı ortalamasıdır.

Hisse senedi ve pazar portföyü arasındaki kovaryansın, pazar portföyünün varyansına oranı o hisse senedinin beta katsayısını verir. Beta katsayısı aşağıdaki formülle gösterilebilir.

$$\beta_i = \frac{COV(j, m)}{VAR(m)}$$

portföye alınacak menkul kıymetlerin seçiminde, beta katsayısından yararlanılabilir. Hisse senedi piyasasının genel beta katsayısı 1 olarak alındığında , o hisse senedinin pazardaki değişmelere karşı duyarlılığı hesaplanmış olur.

Eğer $\beta > 1$ ise, portföyün getirisinde , pazarın getirisindeki değişme ile aynı yönde ve ondan daha büyük bir değişme olacaktır.³³ Bu tür hisse senetlerine “atak” hisse senetleri denir. Pazar portföyünün getirisinde %1 artış olduğunda , atak hisselerin getirisindeki artış %1 den daha fazla olur. Borsa da fiyat artışları olduğunda , atak hisselerin fiyat artışı, borsa ortalamasının üstünde olur

Eğer $0 < \beta < 1$ ise , portföyün getirisinde, pazarın getirisindeki değişmeden daha küçük aynı yönde bir değişme olacaktır.

Eğer $\beta < 0$ ise portföyün getirisinde, pazarın getirisindeki değişme ile ters yönde bir değişme olur.

³³ KARAŞIN, Gültekin , a.g.k. , s.134

Piyasadaki değişmeye ilişkin beklentiler doğrultusunda, hisse senedi seçiminde beta katsayılarından yararlanılabilir. Eğer gelecek dönem piyasada bir yükselme bekleniyorsa, en büyük beta değerini taşıyan hisseler(yüksek risk taşırlar);piyasada bir düşme bekleniyorsa, negatif yada en küçük değere sahip hisseler portföyde bulundurulmalıdır.³⁴

2.2.2.6. Risksiz Faiz Oranı

Yatırımcılar , yatırım yaptıkları menkul kıymet türüne göre bir getiri beklerler. Hisse senetlerinin ve devlet tahvillerinin beklenen getirileri farklıdır. Devlet tahvilleri, riski en az menkul kıymet olduğundan beklenen getirisi risksiz faiz oranı olarak kabul edilir. Bu getiriye risksiz faiz oranı denmesinin nedeni, sağladığı getirilerin kesin olmasıdır. Çünkü tahvilin anapara ve faiz ödemeleri devletin garantisi altındadır. Yatırımcı devlet var olduğu ve hazine iflas etmediği sürece beklediği getiriye elde edecektir.

2.3. MARKOWITZ ORTALAMA-VARYANS MODELİ

Portföy oluşturmadaki esas amaç , yatırımcının en iyi risk getiri bileşimini elde etme isteğidir. Bu da iyi bir çeşitlendirme aracılığı ile yapılabilir.

Markowitz , menkul kıymet getirileri arasındaki ilişkilerin dikkate alınması ve tam pozitif ilişki içinde bulunmayan varlıkların aynı portföyde birleştirilmesiyle, beklenen getiriden feragat etmeden riskin azaltılabileceğini göstermiştir.³⁵

Aynı endüstri kolunda faaliyet gösteren iki işletmenin , menkul kıymet getirileri arasındaki ilişki , farklı endüstrilerde faaliyet gösteren işletmelere ait menkul kıymet getirileri arasındaki ilişkiden daha yüksektir. Portföy riskinin azaltılabilmesi için,menkul kıymet getirileri arasındaki ilişkinin yüksek olduğu menkul kıymetler , portföye dahil edilmemelidir.

³⁴ AMLING, Frederick, a.g.k., s.20.

³⁵ MARKOWITZ ,Harry M. , “Portfolio Selection”, Journal of Finance, March ,1952, s.77.

Modern portföy yönetimi konusunda ilk çalışmayı yapan Markowitz, etkin portföylerin, beklenen getiri ve bu getirinin varyansının göz önüne alınarak oluşturulması gerektiğini belirtmiştir.

Ortalama –varyans modeli denilen bu model şu varsayımlardan oluşur :

1. Yatırımcılar riskten kaçan bireylerdir.
2. Yatırımların olasılık dağılımı yaklaşık olarak normaldir.

Bu modele göre, bir yatırımcı, aynı beklenen getiriye sahip iki yatırım alternatifinden standart sapması, yani riski daha düşük olanı ;veya standart sapması eşit yatırımlardan getirisi en fazla olanı seçecektir. Ortalama –varyans modeline göre seçim yapıldığında , bu varsayımlar altında ,yatırımcı beklenen faydayı en çoklaştırır.

Ortalama – varyans modelinin, bireylerin riskten kaçındığını belirten ilk varsayımı geçerli olsa da , yatırımla ilgili getirilerin normal dağılımı gerçekçi değildir.

Araştırmalar menkul değer getirilerinin ortalamadan sapmasının varyans ile ölçülemeyen bir dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur.³⁶ Bununla beraber , normal dağılım ile getirilerin gerçek dağılımı arasındaki fark küçük olduğundan varyans ve standart sapma risk ölçüsü olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

2.3.1. Ortalama Varyans Ölçütü ve Portföy Seçimi

Portföy analizinde ortalama varyans modelinin kullanılmasında iki temel değişken , beklenen getiri ve varyanstır. Beklenen getiri yatırımın karlılığını , varyans ise riskini ifade eder.

A ve B gibi iki yatırım alternatifi arasında tercih yapılırken , önce her iki yatırımın beklenen getirisini ve varyansını tespit etmek gerekir. A alternatifinin, B alternatifinden üstün olduğunu söyleyebilmek için , mutlak suretle aşağıdaki koşulların gerçekleşmesi gereklidir.

$$E(R_A) \geq E(R_B) , \sigma_A^2 < \sigma_B^2 , \\ \sigma_A^2 \leq \sigma_B^2 , E(R_A) > E(R_B)$$

³⁶ CHENG,F.Lee –FİNNERTY,E.Joseph – WORT, H. Donald , Security Analysis and Portfolio Management , Scott&Foresman Company ,Illinois, 1986, s.232

Bunun anlamı , eğer A alternatifinin beklenen getirisi ,B alternatifinin beklenen getirisinden büyük veya eşit ise , A alternatifi B alternatifinden daha düşük riske yani varyansa sahip olmalıdır. Eğer A nın varyansı B nin varyansından küçük yada eşit ise mutlak suretle getirisi B den daha çok olmalıdır. Buna Markowitz modelinde üstünlük ilkesi denmektedir ve üstünlük ilkesine göre A seçeneği B seçeneğine tercih edilmelidir.

2.3.1.1. İki Menkul Kıymetten Oluşan Portföyler ve Markowitz Çeşitlendirmesi

Portföyler genellikle ikiden fazla menkul kıymetten meydana gelirler, ancak Markowitz çeşitlendirmesinin riski nasıl azalttığının analitik olarak gösterilmesi için , iki menkul kıymetten oluşan portföyler analiz edilebilir.

Portföyün getirisi, tek tek menkul kıymetlerin getirilerinin ağırlıklı ortalamasıdır. Portföyün riski ise , portföyü oluşturan menkul kıymetlerin getirilerinin varyansları ile bu getiriler arasındaki kovaryansa bağlı olarak değişir.

$$\text{Portföyün getirisi : } E(R_p) = X_1.E(R_1) + X_2.E(R_2)$$

$$\text{Portföyün riski : } \sigma_p = \sqrt{X_1^2 \sigma_1^2 + X_2^2 \sigma_2^2 + 2X_1 X_2 \sigma_{12}} \text{ veya}$$

$$\sigma_p = \sqrt{X_1^2 \sigma_1^2 + X_2^2 \sigma_2^2 + 2X_1 X_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12}}$$

Formülleriyle hesaplanır.

R_1 ve R_2 = İki menkul kıymetin dönemsel getirilerini

$E(R_1)$ = Birinci menkul kıymetin beklenen getirisini

$E(R_2)$ = İkinci menkul kıymetin beklenen getirisini

σ_1 = Birinci menkul kıymetin standart sapmasını

σ_2 = İkinci menkul kıymetin standart sapmasını

σ_{12} = İki menkul kıymet arasındaki kovaryansı ($\sigma_{12} = \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12}$)

ρ_{12} = İki menkul arasındaki korelasyon katsayısını

X_1 = Birinci menkul kıymetin portföy içindeki ağırlığını

X_2 = İkinci menkul kıymetin portföy içindeki ağırlığını göstermektedir

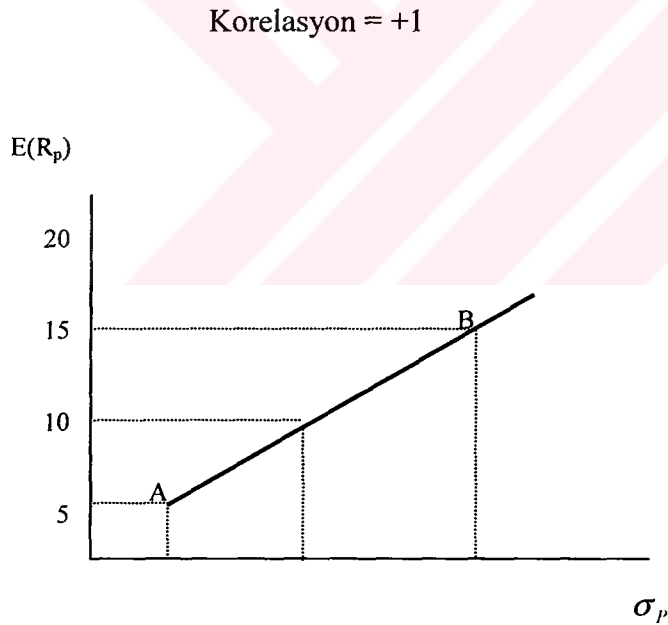
Portföydeki menkul kıymetler arasındaki ilişki korelasyon katsayısı ile belirlenir. Korelasyon katsayısı +1 ile -1 arasında değerler alabilir. Analitik olarak portföy riskinin nasıl değiştiğini görmek için korelasyon katsayısının +1 , 0 ve -1 olması durumları göz önüne alınabilir.

2.3.1.1.1. Korelasyon Katsayısının (+1) Olması Durumu

İki varlığın getirileri arasındaki korelasyon katsayısı (+1) ise portföy etkisi yoktur. Bu durumda portföy riskini sınırlamak mümkün değildir. Çünkü , portföydeki menkul kıymetlerin fiyatları aynı yönde değişmektedir. Bu durumda portföyün standart sapması :

$$\sigma_p = X_1\sigma_1 + X_2\sigma_2$$

olacaktır. Yani portföyün riski portföydeki varlıkların ağırlıklı ortama riskine eşit olur bu durum aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



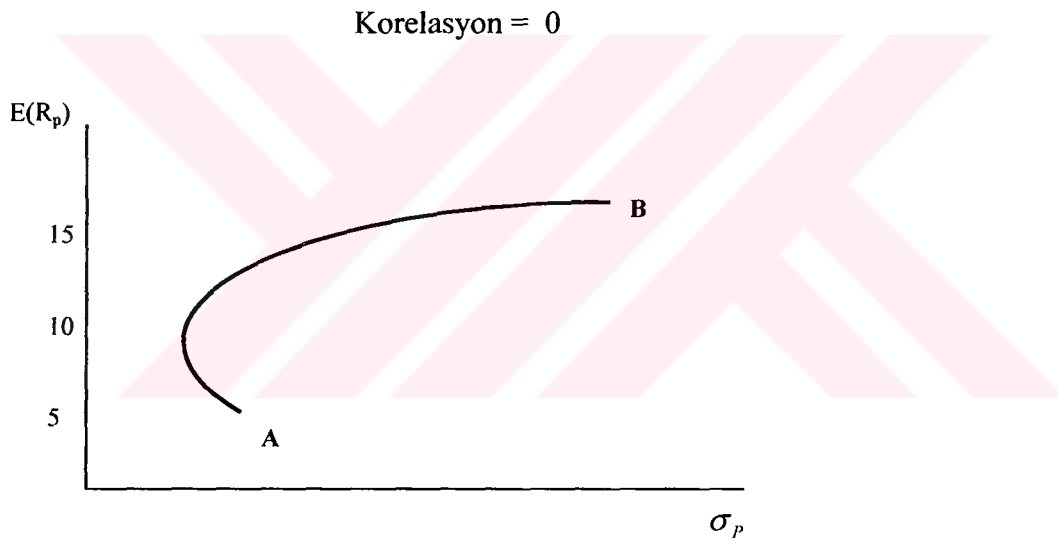
Şekil 2.3. : Korelasyon katsayısının +1 olması durumunda portföy riski

2.3.1.1.2. Korelasyon Katsayısının Sıfır (0) Olması Durumu

Portföydeki menkul kıymetler arasında herhangi bir ilişki bulunmuyorsa portföyün riski azaltılabilir. Bu durumda varlıklar arasındaki korelasyon katsayısı sıfır olacaktır. Portföyün riskini hesaplamakta kullandığımız formülün son terimi $\rho_{AB} = 0$ olduğu için sıfır olur ve formül aşağıdaki gibi yazılır.

$$\sigma_P = \sqrt{x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2}$$

Korelasyonun sıfır olduğu bir durumda , menkul kıymetlerin seçimi yoluyla riskin sınırlandırılması, tüm yatırımcılar için yapılabilecek bir çeşitlendirme türüdür. Yapılan araştırmalar hisse senedi fiyat endeksleri ile tahvil fiyat endeksleri arasındaki ilişkinin derecesinin sıfır olduğunu göstermiştir.



Şekil 2.4. : Korelasyon katsayısının 0 olması durumunda portföy riski

2.3.1.1.3. Korelasyon Katsayısının -1 Olması Durumu

Menkul kıymetlerin getirileri arasındaki ilişkinin negatif olması durumu en az rastlanan bir durumdur. Korelasyon katsayısı negatif olduğunda portföy riski minimum seviyeye iner. Formüldeki son terim $\rho_{12} = 0$ olduğunda alabileceği en küçük negatif değerini alır .

$$\sigma_p = \sqrt{x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2 - 2x_1 x_2}$$

bu denklem iki kare farkı olduğu için

$$\sigma_p = |x_1 \sigma_1 - x_2 \sigma_2|$$

şeklinde yazılabilir.

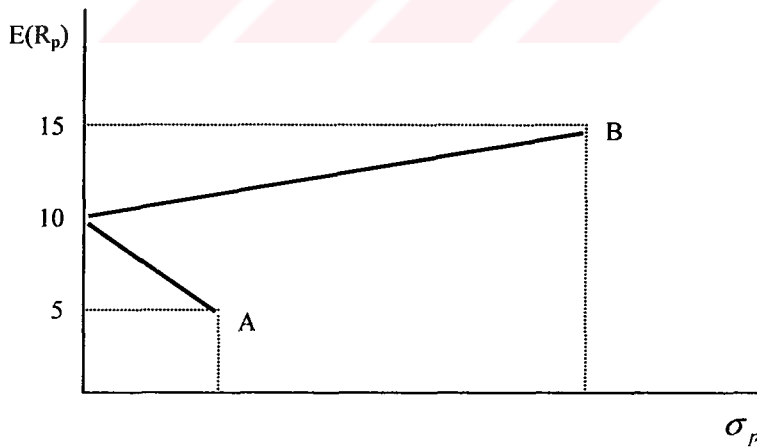
Portföy riski , belirli menkul kıymet bileşimlerinde sıfır yapılabilir. Yukarıdaki denklem sıfıra eşitlenirse ve portföydeki varlıkların ağırlıkları toplamı 1 ‘e eşit olduğu için x_2 yerine $1-x_1$ yazıldığında :

$$x_1 = \frac{\sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2}$$

şeklinde belirlenecek olursa portföy riski “0” ‘a indirilebilecektir.

Korelasyon katsayısının “-1” olduğu durumu aşağıdaki şekille göstermek mümkündür.

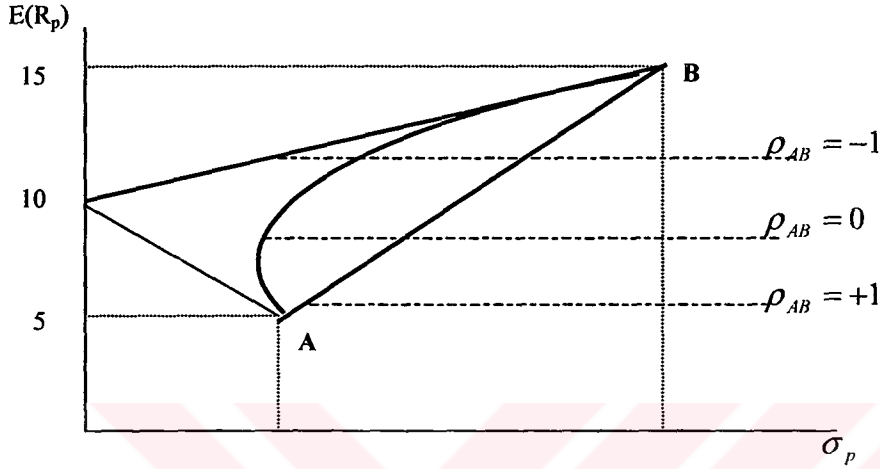
Korelasyon = -1



Şekil 2.5. : Korelasyon katsayısının -1 olması durumunda portföy riski

Portföy çeşitlendirmesinde menkul kıymetler arasındaki korelasyon katsayısının -1 veya yakın bir değerde olması arzu edilmesine rağmen, bu değerlere yakın menkul kıymetleri piyasada bulmak hemen hemen mümkün değildir.³⁷

Korelasyon katsayısının $+1$, 0 ve -1 olduğu durumda portföy riskinin aldığı değerler bir arada aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 2.6. : Korelasyon Katsayısının $+1, 0$ ve -1 olması durumunda portföy riski

Aynı beklenen getiri düzeyinde $\rho_{AB} = -1$ durumunda korelasyon katsayısının “0” ve “-1” olması durumuna göre daha az risk bulunmaktadır. Yine $\rho_{AB} = 0$ olması durumunda $\rho_{AB} = +1$ olması durumuna göre aynı getiri düzeyinde daha az risk mevcuttur. Modern portföy kuramının özünde olan üstünlük ilkesi görülmektedir.

2.3.1.2. Üç Menkul Kıymetten Oluşan Portföylerde Çeşitlendirme

İkiden fazla menkul kıymetten oluşan portföy riskinin hesaplanması , fazla sayıda işlem yapılmasını zorunlu kılar. Çünkü , menkul kıymetler arasındaki korelasyon sayısının artışı ,menkul kıymet sayısının artışından daha fazladır.

Üç hisse senedinden oluşan bir portföyün beklenen getirisi ve riski aşağıdaki gibi hesaplanır :

³⁷ CEYLAN, Ali – KORKMAZ , Turhan , a.g.k. , s.160

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^3 x_i E_i$$

$$\sigma_p = \left[(x_1 \sigma_1)^2 + (x_2 \sigma_2)^2 + (x_3 \sigma_3)^2 + 2(x_1 x_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12} + x_1 x_3 \sigma_1 \sigma_3 \rho_{13} + x_2 x_3 \sigma_2 \sigma_3 \rho_{23}) \right]^{1/2}$$

Örneğin üç hisse senediyle ilgili aşağıdaki veriler toplandığına göre portföyün beklenen getirisi ve riski :

Tablo 2.2
Üç menkul kıymete ait veriler

	A senedi	B senedi	C senedi
Portföy içindeki payı	0,20	0,40	0,40
Beklenen getirisi	0,30	0,35	0,25
Standart sapması (riski)	0,10	0,15	0,05

Korelasyon katsayıları $\rho_{AB} = 0,30$ $\rho_{AC} = 0,50$ $\rho_{BC} = 0,40$

$$E(R_p) = 0,2 * 0,3 + 0,4 * 0,35 + 0,4 * 0,25 = 0,30$$

$$\sigma_p = 0,0805$$

şeklinde hesaplanır

2.3.1.3. N Sayıda Menkul Kıymetten Oluşan Portföylerde Çeşitlendirme

Yatırımcıların portföylerine almak istediği , bu nedenle hakkında bilgi sahibi olunması gereken çok sayıda finansal varlık vardır. Bu nedenle N sayıda menkul kıymetten oluşan portföylerin beklenen getirilerinin ve risklerinin hesaplanması gerekir. Ancak , menkul kıymetler arasındaki korelasyon sayısı menkul kıymet artışından daha fazla olduğundan, hesaplamalarda kullanılan değişken sayısı arttıkça işlemlerin yapılması zorlaşmaktadır. N tane varlıktan oluşan bir portföyde N'in 2 li kombinasyonları kadar korelasyon sayısı, yani $n*(n-1)/2$ kadar veri, n tane beklenen getiri ve n tane standart sapma , toplam $n*(n+3)/2$ adet veriye ihtiyaç vardır. Bu nedenle bu tür işlemlerin yapılmasında paket programlardan yararlanılır.

Genel olarak N adet menkul kıymetten oluşan bir portföyün beklenen getirisi ve riski aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanır. Buna göre portföyün beklenen getirisi:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N X_i \cdot E(R_i)$$

formülü ile bulunur. Portföyün riski ise;

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^N x_i x_k \sigma_{ik} \text{ veya } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^N x_i x_k \sigma_i \sigma_k \rho_{ik}$$

formülleriyle bulunur.

N sayıda menkul kıymet bulunan bir portföyde menkul kıymetlere değişik ağırlıklar verilerek sınırsız sayıda portföy oluşturulabilir. Burada yatırımcılar beklenen getiriyi ve varyansı göz önüne alarak "etkin portföyleri" seçmelidirler. Yatırımcılar, varyansı göz önüne almadan sadece beklenen getiriyi maksimize etmek istiyorlarsa, fonlarını en fazla getiri sağlayacak olan tek bir menkul kıymete yatıracaklar, varyansın en aza indirilmesi ile ilgileniyorlar ve beklenen getiriyi göz ardı ediyorlarsa, bir portföy aracılığı ile, portföylerindeki her bir menkul kıymetin payını matematiksel olarak hesaplamak suretiyle yatırımlarını çeşitlendireceklerdir. Markowitz, değişik risk ve getiri düzeylerindeki etkin portföyleri birleştiren eğriyi "Etkin Sınır" olarak tanımlamış ve portföy yöneticisinin amacını "etkin sınır üzerindeki noktaları belirlemek" olarak ifade etmiştir.³⁸

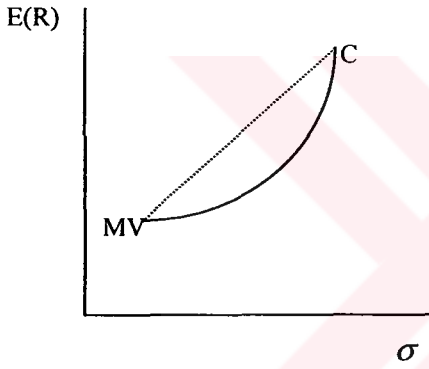
2.3.2. Etkin Sınır ve Özellikleri

Etkin portföyler belirli bir risk düzeyinde en yüksek getiriye sahip ve belirli bir getiri düzeyinde en az riske sahip portföylerdir. Değişik risk ve getiri düzeyindeki etkin portföylerin birleştirilmesiyle çizilen dışbükey (konkav) eğriye "etkin sınır" denir. Çeşitlendirme ile riskin azaltılabilmesinden dolayı portföyler tek tek varlıklara üstündürler. Bu nedenle etkin sınır üzerinde yalnızca portföyler yer alır, bu durumun tek

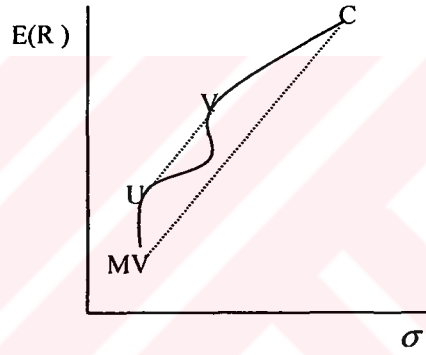
³⁸ HARRINGTON, Diana, a.g.k., s.10

istisnası en yüksek getiriye sahip olan portföyün tek bir menkul kıymetten oluşmasıdır.³⁹

Aşağıda şekil 2.7.(a) ve şekil 2.7.(b) de etkin sınır için düşünülen iki hipotezsel şekil görülmektedir. Bu etkin sınır, minimum varyansa sahip bir portföyle ondan daha riskli ve getirisi daha yüksek bir varlığın bileşiminden meydana gelmiştir. İki varlığın bileşimi onları birleştiren bir doğru üzerindeki noktalardan daha fazla risk içermeyeceği için (tam korelasyon hali) şekil 2.7.(a)'daki etkin sınır mümkün olamaz. Peki, şekil 2.7.(b)'ye bakarsak, onları birleştiren doğrudan daha düşük riske sahip olduklarını görürüz. Ancak böyle bir etkin sınırın olması da mümkün değildir, çünkü etkin sınır üzerinde olan U ve V portföylerinin bileşimleri onları birleştiren doğrudan daha fazla risk içerebilir. Bu durumda etkin sınır için tek olası şekil, şekil 2.8. dir.

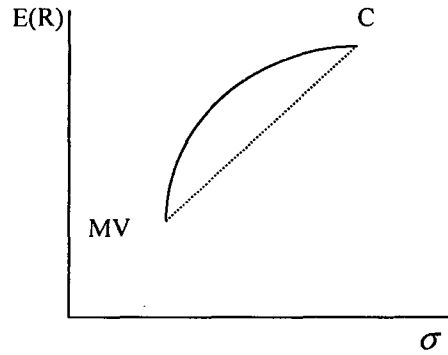


Şekil 2.7.(a)



Şekil 2.7.(b)

Etkin sınır için mümkün olmayan şekiller



Şekil 2.8. Etkin sınır

³⁹ KARAŞİN, Gültekin, a.g.k., s.128

2.3.2.1. Etkin Sınırın Çeşitli Durumları

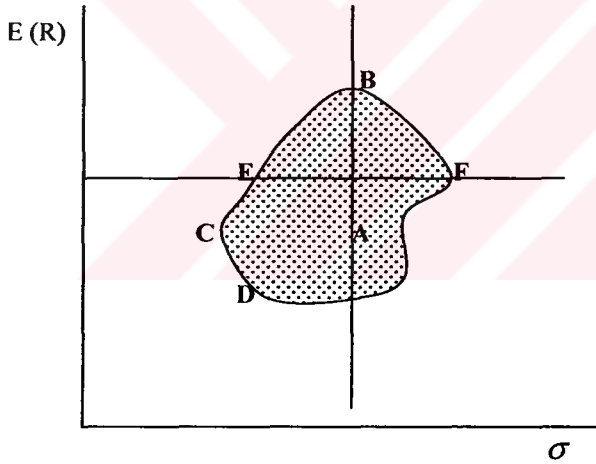
2.3.2.1.1. Açığa satış olmaması durumunda etkin sınır

Teorik olarak muhtemel bütün riskli varlıklar ile riskli varlıkların kombinasyonları risk –getiri uzayındaki bir diyagram üzerinde işaretlenebilir. Bunun teorik olmasının sebebi sınırsız sayıda değişik kombinasyon olması ve sınırsız şekilde bu kombinasyonlara ağırlık verilebilmesindendir.

Risk getiri uzayında tüm ihtimaller işaretlenecek olursa Şekil 2.9'daki gibi bir diyagrama ulaşılır. Diyagramın yapısında bulunan bazı noktalar incelenerek , yatırımcı tarafından bazı kısımlar elimine edilebilir. Çünkü yatırımcı daha fazla getiriyi daha azına, daha az riski daha fazlasına tercih edecektir. Etkin bir portföy setinde;

1. Riskler eşitse daha büyük getiri
2. Getiriler eşitse daha küçük risk

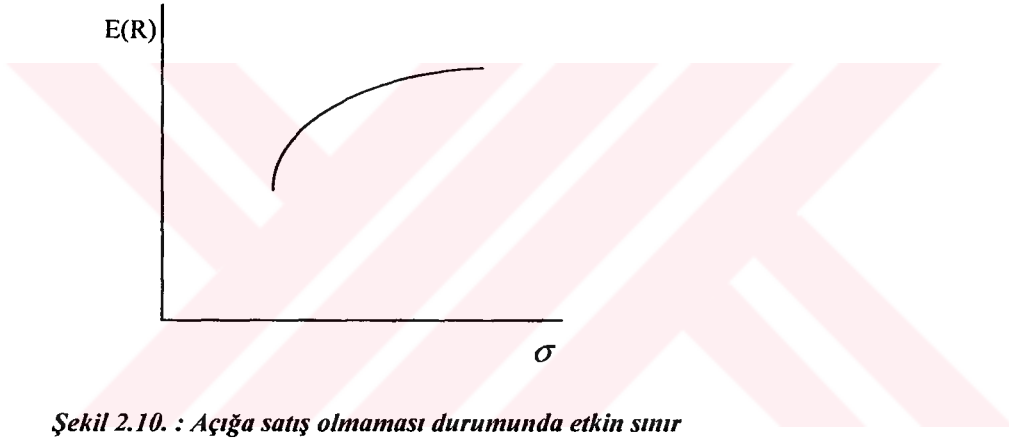
tercih edileceği için , diğer portföyler önemsenmeyecektir.



Şekil 2.9. : Değişik varlık ve portföyler için risk ve getiri olasılıkları

Şekildeki A ve B portföyleri incelendiğinde, B portföyü aynı risk seviyesinde daha yüksek getiriye sahiptir, bu nedenle bütün rasyonel yatırımcılar B portföyünü tercih edecektir. C ve A portföyleri incelendiğinde, aynı getiri düzeyinde C portföyü A portföyünden daha az riskli olduğundan tercih edilecektir. Görüldüğü üzere etkin portföyler seti iç kısımları içermemektedir. Risk getiri uzayındaki herhangi bir noktayı getirinin artış, riskin azalış yönünde ilerletelim. Dış bölümdeki D portföyünü

incelediğimizde , daha yukarıdaki E portföyünün , aynı risk düzeyinde daha yüksek bir getiri sağlaması D portföyünün elimine edilmesine neden olur. Dış bölümdeki D ‘den C portföyüne kadar hareket ettiğimizde bu durum diğer bütün portföyler içinde geçerli olacaktır. C noktası, aynı getiri düzeyinde daha az riskli , yada aynı risk düzeyinde daha yüksek getirili bir başka portföy olmadığı için elimine edilemez . C noktasındaki portföye global minimum varyans portföyü denir. F noktasını inceleyecek olursak dış bölümde olmasına rağmen , E noktası aynı getiri düzeyinde daha az riske sahiptir. Dış bölümdeki F noktasından B noktasına kadar hareket ettiğimizde bütün portföyler domine edilecektir. B portföyünden daha üstün bir portföy bulunamayacağı için bu portföy elimine edilemez. Genellikle B noktası tek bir varlıktan oluşur. Böylece etkin set , global minimum varyans portföyü ile maksimum getiri varlığı arasındaki bütün portföylerin oluşturduğu eğridir. ⁴⁰Bu eğriye etkin sınır denir.



Şekil 2.10. : Açığa satış olmaması durumunda etkin sınır

2.3.2.1.2. Açığa satış olması durumunda etkin sınır

Menkul kıymet pazarlarında bir yatırımcının sahibi olmadığı bir menkul kıymeti sattığına sıkça rastlanmaktadır. Açığa satış olarak tanımlanan bu işlemde, bir hisse senedinde negatif bir pozisyon alınması gerekmektedir.

Bir örnek yardımıyla , özel bir maliyetinin olmaması varsayımıyla açığa satış yöntemini açıklayalım. Bir yatırımcının 10.000 TL ‘na satılan XYZ hisse senedinin yıl sonunda 9.500 TL’na satılacağına inandığını varsayalım. Ayrıca yatırımcı yıl sonunda

⁴⁰ ELTON, J.Edwin-GRUBER, J. Martin ,Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, John Wiley&Sons Inc., New York , 1995, s.83

300 TL kar payı bekliyor olsun. Eğer yatırımcı bu hisse senedini alacak olursa aldığı , zamanki nakit akışı -10.000 TL olacak , sattığı zamanki nakit akışı ise +300 TL kar payı ve +9.500 TL'na hisseyi sattığı için toplam 9.800 TL olacaktır.

Bu hisse senedinin diğer hisse senetleriyle korelasyonu çok düşük olmadıkça bir yatırımcının bunu kendi portföyünde tutması akılcı değildir. Yatırımcı ona negatif miktarda sahip olmak isteyecektir. Yatırımcı bunu nasıl yapabilir? Bir arkadaşının XYZ hissesinden bir paya sahip olduğunu ve onu farklı beklentileri için elinde tutmak istediğini düşünelim. Arkadaşının hissesini ödünç alması ,ödünç alma nedeniyle onu zarara uğratmama sözü ile olabilir. Yatırımcı hisseyi aldıktan sonra onu 10.000 TL'na satabilir. Şirket yıl sonunda 300 TL kar payı verdiği için bunu cebinden arkadaşına ödemelidir,çünkü ödünç alma nedeniyle arkadaşını olumsuz yönde etkilemeyeceği için bunu yapmak zorundadır. Yatırımcı yıl sonunda hissesini 9.500 TL 'na alarak arkadaşına vermesi halinde yatırımcının nakit akışı şöyle olacaktır;

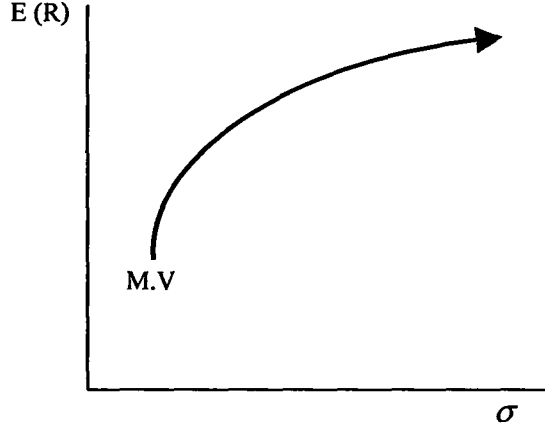
	Zaman	
	0	1
Hisse senedi satışı	+10.000	
Dividant ödemesi		-300
Hisse senedi satın alınması		-9.500
Toplam nakit akışı	+10.000	-9.800

hisse senedini ödünç veren bu durumdan olumsuz etkilenmezken , açığa satış yapan karlı çıkmıştır.

Bir yatırımcının ,bir hisse senedinin getirisinin negatif olacağını tahmin etmesi ve açığa satış yapması akılcı bir durumdur, hatta hisse senedinin getirisi pozitif olsa bile açığa satış yapılabilir. İki hisse senedinden birinin beklenen getirisi %15, diğerinin %8 olsun. Elinde 1.000.000 TL'sı olan bir yatırımcı , en fazla getiriye parasının tamamını %15 beklenen getiriye sahip olan hisseye yatırırsa elde edebilecektir. Diğer yandan , yatırımcı %8 getiri beklenen hisselerden 10.000.000 TL değerinde açığa satış yapıp 11.000.000 TL 'sını diğer hisselerle yatırdığında (%15) 1.650.000 TL yani orijinal parasının %165 'i kadar getiri elde edecektir. %8 lik getiriye sahip olan hisseler 10 milyon TL' da 800.000 TL getiri sağlayacağı için yatırımcının net karı %165-%80 = %85 olacaktır. Bir başka deyişle beklenen getiri %15 den %85 'e çıkacaktır. Ancak bu

durumda yatırımın riski de hayli yükselecektir. Bu tercih edilen bir durum mudur? Sorunun cevabı yatırımcının risk – getiri tercihlerine bağlı olacaktır.

Açığa satışa izin verilmesi durumunda ,etsin sınır global minimum varyans portföyünden başlayarak yukarıya doğru sınırı olmayacak şekilde uzayıp gider.⁴¹



Şekil 2.11. : Açığa satış olması durumunda etkin sınır

2.3.2.1.3. Risksiz borç alma ve verme durumunda etkin sınır

Risksiz orandan borç verme işlemini , getirisi kesin bir varlığa yatırım olarak düşünebiliriz (kısa süreli hazine bonosu ,tasarruf mevduatı gibi). Risksiz orandan borç alma işlemini ise başka varlıklara yatırım yapmak amacıyla açığa satış gibi düşünebiliriz. Risksiz olan varlığın getirisi R_f ile gösterilir. Getiri kesin olduğundan varlığın riski de sıfırdır.

Yatırımcının, risksiz oran üzerinden sınırsız olarak borç alma ve verme imkanı olduğunu varsayalım. Bu varsayım altında yatırımcı borç alma yada verme yoluyla elinde bulundurduğu fonlarla , riskli bir A portföyüne yatırım yapması halinde bütün olası durumları geometrik olarak görebiliriz. Yatırımcının A portföyüne yaptığı yatırım oranını X ile gösterirsek , $(1-X)$ ise risksiz fonun oranı olacaktır. Burada X , 1'den büyük olabilir. Çünkü yatırımcı , risksiz orandan borç alarak , aldığı bu fonu A portföyüne yatırabilir. Bu durumda , risksiz varlık ile A portföyünden oluşan yeni kombinasyonun beklenen getirisi şöyle hesaplanır :

⁴¹ ELTON, J:Edwin –GRUBER, J.Martin , a.g.k. ,s.87

$$E(R_C) = (1-x).R_F + x.\bar{R}_A$$

Kombinasyonun riski ise,

$$\sigma_C = \left[(1-x)^2 \sigma_F^2 + x^2 \sigma_A^2 + 2x(1-x) \sigma_A \sigma_F \rho_{AF} \right]^{1/2}$$

daha önce de belirtildiği gibi $\sigma_F = 0$ olduğu için

$$\sigma_C = (x^2 \sigma_A^2)^{1/2} = x \sigma_A$$

olacaktır. Bu denklemden x çekilirse:

$$x = \frac{\sigma_C}{\sigma_A} \quad \text{bulunur.}$$

Bu ifade yukarıdaki beklenen getiri formülünde yerine yazılırsa;

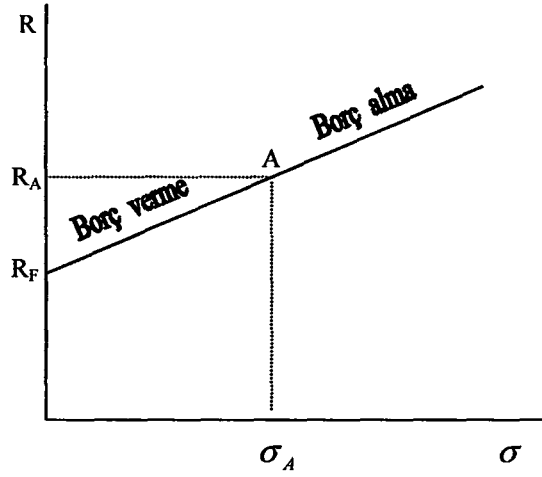
$$E(R_C) = \left(1 - \frac{\sigma_C}{\sigma_A}\right).R_F + \frac{\sigma_C}{\sigma_A}.\bar{R}_A$$

elde edilir ,bu denklem biraz düzenlenirse :

$$E(R_C) = R_F + \left(\frac{\bar{R}_A - R_F}{\sigma_A}\right)\sigma_C$$

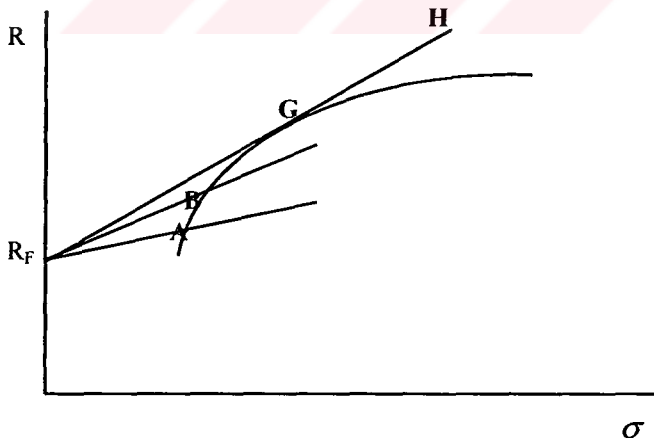
şeklinde yazılabilir.

Yukarıdaki denklem bir doğru denklemdir. Beklenen getiri eksenini kestiği nokta R_F dir. Eğimi ise $\frac{\bar{R}_A - R_F}{\sigma_A}$ olan bu doğru, $(\sigma_A, \bar{R}_A)$ noktasından da geçer. Bu doğru aşağıda gösterilmiştir. A noktasının solunda kalan noktalar risksiz varlığa ve A portföyüne yatırım yapılan kombinasyonları , sağında kalan noktalar ise risksiz orandan borç alıp A portföyüne yapılan yatırım kombinasyonlarını göstermektedir. A noktası ise yatırımcının tüm fonlarını borç alıp vermeden sadece A portföyüne yatırdığı yeri gösterir.



Şekil 2.12. : Risksiz varlıkla A portföyünün birleştirilmesi durumunda etkin sınır

Bu A portföyünün özel bir durumu yoktur, sadece riskli varlıklardan oluşan etkin sınırdaki bir portföyü temsil etmektedir. Riskli varlıkların etkin sınırı üzerinde bulunan başka bir B portföyü risksiz varlıkla daha üstün kombinasyonlar oluşturabilir. Aşağıdaki şekli incelersek R_F -B doğrusu R_F -A doğrusuna tercih edilecektir , çünkü aynı riske karşılık bize daha yüksek getiri sunmaktadır. Bu süreci devam ettirerek en üstün kombinasyonların G portföyü ile yapılabileceği görülür. G portföyü R_F ile etkin sınırı birleştiren doğrunun bu sınıra teğet olduğu noktadır. Yatırımcı doğruyu bu noktadan daha öteye çeviremez. Çünkü etkin sınırın dışında başka bir portföy bulunmaz.

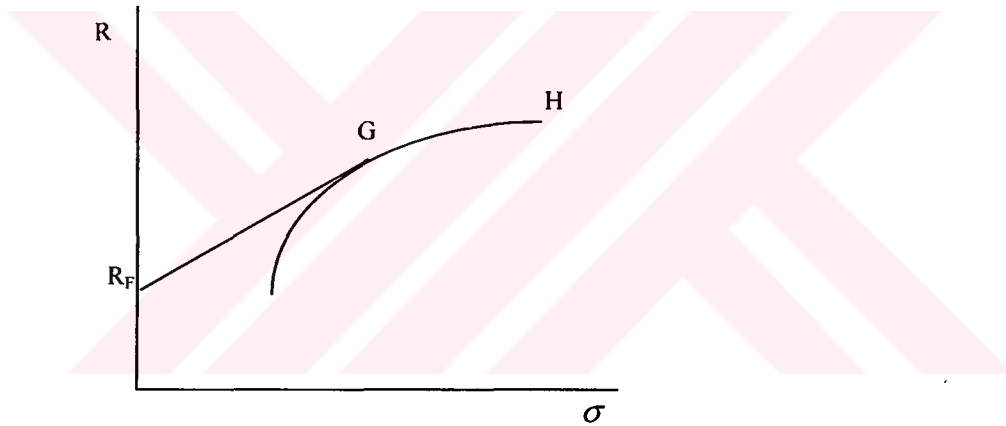


Şekil 2.13. : Risksiz varlıkla çeşitli riskli portföy kombinasyonları

Risksiz varlık ve riskli varlıkların etkin sınırının en iyi kombinasyonu olan R_F -G-H doğrusu , borç alma ve verme koşullarındaki en üstün etkin sınırdır. Riski sevmeyen yatırımcılar R_F -G doğru parçası üzerinde bir portföy seçerek fonlarını daha az

risk içeren varlıklara yatırırken, riske karşı daha toleranslı yatırımcılar ise borçlanarak edindikleri fonları , ilk sermayeleri ile birleştirerek G portföyüne yatıracaklar ve G-H doğru parçası arasında yeni bir portföy edineceklerdir. Borç alıp vermeyen yatırımcıların bazıları ise sadece kendi fonlarıyla G portföyü üzerinde pozisyon alabilirler. Burada dikkat edilmesi gereken şey yatırımcının riske karşı tutumuna bakılmaksızın ister riskten kaçınan, isterse risk alan yatırımcı olsun en üstün portföylerin G portföyünün risksiz varlıkla kombinasyonlarıyla elde edilebileceğidir. Yatırımcı hakkında hiçbir bilgi sahibi olmadan bu optimum G portföyüne karar vermeye “seperation theorem” denir.⁴²

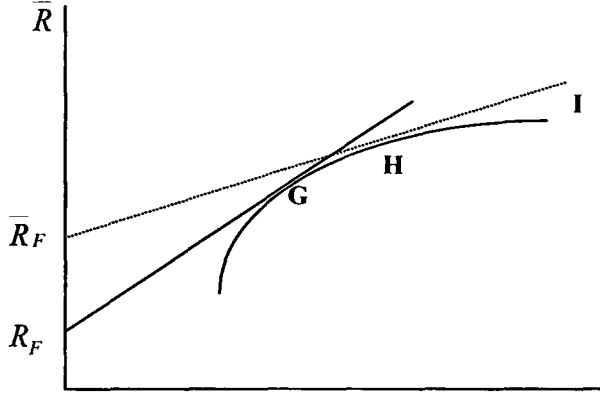
Yatırımcılar risksiz oran üzerinden borç verebiliyorlar , (hazine bonosu, devlet tahvili alma) ama borç almıyorlar ise bu durumda yatırımcıların etkin sınırı aşağıdaki şekildeki gibi R_F -G-H üzerinde olacaktır.



Şekil 2.14. : Borç verme olması, borç alma olmaması durumunda etkin sınır

Bir diğer durum ise , gerçek hayatta yatırımcıların borçlandıkları faiz oranının , borç vermek için aldıkları faiz oranından daha yüksek olmasıdır. Borç alma oranını $\bar{R}_F$ ile gösterirsek, etkin sınır R_F -G-H-I olacaktır. Şekil 2.15 de görüldüğü gibi burada yatırımcının isteğine bağlı olarak riskli portföy oluşturabilecekleri bir bölge bulunmaktadır. R_F ve $\bar{R}_F$ arasında büyük bir fark olmaması durumunda, risksiz borçlanma ve borç vermenin aynı oran üzerinden olması durumunda, yatırımcıların yatırım yapmayı düşündükleri G-H optimal bölgesi için iyi bir yaklaşım sağlanabilir.

⁴² ELTON, J.Edwin – GRUBER, J.Martin , a.g.k. ,s.90



Şekil 2.15. : Risksiz borç alıp vermenin farklı oranlarda olması durumunda etkin sınır

2.3.2.2. Etkin Sınırın Hesaplanma ve Çizim Teknikleri

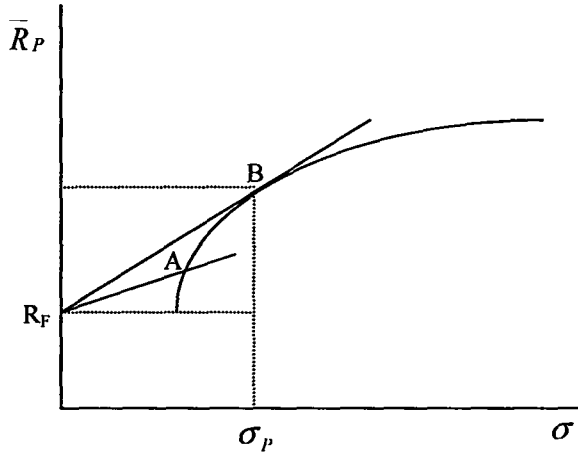
Etkin sınır , açığa satış olup olmaması , risksiz oran üzerinden borç fon temin edilebilip edilememesine göre dört değişik koşul altında çizilebilir. Ancak bazı koşullar altında hesapların elle yapılmasının imkansızlığı nedeniyle, etkin sınır özel optimizasyon programlarıyla hesaplanabilmekte ve çizilmektedir.

2.3.2.2.1. Risksiz faiz oranı üzerinden borç alma ve vermenin olması – Açığa satış imkanının bulunması durumunda etkin sınır

Risksiz faiz oranının varlığı altında , açığa satış yapılmasına izin verilmesi durumu , etkin sınırın hesaplanması aşamalarının en basit olanıdır. Risksiz borç alma ve verme olanağının olması , diğer bütün portföylere tercih edilen tek bir riskli varlıklar portföyü olduğunu ifade eder. Bu portföy risk-getiri uzayında risksiz varlık oranından geçen ve riskli varlıkların etkin setine teğet olan doğrunun teğet olduğu noktadadır. Buna göre şekil 2.16 ‘daki R_F -B doğrusu üzerindeki portföyler diğer bütün riskli portföylere tercih edilecektir. R_F -B doğrusu üzerindeki değişik noktalar, B portföyü ile risksiz varlığın oluşturduğu optimum portföyün farklı miktardaki borç alma ve borç verme kombinasyonlarını göstermektedir.

R_F -B doğrusunu ifade etmenin en iyi yolu riskli varlıkların etkin sınırından geçen eğimi en büyük doğru olduğunu söylemektir. Risksiz varlıkla riskli portföyü

birleştiren doğrunun eğimi , portföyün beklenen getirisi ile risksiz faiz oranı arasındaki farkın portföyün standart sapmasına bölümüdür.



Şekil 2.16 : Riskli portföy ile risksiz bir varlığın kombinasyonu

Böylece portföyün aşırı getirisinin ($R_P - R_F$) standart sapmaya oranının maksimizasyonu bizim amaç fonksiyonumuzu oluşturur. Portföy içindeki varlıkların ağırlıklarının toplamının 1'e eşit olması ise kısıt denkleminizdir.

Amaç fonksiyonu :

$$\theta = \frac{R_P - R_F}{\sigma_P}$$

Kısıt fonksiyonu :

$$\sum_{i=1}^N x_i = 1 \text{ olacaktır.}$$

Kısıt fonksiyonumuzu amaç fonksiyonu içinde yazabilirsek, amaç fonksiyonumuz kısıtlanmamış bir problemde olduğu gibi çözülebilir. R_F yi $1.R_F$ diye yazabiliriz :

$$R_F = 1.R_F = \left(\sum_{i=1}^N x_i \right) . R_F = \sum_{i=1}^N x_i R_F$$

bu ifadeyi ve beklenen getiri standart sapma formüllerini amaç fonksiyonumuza yazarsak :

$$\theta = \frac{N \sum_{i=1} x_i (\bar{R}_i - R_F)}{\left[\sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N x_i x_j \sigma_{ij} \right]^{1/2}} \quad \text{elde ederiz.}$$

Bu problem basit bir maksimizasyon problemidir. Amaç fonksiyonunun maksimum olması için her bir x_i değişkenine göre türevinin alınması bu türevlerin “0”a eşitlenmesi gerekir.

$$1. \frac{\partial \theta}{\partial x_1} = 0$$

$$2. \frac{\partial \theta}{\partial x_2} = 0$$

$$3. \frac{\partial \theta}{\partial x_3} = 0$$

.....

$$N. \frac{\partial \theta}{\partial x_N} = 0$$

Amaç fonksiyonunun her bir değişkene göre türevi alınıp bu denklemler “0” a eşitlenerek N bilinmeyenli N denklem elde edilir. Bu denklemler biraz düzenlenirse aşağıdaki simultane denklemlere ulaşılır.

$$R_1 - R_F = Z_1 \sigma_1^2 + Z_2 \sigma_{12} + Z_3 \sigma_{13} + + Z_N \sigma_{1N}$$

$$R_2 - R_F = Z_1 \sigma_{12} + Z_2 \sigma_2^2 + Z_3 \sigma_{23} + + Z_N \sigma_{2N}$$

$$R_3 - R_F = Z_1 \sigma_{13} + Z_2 \sigma_{23} + Z_3 \sigma_3^2 + + Z_N \sigma_{3N}$$

.....

$$R_N - R_F = Z_1 \sigma_{1N} + Z_2 \sigma_{2N} + Z_3 \sigma_{3N} + + Z_N \sigma_N^2$$

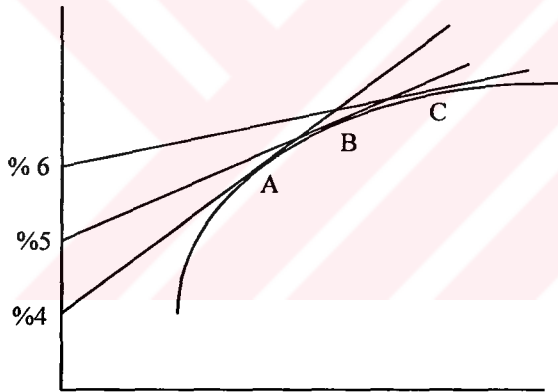
Bu denklemlerdeki Z_i 'ler her bir varlığa yapılacak yatırım miktarıyla orantılıdır. Elimizde bulunan N bilinmeyenli N denklem, lineer cebir metodları ile Z_i ler için çözülür. Hangi varlığa portföyde hangi ağırlığın verileceği aşağıdaki denklem

yardımla bulunur. Böylece portföy risk- getiri bileşimi değişik kombinasyonlar için bulunarak etkin sınır çizilir.

$$x_k = \frac{Z_k}{\sum_{i=1}^N Z_i}$$

2.3.2.2.2. Risksiz faiz oranı üzerinden borç alma ve vermenin olmaması- Açığa satış imkanının bulunması durumunda etkin sınır

Yatırımcı risksiz oran üzerinden borç alma ve vermeyi düşünmüyorsa bir önceki model bu koşula değiştirilerek uyarlanabilir. Şekil 2.17 de görüldüğü gibi eğer risksiz borç alıp verme oranı %5 olursa B portföyü seçilecektir. Eğer risksiz oran %4 olsaydı bu sefer yatırımcı A portföyüne yönelecekti. Risksiz borç alma ve verme oranı %6 olsaydı bu defa yatırımcı C portföyünü seçecekti.



Şekil 2.17. : Farklı risksiz faiz oranları için teğetsel portföyler

Bu gözlemlerden sonra şu prosedürü izleyebiliriz. Belli bir risksiz faiz oranının varlığını kabul edip optimal portföyü buluruz , daha sonra bu risksiz oranı değiştirerek başka bir optimal portföy buluruz, bu yöntemi birkaç değişik faiz oranı için tekrarlayarak etkin sınır üzerindeki portföyleri buluruz. Etkin sınır üzerindeki noktaların kombinasyonları da etkin olacağından bu noktaların değişik ağırlıklarından meydana gelen kombinasyonları ile tüm etkin sınır çizilmiş olur.⁴³

⁴³ ELTON, J.Edwin-GRUBER, J.Martin a.g.k. ,s.103

Risksiz borç alma ve verme olmaksızın açığa satış yapılması durumunda etkin sınırın çizilebileceği bir başka kullanışlı ve basit yol da “Lagrange çarpanları” metodudur. Bu metod bir amaç fonksiyonunun belirli kısıtlamalar dahilinde minimizasyonunda yada maksimizasyonunda kullanılır. Bizim amacımız belirli bir getiri düzeyinde minimum varyans portföyünü bulmaktır. Amaç fonksiyonumuz :

$$\text{Minimize } \sigma_p = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij}$$

belirli bir getiri düzeyi için ilk kısıt fonksiyonumuz :

$$\sum_{i=1}^n x_i E(r_i) - E^* = 0$$

ve portföydeki varlıkların ağırlıkları toplamı 1’e eşit olması gereken ikinci kısıt fonksiyonu : $\sum_{i=1}^N x_i - 1 = 0$ şeklindedir.

Bu üç denklemin kombinasyonu , istenilen risk kısıtı altında lagrangian amaç fonksiyonumuzu verir :

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij} + \lambda_1 \left(\sum_{i=1}^n x_i E(r_i) - E^* \right) + \lambda_2 \left(\sum_{i=1}^n x_i - 1 \right)$$

Minimum risk portföyü her bir değişkenin türevinin “0” a eşitlenmesiyle bulunur ve elde edilen denklemler x’e göre çözülür.

$$\frac{\partial Z}{\partial x_1} = 2x_1\sigma_1^2 + 2x_2\sigma_{12} + 2x_3\sigma_{13} + \dots + 2x_n\sigma_{1n} + \lambda_1 E_1 + \lambda_2 = 0$$

$$\frac{\partial Z}{\partial x_2} = 2x_1\sigma_{21} + 2x_2\sigma_2^2 + 2x_3\sigma_{23} + \dots + 2x_n\sigma_{2n} + \lambda_1 E_2 + \lambda_2 = 0$$

.....

$$\frac{\partial Z}{\partial x_n} = 2x_1\sigma_{n1} + 2x_2\sigma_{n2} + 2x_3\sigma_{n3} + \dots + 2x_n\sigma_n^2 + \lambda_1 E_n + \lambda_2 = 0$$

$$\frac{\partial Z}{\partial \lambda_2} = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n - 1 = 0$$

$$\frac{\partial Z}{\partial \lambda_1} = x_1 E_1 + x_2 E_2 + x_3 E_3 + \dots + x_n E_n - E^* = 0$$

Bu denklemler, lineer denklem sistemi çözüm metodlarıyla çözülebilir.

Bunlardan matris yöntemi aşağıda gösterilmiştir :

$$\begin{bmatrix}
 2\sigma_1^2 & 2\sigma_{12} & 2\sigma_{13} & \dots & 2\sigma_{1n} & E_1 & 1 \\
 2\sigma_{21} & 2\sigma_2^2 & 2\sigma_{23} & \dots & 2\sigma_{2n} & E_2 & 1 \\
 2\sigma_{31} & 2\sigma_{32} & 2\sigma_3^2 & \dots & 2\sigma_{3n} & E_3 & 1 \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 2\sigma_{n1} & 2\sigma_{n2} & 2\sigma_{n3} & \dots & 2\sigma_n^2 & E_n & 1 \\
 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 0 & 0 \\
 E_1 & E_2 & E_3 & \dots & E_n & 0 & 0
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 x_1 \\
 x_2 \\
 x_3 \\
 \vdots \\
 x_n \\
 \lambda_1 \\
 \lambda_2
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 \vdots \\
 0 \\
 1 \\
 E^*
 \end{bmatrix}$$

$\mathbf{C} \qquad \qquad \mathbf{X} \qquad = \qquad \mathbf{k}$

$$\mathbf{C.X=k}$$

X matrisini bulmak için eşitliğin her iki yanını $\mathbf{C^{-1}}$ matrisiyle çarpabiliriz

$$\mathbf{C^{-1}.C.X = C^{-1}.k}$$

$$\mathbf{X= C^{-1}.k}$$

X matrisi bize istenen bir getiri (E^*) için portföyde hangi varlığın hangi oranda bulunması gerektiğini verir.

Bu metod ile istenilen bir getiri oranı için çözüm matrisi içine , istediğimiz getiri oranını (E^*) yazıp , hangi varlığa ne oranda yatırım yapacağımızı bulmuş oluruz. İstenen getiri oranı (E^*) değiştirilerek etkin sınır üzerindeki değişik portföyler bulunur. Bu noktalar yardımıyla da portföy getirileri ve varyansları hesaplanarak etkin sınırın tümü çizilir.⁴⁴

2.3.2.2.3. Risksiz faiz oranı üzerinden borç alma ve vermenin olması – Açığa satış imkanının bulunmaması durumunda etkin sınır

Bu problem, açığa satış yapılmasına izin verilmesi ve risksiz oran üzerinden borç alma ve verme durumu olması halindeki probleme çok benzemektedir. Burada da optimal bir portföy vardır ve risksiz varlığı bu optimal portföye birleştiren doğrunun eğimini maksimize edilmektedir. Yalnız , risksiz varlıkla birleştirilecek olan bu optimal

⁴⁴ FRANCIS, J.Clark Investment Analysis and Management , Third Edition ,Mc-Graw Hill,New York ,1980 ,s.532.

portföy bir sınırlama nedeniyle farklı olacaktır. Yatırımcıların negatif miktarda hisse senedi bulunduramayacağı amaç fonksiyonu şöyledir. :

$$\text{maksimize } \theta = \frac{\bar{R}_p - R_F}{\sigma_p}$$

kısıtlar :

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

$$2. x_i \geq 0 \text{ (bütün } i \text{ ler için)}$$

Bu bir matematiksel programlama problemidir. Çünkü ikinci kısıt eşitsizlik içermektedir. Amaç fonksiyonunda σ_p formülü, x^2 ve $x_i x_j$ gibi terimler içermektedir, kareli ve çapraz çarpım şeklindeki terimleri içeren denklemler, "quadrratik denklemler" olarak adlandırılır.⁴⁵ Bu problem her ne kadar ilk bakışta bir lineer programlama problemine benzese de bu nedenlerden dolayı bir quadratik programlama problemidir. Bu problemin çözümü ancak değişik optimizasyon programlarıyla yapılabilmektedir. Bu nedenle problemin çözümünde bilgisayar programlarından yararlanılmaktadır.

2.3.2.2.4. Risksiz faiz oranı üzerinden borç alma ve vermenin olmaması – Açığa satış imkanının bulunmaması durumunda etkin sınır

Herhangi bir getiri düzeyi için risk minimize edilerek, etkin sınır çizilebilir. Eğer belirli bir düzeyde getiri belirleyip , riski minimize edersek etkin sınır üzerinde bir nokta elde etmiş oluruz. etkin sınır üzerinde bir nokta bulmak için , belirli bir beklenen getiri düzeyi için ,varlıkların ağırlıklarının toplamının 1'e eşit olması sınırlaması altında risk minimize edilebilir. Problemin amaç denklemi :

$$\text{minimize } \sum_{i=1}^n x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n x_i x_j \sigma_{ij}$$

⁴⁵ ELTON, J.Edwin –GRUBER, J.Martin , a.g.k. , s.104

kısıtlar :

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

$$2. \sum_{i=1}^n x_i \bar{R}_i = \bar{R}_p$$

$$3. x_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, n$$

Minimum varyans portföyü üzerinden , maksimum getirili varlığa kadar R_p değeri değiştirilerek tüm etkin sınır çizilir.⁴⁶ Bu problem de yine bir quadratik programlama problemidir. Çünkü x^2 ve $x_i x_j$ gibi kareli ve çapraz çarpımlı terimler içermektedir. Bununla beraber bu problemi de çözen optimizasyon paket programları mevcuttur.

2.3.3.Etkin Portföyler ve Optimal Portföy Seçimi

Bilindiği gibi , N sayıda riskli menkul kıymetin olduğu bir ortamda , yatırımcı için sayısız portföy bileşimleri söz konusudur. Bu bileşimlerden oluşan kümeye yatırım fırsatları kümesi adı verilir. Ortalama-varyans ölçütüne göre yatırımcı bu kümenin yalnızca etkin sınır adı verilen üst sınırı ile ilgilenecektir. Teorik olarak etkin sınır , çok sayıda portföyün risk-getiri uzayında işaretlenmesiyle elde edilir.

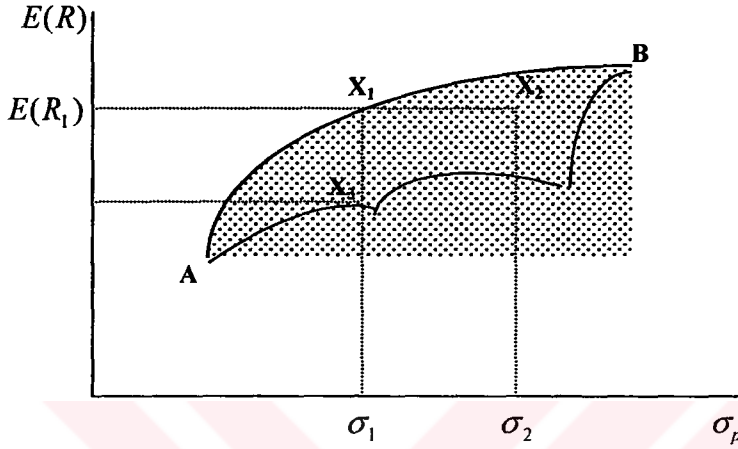
Kümenin içinde yer alan her portföy için , üst sınır üzerinde aynı riske sahip, fakat daha yüksek getirisi olan portföy bulmak mümkündür. Şekil 2.18. ' deki X_1 ve X_3 portföyleri aynı risk seviyesinde bulunmasına rağmen , X_1 portföyünün beklenen getirisi X_3 ' e göre daha fazladır. Bu durumda X_1 portföyü etkin olarak kabul edilirken , X_3 portföyünü etkin olarak kabul etmek mümkün değildir. Ayrıca, aynı getiri düzeyinde , fakat riski daha az bir portföyü bulmak da mümkündür. X_1 ve X_2 portföyleri aynı getiriyi sağlarken , X_2 portföyünün riski X_1 portföyüne göre daha fazladır. Dolayısıyla , X_2 portföyü etkin bir portföy değildir. Bu nedenle , üst sınır üzerinde yer alan portföylere etkin portföy, bu sınıra da etkinlik sınırı denir.⁴⁷

Belirli bir risk düzeyinde , en yüksek beklenen getiriyi yada belirli bir getiri düzeyinde, en düşük riske sahip varlıklar “etkin varlıklar” olarak adlandırılır. Etkin varlıklar risk-getiri uzayında etkin sınır üzerinde bulunurlar. Şekil 2.18. 'deki A-B

⁴⁶ ELTON, J.Edwin-GRUBER, J.Martin , a.g.k. ,s.104

⁴⁷ JONES, P.Charles-TUTTLE, L.Donald-HEATON, P.Cherrill, a.g.k. , s.367

eğrisi , yatırımcıların risk karşısındaki tutumları ne olursa olsun , yatırım yapmayı tercih edecekleri fırsatları sunmaktadır. Ancak riskten hoşlanmayan yatırımcılar eğri üzerinde sol tarafta kalan varlıkları tercih ederken , risk seven yatırımcılar , eğri üzerinde sağ tarafta kalan varlıkları daha cazip bulacaklardır.⁴⁸ Portföy yöneticisi de etkin sınır üzerindeki etkin varlıklardan oluşan portföylerden hangilerinin seçileceği konusunda karar verirken , yatırımcı tipini göz önüne almalıdır.



Şekil 2.18. : Fırsat Seti

Etkin sınır üzerindeki portföylerden birinin seçimi, yatırımcının fayda fonksiyonu ile belirlenmektedir. Başka bir deyişle yatırımcının etkin sınır üzerinde hangi portföyü seçeceği, riske karşı davranışı ile belirlenir. Yatırımcıların riske karşı davranışları farksızlık eğrileri ile gösterilir.

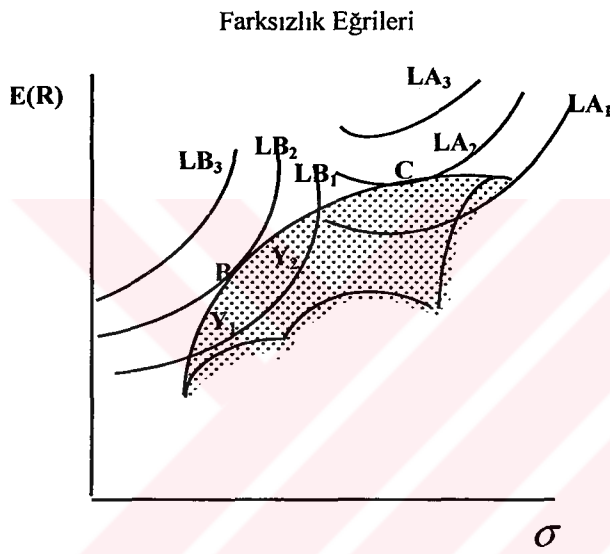
Farksızlık eğrilerinden her biri üzerinde yatırımcı aynı faydayı elde eder. Başka bir deyişle , yatırımcı aynı eğri üzerinde yer alan iki portföy arasında tercih yapamaz, kayıtsızdır. Kişiler daha üst farksızlık eğrilerinde bulunmak isterler , çünkü bu eğrilerin sağladığı tatmin daha yüksektir. Daha yüksek bir farksızlık eğrisine ulaşmak kişinin bütçesinin artması ile olur.

Farksızlık eğrilerinin etkinlik sınırına teğet olduğu noktada portföy, optimaldir. Çünkü, bu portföy yatırımcıya en çok faydayı sağlayan portföydür.⁴⁹

⁴⁸ BOLAK, Mehmet, “Borsada Etkin Varlıklar ve Pazar Portföyünün Etkinliği”, Banka ve Ekonomik Yorumlar Dergisi, Yıl:25, Sayı:7, Temmuz,1988, s.30-31

⁴⁹ ROBINSIN, I.Ronald-WRIGHTSMAN, Dwayne, Financial Markets : The Accumulation and Allocation of wealth, McGraw-Hill Book Company, New York,1974, s.93

Şekil 2.19. 'daki B portföyü B yatırımcısı için en yüksek faydayı sağlamaktadır. Oysa aynı farksızlık eğrisi üzerinde bulunan Y_1 ve Y_2 portföyleri optimal değildir. Çünkü daha düşük bir kayıtsızlık eğrisi üzerinde bulunmaktadır. A yatırımcısının farksızlık eğrileri daha yüksek bir riski içerdiğinden , yatırımcı daha yüksek bir getiri sağlayacak bir portföy bileşimini tercih edecektir. Söz konusu yatırımcı, getirideki küçük bir artış için diğerinden daha fazla risk artışına katlanabilmekte , riskten kaçan B yatırımcısı ise riskteki küçük bir artış için getiride büyük bir artış arzulamaktadır.⁵⁰ Bu nedenle A yatırımcısı için optimal portföy bileşimi C noktasında oluşmaktadır.



Şekil 2.19. : Optimal Portföy Seçimi

Gerçek hayatta yatırımcıların etkinlik sınırının belirlenmesi ve farksızlık eğrilerinin oluşturulması mümkün değildir. Ancak yatırımcılar, aynı amaçlara ulaşmak için yatırım stratejileri belirlemelidirler. Beklenen getiri düzeyi için göze aldıkları riske göre, en iyi portföylere sahip olmak isteyen yatırımcıların, ekonomik, politik ve pazar koşulları gibi değişme gösteren koşullarda, portföylerinin beklenen getiri ve riskleri de değişeceğinden portföylerini devamlı olarak değişen koşullara göre revize etmeleri gerekmektedir.⁵¹

⁵⁰ BOLAK, Mehmet , İşletme Finansı , Birsan Yayınevi , İstanbul , 1988, s.198.

⁵¹ CEYLAN, Ali –KORKMAZ, Turhan a.g.k. , s.174.

2.4. SERMAYE VARLIKLARINI FİYATLAMA MODELİ

Yatırımcıların , yatırımlarını risksiz bir varlık ile riskli varlıkların etkin setine teğet olan optimal portföyle birleştirdiklerinde en yüksek faydayı elde ettiğini önceki bölümde görmüştük. Risksiz varlıkla riskli portföyü birleştiren doğru üzerinde yapılacak olan seçimler yatırımcıların risk tercihlerine ve fayda fonksiyonuna bağlıdır. Ancak, yatırımcıların risksiz varlıkla birleştirdikleri optimal portföyün bileşimi, yatırımcıların riske karşı tutumundan bağımsız, tüm yatırımcılar için aynıdır.

Gelişmiş piyasalarda çok sayıda menkul kıymet olduğundan , bu tür bir optimal portföyün oluşturulması çok zordur. Bu nedenle her hisse senedine ilişkin risk ölçütünü ve piyasa dengede iken , risk ile getiri arasındaki ilişkileri anlamaya yardımcı olacak modellere ihtiyaç vardır. Bu modellerden birisi de “sermaye varlıklarını fiyatlandırma modeli (SVFM)” dir.

SVFM, herhangi bir menkul kıymetin beklenen getirisi ile risk derecesi arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu ilişki doğrusaldır. Bir menkul kıymetin beklenen getirisinin, o menkul kıymetin sistematik riski ile pozitif ilişki içinde olduğu ve risk priminin de, bütün piyasanın risk primine oransal olduğu ifade edilir.⁵² Dolayısıyla portföyden daha fazla beklenen getiri sağlamak isteyen yatırımcıların katlanacağı riskte de bir artış olmaktadır. SVFM, portföy kararlarını daha kolaylaştırmakta ve uygulanabilme olanağını arttırmaktadır. Modelin bir diğer özelliği, yalnız portföy için değil tek bir menkul kıymete uygulama olanağının olmasıdır.

2.4.1. SVFM'nin Varsayımları

Her modelde olduğu gibi , SVFM de belirli varsayımlardan hareket eder. Bu varsayımlar, Sharpe tarafından ortaya konmuştur.⁵³ Varsayımların bazıları, yatırımcılar, bazıları da piyasa ile ilgilidir.

Yatırımcılarla ilgili varsayımlar şunlardır :

1. Yatırımcılar yatırımlarını sadece portföyün beklenen getirisini ve varyansını göz önünde bulundurarak yaparlar. Ayrıca bütün yatırımcılar riskten kaçınmakta ve

⁵² ÜNVAN, Hayal , Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli ve Türkiye Üzerine Bir Deneme 1978-1986 Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No:11, Ankara , 1989, s.4

⁵³ FIRTH, Michael, The Valuation of Shares and The Efficient Markets Theory, The Macmillan Press Ltd. ,London, 1977, s.88

dönem sonunda servetlerinden bekledikleri faydayı en çoklamayı amaçlamaktadırlar.⁵⁴ Yatırımcılar, Markowitz çeşitlendirmesi yaparak, etkin bölgeye ulaşmak isterler.

2. Yatırımcılar menkul kıymetlerle ilgili yatırımlarını belirli bir dönem için planlarlar⁵⁵. Bütün yatırımcılar, yatırım kararlarını getirilerin olasılık dağılımına dayanarak alırlar. Getirilerin olasılık dağılımının, normal dağılıma yaklaştığı varsayılmıştır. Yatırımcılar bir yatırımın olabilirliğini, bütün yatırım seçeneklerinin beklenen getirisi ve varyansını göz önünde bulundurarak değerlendirirler. Bütün yatırımcıların beklenen getiri ve varyans hakkında beklentileri homojendir. Çünkü yatırımcıların hiçbir harcama yapmadan tüm bilgileri elde edebilecekleri varsayılmaktadır.

SVFM'de piyasa ile ilgili varsayımlar daha çok modeli geliştirmek için yapılmıştır, ama varsayımlardan bazıları olmadan da model geçerlidir.

Piyasa ile ilgili varsayımlar şunlardır :

1. Piyasada çok sayıda alıcı ve satıcı vardır. Bu nedenle piyasa fiyatı bireysel davranışlardan etkilenmez. Başka bir deyişle piyasada tam rekabet koşulları geçerlidir.

2. Piyasada risksiz menkul kıymetler vardır. Bütün yatırımcılar , risksiz faiz oranından borç verebilmekte ve alabilmektedirler. Borç verilen ve alınan tutar üzerinde hiçbir kısıtlama bulunmamaktadır. Kurumsal veya bireysel tasarrufçu olmanın bu orandan borçlanılan miktar üzerinde hiçbir etkisi yoktur.

3. Yatırım yapılabilecek menkul kıymetler sonsuz olarak bölünebilmektedir. Yani, her yatırımcı , herhangi bir menkul kıymete istediği kadar küçük miktarda yatırım yapabilmektedir.⁵⁶

4. Menkul kıymetlerin alınıp satılmasına ilişkin maliyetler sıfırdır. Ayrıca gelir ve değer artış vergilerinin sıfır olduğu varsayılmıştır. Bu varsayım , yatırımcıların davranışlarının işlem giderleri ve vergiden bağımsız olduğu sonucunu doğurmaktadır.

⁵⁴ ÜNVAN,Hayal a.g.k. s.4.

⁵⁵ FIRTH,Michael, a.g.k., s.88

⁵⁶ AKMUT,Özdemir ,a.g.k., s.154

5. Kısa vadeli açığa satış işlemleri serbesttir. Her yatırımcı, her menkul kıymete istediği kadar açığa satış yapabilir. Yatırımcı fiyatların düşeceği beklentisi altında, henüz sahip olmadığı menkul kıymetleri satar, daha sonra fiyatlar düştükten sonra geri alarak teslim eder. Amaç yüksek fiyattan sattığı menkul kıymetleri, daha düşük bir fiyattan satın alarak, alıcıya vermek ve kar elde etmektir, buna spekülasyon denir. Modelde bu tür spekülatif işlemlere olanak tanınmıştır.

SVFM 'nin varsayımları, belirli bir risk seviyesinde yatırımcıların maksimum gelir beklentileri ve oluşturulabilecek etkin portföyler göz önüne alınarak, Sharpe, Lintner ve Mossin tarafından geliştirilmiştir. SVFM 'nin bazı varsayımları gerçeklerden uzak olmasına rağmen yararlı modellerin geliştirilmesi ve günlük hayattaki gerçeklerin sadeleştirilmesi için faydalı olmuştur.

1.4.2. Sermaye Pazarı Doğrusu

SVFM 'ne göre, yatırımcıların, menkul kıymet getirileri, varyansları hakkında aynı homojen beklentilere sahip olmaları, etkin sınırın herkes için aynı olmasını sağlayacaktır. Etkin sınır ise, piyasadaki risksiz faiz oranından geçen ve riskli finansal varlıkların etkin sınırına teğet olan doğrudur. Bu doğrunun üzerinde risksiz finansal varlıkla, teğetsel portföyün bileşiminde oluşan portföyler bulunur ve yalnızca bu tür portföyler etkindir.

Yatırımcılar aynı etkin sınırı elde etmelerine rağmen, değişik portföy bileşimleri oluşturmaları, değişik farksızlık eğrilerine ve risk tercihlerine sahip olmalarından kaynaklanır. Bununla beraber, farklı portföyler oluşturuluyorken, tüm yatırımcılar aynı bileşime sahip, riskli finansal varlıklardan oluşan bir teğetsel portföyü kullanacaklardır. Bu optimal portföyün bileşimi kişilerin riske karşı tutumundan ayrı olarak, bağımsız bir şekilde, tüm yatırımcılar için aynıdır. SVFM 'de bu özelliğe "ayrılık teoremi" (separation theorem) denir.⁵⁷

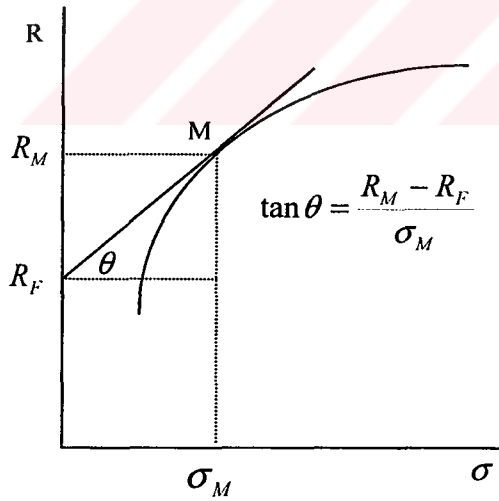
SVFM'nin diğer önemli bir özelliği, piyasa dengede iken teğetsel portföyün, pazardaki her riskli varlığı, bu varlığın piyasadaki tüm riskli varlıkların pazar değerleri toplamı içindeki payı oranında ihtiva etmesi gerektiğidir. Aksi bir durumda, örneğin yatırımcılar herhangi bir finansal varlığı daha düşük oranda tutmak istediğinde, bu

⁵⁷ SHARPE, F. William-GORDON, J. Alexander, Fundamentals of Investments Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1989, s.168

finansal varlığın talebi düşüp arzı artar. Sonuç olarak bu varlığın fiyatı düşerken beklenen getirisi artar ve cazip yatırım haline dönüşür. Yatırımcılar herhangi bir finansal varlığı daha yüksek oranda tutmak istediğinde , bu finansal varlığın talebi artıp arzı azalır. Sonuçta bu finansal varlığın fiyatı artarken beklenen getirisi düşer ve cazip olmayan yatırım haline dönüşür.⁵⁸ SVFM ‘de bu teğetsel portföye “Pazar portföyü “ denilmektedir. Pazar portföyü SVFM’de merkezi bir rol oynar. Çünkü etkin set pazar portföyü ile risksiz varlığın bileşiminden oluşturulur.⁵⁹

SVFM ‘de etkin portföylerin risk ve getiri ilişkisi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. M noktası pazar portföyünü , R_F risksiz varlığın getiri oranını temsil etmektedir. Etkin portföyler bu R_F -M doğrusu üzerinde, risksiz varlıkla pazar portföyünün değişik kombinasyonları ile elde edilirler. SVFM ‘de bu doğruya “Sermaye Pazarı Doğrusu” adı verilir ve yalnızca bu doğru üzerindeki portföyler etkindir. Bütün diğer portföyler bu doğrunun altında kalırlar.

Sermaye pazarı doğrusunun eğimi, pazar portföyünün getirisi ile risksiz varlığın getirisi arasındaki farkın pazar portföyünün standart sapmasına bölünerek bulunur. Daha sonra eğimi ve bir noktası bilinen doğru denklemi formülünden yararlanılarak sermaye pazarı doğrusunun denklemi çıkarılabilir.



Şekil 2.20 Sermaye Pazarı Doğrusu

⁵⁸ BOLAK, Mehmet , a.g.k. s201

⁵⁹ SHARPE, F.William-GORDON,J.Alexander , a.g.k. , s.170

Eğimi ve bir noktası bilinen doğru denkleminde yararlanılarak :

$$R_p - R_F = \left(\frac{R_M - R_F}{\sigma_M} \right) (\sigma_p - 0) \text{ yazılır ve bu denklem düzenlenirse}$$

$$R_p = R_F + \left[\frac{R_M - R_F}{\sigma_M} \right] \sigma_p$$

şeklinde sermaye pazarı doğrusu elde edilir.

Dengedeki menkul kıymet pazarı iki sayı ile karakterize edilebilir. Bunlardan biri risksiz varlığın getiri oranıdır ve çoğu zaman, zamana karşı verilen ödül olarak bilinir. İkincisi ise sermaye pazarı doğrusunun eğimidir ki, bu da riske karşı verilen ödül olarak bilinir. Böylece risksiz varlığın getirisi, zamanın fiyatını, sermaye pazarı doğrusunun eğimi de, katlanılan her birim riskin fiyatını gösterir.⁶⁰

1.4.3. Menkul Kıymet Pazar Doğrusu

Sermaye pazarı doğrusu etkin portföylerin riskleriyle getirileri arasındaki ilişkiyi, diğer bir deyişle riski bilinen bir etkin portföyün sağlaması gereken getiriye göstermektedir. Ancak tek bir finansal varlık yada genel olarak, etkin olmayan bir portföy söz konusu olduğunda aynı ilişki geçerli değildir ve bu durum için yeni bir ilişki aranması gerekir.

Gerçekte tüm yatırımcılar etkin portföy oluşturmak isteyeceklerine ve etkin portföylerde yalnızca, risksiz finansal varlıkla pazar portföyünün çeşitli oranlarda birleştirilmesiyle elde edileceğine göre, tek bir finansal varlığın yada etkin olmayan bir portföyün risk – getiri ilişkisinin incelenmesinin gerekli olmadığı düşünülebilir. Ancak böyle bir ilişkinin aranmasını gerektirecek iki sebep vardır.

1. Pazar portföyünün piyasada mevcut tüm finansal varlıkları uygun oranlarda içermesi gerekmektedir. Oysa gelişmiş bir sermaye piyasasının bulunduğu ülkelerde neredeyse sonsuz denecek sayıda finansal varlık bulunmaktadır ve yatırımcıların tüm bu finansal varlıkları içeren bir portföy oluşturmaları imkansızdır. Bu nedenle yatırımcılar

⁶⁰ SHARPE, F. William-GORDON, J. Alexander, a.g.k., s.173.

makul sayıda finansal varlık içeren bir portföy oluşturma yoluna giderler ve herhangi bir varlığın riskiyle getirisi arasındaki ilişkiyi bilmek isterler.

2. Etkin işleyen piyasalarda, tüm finansal varlıkların uygun fiyatlandırılmış olduğu ve bunun sonucunda her finansal varlığın beklenen getirisinin, riskine göre sağlaması gereken getiriye eşit olduğu kabul edilir. Bu varsayım altında portföy analizinin amacı yalnızca, istenen risk düzeyine göre, finansal varlıkların portföy içindeki ağırlıklarının saptanmasıdır. Ancak yatırımcılar piyasadaki tüm finansal varlıkların uygun fiyatlandırılmış olduğuna inanmazlar ve gereğinden düşük fiyatlandırılmış varlıkları alarak yada gereğinden yüksek fiyatlandırılmış varlıkları ellerinden çıkartarak kazanç sağlamak isterler. Bu nedenle herhangi bir finansal varlığın taşıdığı riske göre sağlaması gereken getiriyi, söz konusu varlığın beklenen getirisiyle karşılaştırma yoluna giderler.

Etkin olması gerekmeyen herhangi bir finansal varlık yada portföyün sahip olduğu risk düzeyi ile sağlaması gereken getiri arasındaki ilişki incelendiğinde aşağıdaki eşitliğe ulaşılır :

$$R_i = R_F + \frac{(R_m - R_F)}{\sigma_m^2} \sigma_{im}$$

Bu denklemin temsil ettiği doğruya Menkul Kıymet Pazar Doğrusu(MKPD) adı verilir. Menkul kıymet pazar doğrusu, pazardaki her menkul kıymet için, sistematik riskine uygun olarak , beklenen getirisinin ne olması gerektiğini ifade eder.⁶¹ Yani menkul kıymet pazar doğrusu , bir menkul kıymet veya portföy için beklenen getiri ile sistematik risk arasındaki doğrusal ilişkiyi gösterir.

Denklemin işaret ettiği en önemli sonuç ,herhangi bir finansal varlık için uygun risk ölçüsünün, standart sapma değil, varlığın getirisi ile pazar portföyünün getirisi arasındaki kovaryans olduğudur. Bunu daha iyi anlamak için pazar portföyünün risk formülünü inceleyelim. Pazar portföyünün riski :

$$\sigma_m = \left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij} \right]^{1/2} \text{ şeklinde hesaplanmaktaydı.}$$

⁶¹ CEYLAN, Ali –KORKMAZ, Turhan , a.g.k. , s.184

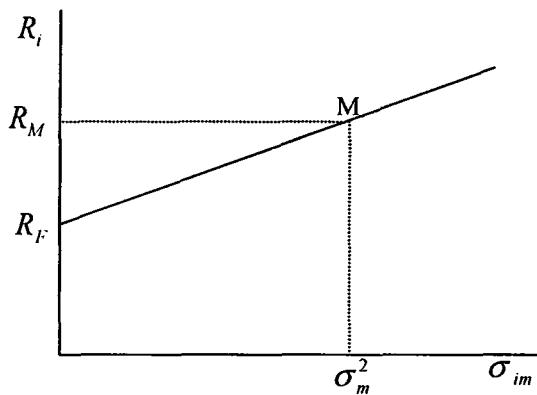
Yukarıdaki formül biraz düzenlenilerek aynı zamanda aşağıdaki hale dönüştürülebilir :

$$\sigma_M = \left[\sum_{i=1}^N x_i \sigma_{im} \right]^{1/2}$$

Buradan şu sonuç çıkarılabilir. Menkul kıymetlerin, pazar portföyünün standart sapmasına olan katkısı, onların pazar portföyü ile olan kovaryanslarına bağlıdır. Buna göre tüm menkul kıymetlerin risk ölçüsü, pazarla olan kovaryanslarıdır. Yüksek kovaryansa sahip olan menkul kıymetler pazar portföyüne yüksek risk katacaklardır. Ayrıca bir menkul kıymetin standart sapmasının yüksek olması, daha düşük standart sapmaya sahip olan menkul kıymetten daha riskli olmasını gerektirmez.

Bu analize göre , pazarla yüksek kovaryansa sahip olan menkul kıymetlerin, yatırımcılar tarafından alınabilmesi için, kovaryanslarıyla orantılı olarak yüksek getiri sağlaması gerekir. Bunun doğruluğunu görmek için, yüksek kovaryansa sahip menkul kıymetlerin, orantılı olarak yüksek getiri sağlamadıklarını düşünelim. Bu durumda bu menkul kıymetler, pazar portföyünün riskine önemli katkı yapmalarına rağmen getiride önemli bir değişiklik yapmayacaklardır. Bunu gören yatırımcılar , bu menkul kıymetleri portföyden çıkartarak , portföy riskini azaltacaklardır. Böyle olunca da pazar portföyü elde tutulması gereken optimal portföy olmayacaktır.⁶²

Menkul kıymet pazar doğrusunun kovaryans versiyonu grafiği aşağıdaki gibidir.



Şekil 2.21. : Menkul Kıymet Pazar Doğrusu (Kovaryans Versiyonu)

⁶² SHARPE, F.William-GORDON, J.Alexander, a.g.k. , s.175

Bu doğrunun eğimi olan $\frac{R_m - R_F}{\sigma_m^2}$ bir birim riskin pazar fiyatıdır. MKPD'su

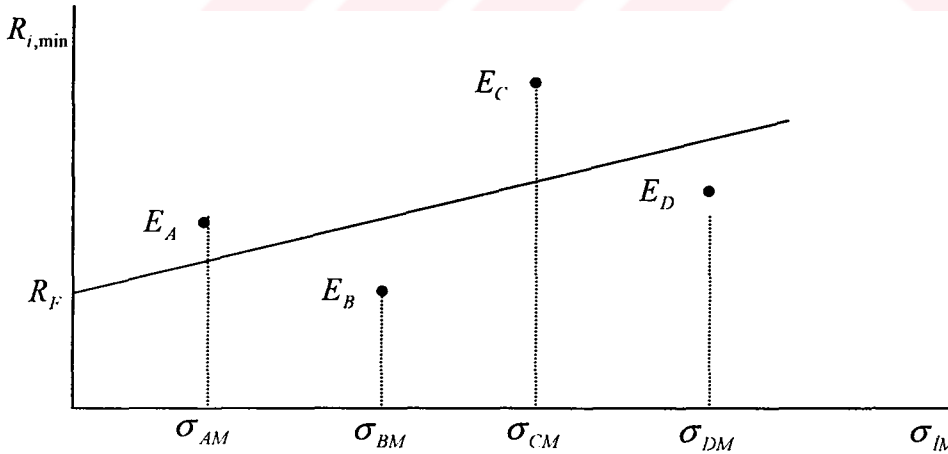
tüm finansal varlık ve portföyler için geçerlidir.

$$\sigma_{im} = \text{cov}(i,m) = \sigma_i \sigma_m \rho_{im}$$

olduğu ve etkin portföylerde $\rho_{im} = 1$ olduğu için etkin portföyler için MKPD'su sermaye pazarı doğrusuna dönüşür.

Herhangi bir finansal varlığa yatırım yapıp yapmama kararı verilirken, söz konusu varlığın riskine göre sağlaması gereken getirisi ile beklenen getirisi karşılaştırılır. Beklenen getirisi, sağlaması gereken getiriden (MKPD'nun gösterdiği) fazlaysa, bu varlığın düşük fiyatlandırılmış bir varlık olduğuna karar verilir ve yatırım yapılır. Aksi halde yatırım yapılmaz. MKPD denkleminin vereceği sonuç, finansal varlığa yatırım yapılabilmesi için bu finansal varlığın sağlaması gereken minimum getiriye göstereceğinden bu $R_{i,\min}$ şeklinde de gösterilebilir.⁶³

Örneğin şekil 2.22. 'deki A ve C varlıklarına yatırım yapılacak B ve D varlıklarına yapılmayacaktır. A ve C varlıkları, MKPD 'nun üzerinde yer almakta, dolayısıyla risklerine (Pazar portföyü ile kovaryansları) göre sağlamaları gereken asgari getirinin üzerinde bir getiri vaat etmektedirler. B ve D varlıklarının beklenen getirileri ise , risklerine göre sağlamaları gereken asgari getirinin altında kalmaktadır.



Şekil 2.22 : Düşük (A,C) ve Yüksek (B,D) Fiyatlandırılmış Varlıklar

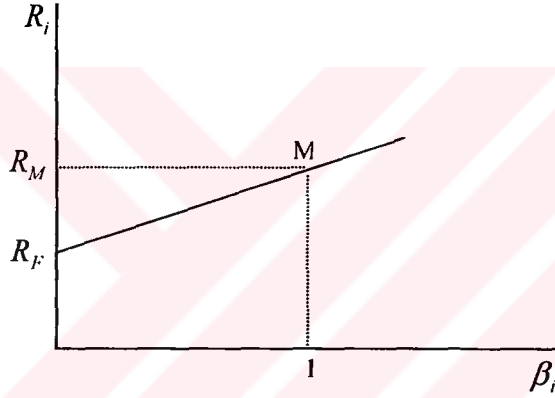
⁶³ BOLAK, Mehmet , Finansal....., a.g.k. , s.205

2.4.4. Beta Katsayıları

Menkul kıymet Pazar doğrusunun denklemini aşağıdaki gibi yeniden yazmak mümkündür. :

$$R_i = R_F + (R_M - R_F)\beta_i$$

$\frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$ oranına , varlığın beta katsayısı (β_i) adı verilir. Beta katsayısı , finansal varlığın Pazar portföyüyle olan ilişkisinin bir göstergesidir. SVFM ‘ne göre bir varlığın riskini sistematik ve sistematik olmayan risk olarak ifade etmek mümkündür. Sistematik riskin ölçüsü (pazara bağlı risk) beta katsayısıdır. Menkul kıymet pazar doğrusunun beta versiyonu grafiği aşağıdaki gibi olacaktır. Dikkat edilirse pazar portföyünün betası 1’e eşittir



Şekil 2.23. : Menkul Kıymet Pazar Doğrusu(BetaVversiyonu)

Pazardaki genel değişimle ilgili beklentilere bağlı olarak, menkul kıymet seçiminde beta katsayılarından yararlanmak mümkündür. Gelecek dönem piyasada yükselme bekleniyorsa , en yüksek beta değerini taşıyan menkul kıymetler, piyasada bir düşme bekleniyorsa en küçük, mümkünse negatif beta değerlerini taşıyan menkul kıymetler seçilmelidir.

ABD ‘de beta değerine ilişkin hesaplamalar; beta değerinin 1,8 olduğu havacılık işkolunda karlılığın %21,8, beta değeri 1,6 olan elektronik sanayiinde beklenen karlılığın %24,4 , beta değeri 1 olan gıda sanayiinde beklenen getirinin %19 ,

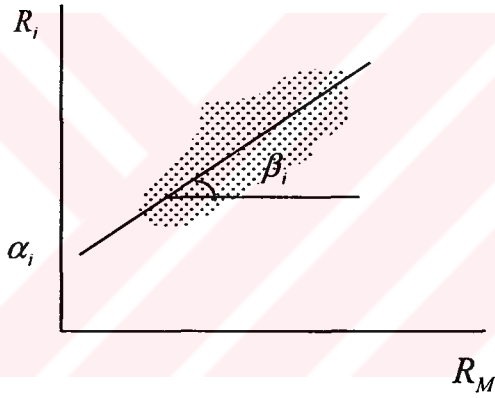
beta değeri 0,35 olan altın sanayiinde beklenen getirinin sadece %13,5 olduğunu göstermektedir.⁶⁴

Bir portföyün betası ise, portföydeki varlıkların betalarının ağırlıklı ortalamasıdır :

$$\beta_p = \sum_{i=1}^N x_i \beta_i$$

portföyün betası , tek bir hisse senedinin betasından daha istikrarlıdır. Çünkü, portföy içerisindeki hisse senetlerinin betaları birbirini dengeler.

Her hangi bir varlıkla pazar portföyünün getirileri arasındaki ilişkiyi ölçmenin bir diğer yolu regresyon analizlerinden yararlanmaktır. Belirli dönemlerde beta değerleri bir küme oluşturduğunda , regresyon hesaplamaları yardımıyla bütün noktaların genel trendini yansıtan doğru çizilebilir



Şekil 2.24 : Karakteristik Doğru

Sharpe R_M ve R_i arasındaki ilişkiyi gösteren bu doğruya finansal varlığın karakteristik doğrusu adını vermiştir. Etkin varlıkların getirileri , karakteristik doğrularından hiçbir zaman sapma göstermez ve tamamen karakteristik doğru denkleminde yararlanılarak hesaplanır.

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_M + e_i$$

(e_i : regresyon denkleminde sapmalar)

⁶⁴ MULLINS,D.W.Jr., Does the Capital Asset Pricing Model Work ? Harward Business Review 1992 , No:1, s.111

2.4.5. Sistematik ve Sistematik Olmayan Risk

SVFM 'ne göre beta (veya kovaryans) menkul kıymetler için anlamlı bir risk ölçüsü olduğuna göre, menkul kıymetlerin toplam riskini açıklayıcı bir ilişki içermektedir. Bu ilişki aşağıdaki gibidir :

$$\sigma_i = [\beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2]^{1/2}$$

Burada menkul kıymetlerin riskinin standart sapmayla ölçüldüğü ve σ_i sembolüyle temsil edildiği görülmektedir. Toplam risk iki kısımdan meydana gelmektedir. Birinci kısım pazar portföyünün hareketiyle ilgili olan kısımdır ve genellikle pazar riski veya sistematik risk olarak bilinir. İkinci kısım, pazar portföyünün hareketinden bağımsızdır ve sistematik olmayan, pazardan bağımsız risk olarak adlandırılır.

Sistematik olmayan risk yukarıdaki denklemin iki taraftan karesinin alınmasıyla bulunabilir :

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2 \quad \text{daha sonra } \sigma_{ei}^2 \text{ için çözülürse ;}$$

$$\sigma_{ei}^2 = \sigma_i^2 - \beta_i^2 \sigma_m^2 \quad \text{elde edilir}$$

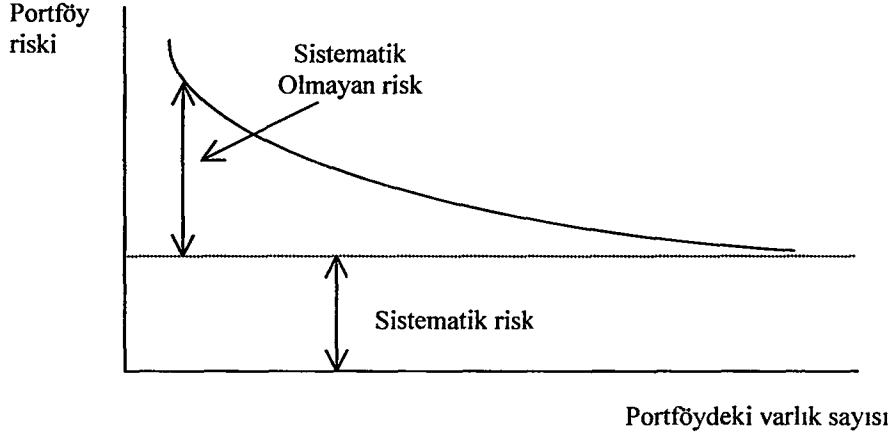
Bu noktada yatırımcılar risk risktir, niçin iki kısma ayrılıyor diye sorabilir. Yatırımcı için kaynağı ne olursa olsun risk risktir ama buradaki fark beklenen getirinin tanımında yatmaktadır.

Pazar riski,pazar portföyünün riskiyle ilgilidir ve menkul kıymetin yada portföyün betasıyla ilgilidir. Yüksek betaya sahip olan varlıklar, yüksek pazar riskine sahiptir. Diğer bir deyişle yüksek betaya sahip varlıklar aynı zamanda yüksek beklenen getiriye sahiptir.

Sistematik olmayan risk beta ile ilgili değildir. Bu nedenle sistematik olmayan yani pazardan bağımsız risk içeren varlıkların yüksek getiri sağlaması gerekmez . Bunun için SVFM 'ne göre pazar riskinin bir ödülü, getirisi vardır ama pazardan bağımsız riskin ise yoktur.⁶⁵

⁶⁵ SHARPE, F.William-GORDON,J.Alexander , a.g.k. , s.181

Yeterince çeşitlendirilmiş , kovaryanslarının ağırlıklı ortalamasının minimum kılındığı portföyler sadece sistematik risk taşırlar ve o ölçüde etkin portföye dönüşürler. Böylece sistematik olmayan risk tamamen ortadan kaldırılabilir. Bu aşağıdaki şekilde gösterilmiştir :



Şekil 2.25. : Çeşitlendirmeye Riskin Azaltılması

SVFM yatırım ve finansman kararlarında önemli bir yere sahip olmakla birlikte , uygulamada menkul kıymet fiyatlamasında ne kadar başarılı olduğu tartışılmaktadır. Modelin testinde en önemli sorun , SVFM ‘nin yatırımcıların beklentilerine dayanması ve insan davranışlarının test edilmesindeki güçlüğüdür.⁶⁶ Ancak bu ve benzeri sorunlara rağmen tarihi veriler kullanılarak yapılan testler SVFM’ni destekler niteliktedir. Pazar risk primi pozitif olarak ortaya çıkmakta ve beta riskin en iyi ölçüsü olarak uygulanmaktadır. Finansman uzmanları yöntemin kolay uygulanabilirliği nedeniyle geliştirilen modeller içinde en iyisi olduğu görüşündedirler. Ancak bazı uzmanlar betanın tek risk ölçüsü olduğu görüşüne itiraz etmektedirler. Bu bakımdan fiyatlamada daha karmaşık modellere gereksinme duyulduğu belirtilmekte ve SVFM ‘ne alternatif en iyi varlık fiyatlama modeli olarak arbitraj fiyatlama modelini önermektedirler.

⁶⁶ BERK,Niyazi ,a.g.k. ,s.370

2.5.ARBİTRAJ FİYATLAMA MODELİ

SVFM ‘nin geliştirilmesinden sonra günümüze kadar, ona tek alternatif gösterilebilen Arbitraj Fiyatlama Modeli (AFM) , 1976 yılında Stephan Ross tarafından geliştirilmiştir.

Arbitraj fiyatlama modeli , SVFM ‘ne alternatif olarak geliştirilmiştir ve tek fiyat yasasına dayanmaktadır. Modelin esasını aynı malın iki ayrı fiyattan satılamayacağı veya arbitraj yapılamayacağı fikri oluşturur. Arbitraj, çeşitli piyasalardaki fiyat farklarından yararlanmak suretiyle, kıymetli maden, senet ve yabancı para satın alarak ve bunları aynı anda diğer piyasalarda satarak kazanç sağlama işlemini ifade etmek için kullanılmaktadır.

AFM çok yeni bir modeldir. Kuram, piyasada varlıkların fiyatlarının arbitraja imkan vermeyecek şekilde dengede olacağını ileri sürerek, hisse senetlerinin piyasa fiyatlarının tek fiyat şeklinde gerçekleşeceğini savunmaktadır. Bu kurama göre piyasa dengesinin kurulması kolayca gerçekleşebilecektir.⁶⁷

Arbitraj fiyatlama modeli için öncelikle belirtilmesi gereken özellik bu modelin bir faktörler analizi olduğudur. Modelde menkul kıymetlerin fiyatını çok sayıda ekonomik faktörün etkilediği savunulmaktadır. Bu faktörlere örnek olarak, sanayii üretimindeki değişimler, enflasyon ve faiz oranlarının vade yapısı verilebilir. Yatırımcılar , belirli bir risk düzeyinde mümkün olduğu kadar yüksek bir beklenen değer elde etmeğe çalışırlar . Bunun sonucu, dengede her menkul kıymetin beklenen getirisi , getiriye etkileyen faktörlerin duyarlılığının bir fonksiyonu olur.⁶⁸

AFM sermaye piyasalarında arbitraj olmayacağı koşuluna , yani “tek fiyat kanununa” dayanmakta ve SVFM ‘nin ortalama varyansa dayanan yapısı , risk faktörleri ve bu faktörlerin primleri ile değiştirilmektedir. Böylece modeli uygulamak için piyasa portföyüne olan ihtiyaç da ortadan kalkmıştır. Her ne kadar AFM denge koşulunu belirtse de gerek risk faktörlerinin sayısı ve içeriği , gerekse duyarlılık ve risk primi katsayılarının işareti ve büyüklüğü konusunda herhangi bir bilgi vermemektedir.

Betaları aynı olan , iyi çeşitlendirilmiş iki portföyün beklenen getirileri aynıdır.

⁶⁷ FABOZZI, J. Frank, Current Topics In Investment Management, Harper C. Row Publisher, New York , 1990 , s.132.

⁶⁸ BERK, Niyazi , a.g.k. ,s.371

Başka bir deyişle, betaları aynı olan iki portföyün beklenen getirileri farklı olduğunda arbitraj olanağı doğmaktadır.

AFM , SVFM'ne yapılan eleştiriler sonucu geliştirilen alternatif varlıkları fiyatlama modelidir. Bu model sistematik riski daha küçük parçalara bölmektedir. Ancak bunların neler olduğunu ifade etmemektedir. Menkul kıymetlerin getirilerini etkileyecek her faktör , modelin açıkça belirtmediği faktörler olabilir. Örneğin faiz oranlarındaki beklenmeyen bir değişme , bir çok şirketin hisse senetlerinin fiyatlarını etkilemektedir.

AFM , beklenen getiri ve risk arasında kabul ettiği ilişki nedeniyle, hiçbir yatırımcının arbitraj yoluyla servetini veya kazancını sınırsız olarak artıramayacağını ileri sürmektedir.

Hisse senetlerinin getirilerinin, enflasyona , endüstriyel üretime , yatırımcının riske karşı davranışına karşı duyarlı olduğu saptanmıştır. AFM 'ne göre, bir hisse senedinin beklenen getirisi direkt olarak bu hisse senedinin yukarıda belirtilen faktörlerin duyarlılığının büyüklüğüne bağlıdır. Bu model hisse senetlerinin getirilerinin birbirinden bağımsız makro ekonomik faktörler ile , işletmeye ait mikro ekonomik faktörlere bağlı olduğunu varsaymaktadır.

Modelin iyi çeşitlendirilmiş portföyler için geçerliliği ispatlanmıştır. Aynı şekilde portföyler için geçerli olan ilişkilerin büyük bir olasılıkla tek tek menkul kıymetler için de geçerli olduğu söylenebilir.⁶⁹

AFM'nin SVFM'ne göre , hisse senetlerinin beklenen getirilerinin tahmininde daha tutarlı olduğu ileri sürülmüştür. Buna rağmen AFM'nin SVFM'nin yerini alamadığı , onu tamamladığı ifade edilmektedir. Model daha gerçekçi ve bazı yönlerden daha basit olmasına rağmen , anlaşılması ve uygulanması çok daha zordur.

AFM'nin Türkiye 'de geçerliliği tartışmalıdır. Türkiye 'de finansal piyasaların şu andaki gelişmişlik düzeyi , iyi çeşitlendirilmiş ve sistematik olmayan riski yok edilmiş portföyler oluşturmaya olanak vermemektedir.⁷⁰

⁶⁹ ERTUNA, İbrahim Özer ,a.g.k. , s.152.

⁷⁰ CEYAN, Ali-TURHAN, Korkmaz , a.g.k., s.192.

2.6. İNDEKS MODELLERİ

Markowitz modelinde optimal portföyü oluşturabilmek için , portföye alınabilecek her bir menkul kıymetin beklenen getirisi ,varyansı ve standart sapması ile portföye girebilecek bütün menkul kıymetlerin ikişer ikişer kovaryansları veya korelasyon katsayılarının hesaplanması gerekmektedir.

Portföyü oluşturan N tane menkul kıymet için $N.(N-1)/2$ tane korelasyon katsayısı hesaplama gereği büyük zaman ve maliyet unsuru içerir. Bu sakıncanın giderilmeye çalışılması ilk defa William Sharpe tarafından geliştirilen basit indeks modeli ile giderilmeye çalışılmıştır. Sharpe bu sayının uygulanabilir bir sayıya indirilebilmesini sağlamak için , geliştirdiği modelde , bir tek , menkul kıymetin getirisi ile bir endeks arasında doğrusal bir ilişki olduğunu varsaymaktadır. Bu endeks , GSMH veya herhangi bir endeks olabilmektedir. Daha sonraları Sharpe'ın basit indeks modelini geliştiren çoklu indeks modelleri geliştirilmiştir.

2.6.1. Tek İndeks Modeli

Sharpe bütün menkul kıymetlerle piyasa arasında doğrusal bir ilişki olduğunu ve bu ilişkinin basit doğrusal regresyon modeliyle gösterilebileceğini ifade etmiştir. Model , menkul kıymetlerin piyasa ile olan ilişkileri çerçevesinde birbirleri ile de ilişkili olduklarını varsaymaktadır.⁷¹

Tek indeks modeli bir menkul kıymetin getirisinde zaman içerisinde dalgalanmalar olmasının iki nedeni olduğunu varsaymaktadır. Bunlardan birincisi olan makro olaylara örnek olarak , enflasyon oranlarındaki beklenmeyen değişiklikler ve faiz oranındaki değişiklikler verilebilir. Bu olaylar, ekonomideki bütün işletmeleri etkiler. Buna bağlı olarak hisse senetleri ve diğer menkul kıymetlerden oluşan pazar portföyünün getirisi de bu olaylardan etkilenir.

Mikro olaylar olarak ifade edilen ikinci tip olaylar ise sadece işletmenin kendisini etkileyen olaylardır. Yeni bir ürün geliştirilmesi , grev veya yangın gibi sadece o işletmeyi ilgilendiren olaylar, işletmenin hisse senedi değerini etkiler.

⁷¹ KARAŞIN, Gültekin , a.g.k. , s.131.

Tek indeks modelinde , bir tek menkul kıymetin getirisi ile bir endeks arasında bir ilişki olduğu varsayılır. Bu varsayım piyasa portföyü ile herhangi bir menkul kıymetin getirisi arasındaki ilişkidir. Bu ilişki aşağıda ifade edilmiştir :

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + e_i$$

burada ;

R_i : Hisse senedinin getirisini

α_i : Hisse senedinin pazar performansından bağımsız olan sabit getirisini

R_m : Pazar getirisini

β_i : Hisse senedinin piyasa getirisi ile olan ilişkisini gösteren katsayıyı

e_i : Hisse senedinin pazardan bağımsız olan getirisinin hata terimini göstermektedir.

Tek indeks modelinin varsayımlarına göre i hisse senedine ait hata teriminin beklenen değeri sıfırdır, yani ;

$$E(e_i) = 0$$

Bu durumda bir hisse senedinin beklenen getirisi :

$$\begin{aligned} E(R_i) &= E[\alpha_i + \beta_i R_m + e_i] \\ &= E(\alpha_i) + E(\beta_i R_m) + E(e_i) \\ &= E(R_i) = \alpha_i + \beta_i R_m \text{ olur.} \end{aligned}$$

Modelin bir diğer varsayımı ise i hisse senedine ilişkin hata terimi ile piyasa arasındaki kovaryans sıfırdır.

$$\text{cov}(e_i, R_m) = 0$$

Tek indeks modelinin anahtar varsayımlarından biri de farklı menkul kıymetlerin hata terimleri arasında korelasyon olmadığıdır. Bunun anlamı , menkul kıymetlerin birlikte hareket etmeleri sadece pazardan kaynaklanmaktadır.⁷²

$$\text{cov}(e_i, e_j) = 0$$

⁷² ŞAKAR, S.Ünal, Sermaye Piyasası , Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir , 1997 , s.259.

Bu varsayımların sonucu olarak bir hisse senedinin beklenen getirisi ,riski ve diğer hisse senetleri ile kovaryansı şöyle hesaplanır :

$$E(R_i) = \alpha_i + \beta_i R_m$$

$$\sigma_i^2 = \sigma_{ei}^2 + \beta_i^2 \sigma_m^2$$

$$\sigma_{ij} = \beta_i \beta_j \sigma_m^2$$

görüldüğü gibi beklenen getiri iki kısımdan oluşmaktadır. Pazardan bağımsız kısım (α_i) ve pazarla ilişkili kısım ($\beta_i R_m$). Aynı şekilde menkul kıymetin varyansı da iki parçalıdır; sistematik olmayan risk (σ_{ei}^2) ve pazarla ilişkili risk ($\beta_i^2 \sigma_m^2$). Bunların tersine menkul kıymetlerin birbirleriyle olan kovaryansları sadece pazar riski ile ilişkilidir. Bu da varlıkların birlikte hareketinin sebebinin sadece pazardan kaynaklandığını göstermektedir.⁷³

2.6.1.1. Tek İndeks Modelinde Portföyün Beklenen Getirisi ve Riski

Bir portföyün beklenen getirisi , portföydeki varlıkların beklenen getirilerinin ağırlıklı ortalamasıdır :

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N x_i E(R_i)$$

bunu tek indeks modeline uygularsak ;

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N x_i \alpha_i + \sum_{i=1}^N x_i \beta_i R_m \quad \text{olur.}$$

Portföyün alfasını $\alpha_p = \sum_{i=1}^N x_i \alpha_i$ şeklinde tanımlayabiliriz.

Aynı şekilde portföyün betası da , portföydeki varlıkların betalarının ağırlıklı ortalaması

olarak tanımlanır : $\beta_p = \sum_{i=1}^N x_i \beta_i$

Böylece yukarıdaki portföy getirisi denklemi kısaca

$$E(R_p) = \alpha_p + \beta_p R_m \quad \text{şeklinde ifade edilir.}$$

⁷³ ELTON, J.Edwin –GRUBER, J.Martin , a.g.k. , s.132

Herhangi bir portföyün riski aşağıdaki gibi hesaplanmaktaydı :

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N x_i x_j \sigma_{ij}$$

tek indeks modelindeki sonuçları yukarıdaki formülde yerine yazarsak;

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N x_i^2 \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_{ei}^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N x_i x_j \beta_i \beta_j \sigma_m^2 \text{ elde edilir.}$$

Çift toplamdaki $i \neq j$ yerine $i = j$ konulursa yukarıdaki terim $x_i x_i \beta_i^2 \sigma_m^2$ olacağı için portföyün varyansı aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \beta_i \beta_j \sigma_m^2 + \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_{ei}^2$$

bu terimler yeniden düzenlenirse;

$$\sigma_p^2 = \left(\sum_{i=1}^N x_i \beta_i \right) \left(\sum_{j=1}^N x_j \beta_j \right) \sigma_m^2 + \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_{ei}^2$$

böylece yatırımcıların portföy riski basitçe aşağıdaki gibi gösterilir:

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \sigma_m^2 + \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_{ei}^2$$

Yatırımcıların portföylerindeki N adet hisse senedine eşit oranda (1/N) yatırım yaptığını varsayarsak portföyün riski;

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \sigma_m^2 + \sum_{i=1}^N \frac{\sigma_{ei}^2}{N^2}$$

olacaktır. Formüldeki son terime bakacak olursak ,portföydeki varlıkların sayısının artırılmasıyla ortalama hata riski hızla düşecektir ;

$$\sum_{i=1}^N \frac{\sigma_{ei}^2}{N^2}$$

Geniş bir portföy oluşturulması halinde bile β_p ile ilişkili olan risk (sistemik risk) elimine edilememektedir. Hata terimlerinin riskinin sıfıra yakın olduğunu varsayarsak portföyün riski aşağıdaki ifadeye yaklaşacaktır.

$$\sigma_p = [\beta_p^2 \sigma_m^2]^{1/2} = \sigma_m \sum_{i=1}^N x_i \beta_i$$

Hisse senetlerinin tek tek riskleri $\sigma_{ei}^2 + \beta_i^2 \sigma_m^2$ dir. Portföydeki varlık sayısı arttıkça σ_{ei}^2 nin portföy içindeki etkisi azalmasından dolayı buna genel olarak elimine edilebilen risk denir. Bununla beraber $\beta_i^2 \sigma_m^2$ nin portföy riskindeki etkisi portföydeki varlık sayısı artsa bile azaltılamaz , σ_m^2 bütün menkul kıymetler için sabit olduğundan β_i , hisse senetlerinin dağıtılamayan riskinin bir ölçüsüdür. Yeterli büyüklükte bir portföy oluşturularak dağıtılabilen risk (sistemik olmayan) elimine edilebildiği için β_i genellikle hisse senetlerinin riskinin ölçümünde kullanılır.⁷⁴

2.6.1.2. Tek İndeks Modeliyle Etkin Sınırın Hesaplanması Ve Çizilmesi

2.6.1.2.1. Menkul Kıymetlerin Sıralanması

Optimal portföye dahil edilecek menkul kıymet için , onun cazipliğini ölçen bir sayı bulunabilirse optimal portföyün hesaplanması ve etkin sınırın çizilmesi son derece kolaylaşır.

Tek indeks modelinde bir menkul kıymetin cazipliği , yani optimal portföye dahil edilip edilmeyeceği , o menkulün aşırı getirisinin betasına oranı belirler. Aşırı getiri , menkul kıymetin beklenen getiri oranı ile risksiz faiz oranı arasındaki farktır. Buna risk primi de denebilir. Aşırı getirinin betaya oranı , o menkul kıymetin 1 birim dağıtılamayan riskine karşı ne kadar getiri sunduğunu gösterir.

Menkul kıymetleri cazipliğine göre sıralamaya yarayan kriter aşağıda verilmiştir.:

$$\frac{\bar{R}_i - R_F}{\beta_i} \text{ burada;}$$

$\bar{R}_i$: i varlığının beklenen getirisi

R_F : risksiz varlığın getirisi

⁷⁴ ELTON, J.Edwin-GRUBER, J.Martin , a.g.k. , s.137

β_i : i varlığının betasıdır.

Menkul kıymetler aşırı getirilerinin betaya oranına göre, en yüksekten en düşüğe göre sıralanırsa , bu onların optimal portföye girmedeki önceliğini temsil eder. Diğer bir deyişle belirli bir aşırı getiri- beta oranına sahip olan menkul kıymet portföye giriyorsa ,bu oranın üzerindeki tüm menkul kıymetler de portföye girecektir. Diğer yandan belirli bir orana sahip olan menkul kıymet portföye giremiyorsa, bu orandan daha küçük orana sahip olan menkul kıymetler de portföye giremeyecektir.

Tablo 2.3 de risksiz varlığın getirisinin %5 olduğu kabul edilerek 10 tane finansal varlığın tek indeks modelindeki karakteristikleri verilmiş ve aşırı getiri-beta oranına göre sıralaması yapılmıştır.

Tablo 2.3. Optimum Portföyün Hesabında Gereken Veriler (R_F :%5)

Menk.No	Beklenen Getiri	Aşırı getiri	Beta	Sist. Olm. Risk	Aşırıgetiri / Beta
i	R_i	$R_i - R_F$	β_i	σ_{ei}^2	$\frac{R_i - R_F}{\beta_i}$
1	15	10	1	50	10
2	17	12	1,5	40	8
3	12	7	1	20	7
4	17	12	2	10	6
5	11	6	1	40	6
6	11	6	1,5	30	4
7	11	6	2	40	3
8	7	2	0,8	16	2,5
9	7	2	1	20	2
10	5,6	0,6	0,6	6	1

2.6.1.2.2. Optimum Portföye Girecek Menkul Kıymetlerin Tespit Edilmesi

Optimum portföye hangi varlıkların gireceği ayırma oranına(C^*) göre belirlenir. Aşırı getiri-beta oranları , ayırma oranının üzerinde olan tüm menkul

kıymetler portföye girerken, bu oranın altında kalan menkul kıymetler optimal portföye giremeyecektir.

Bütün menkul değerler, en yüksek aşırı getiri- beta oranına göre sıralandığında, bir menkul değer optimal portföye girdiğinde, ondan daha yüksek $\frac{R_i - R_F}{\beta_i}$ değerine sahip olan menkul değer de optimal portföye girer. Sıralamada en yüksek $\frac{R_i - R_F}{\beta_i}$ değerine sahip olan menkul kıymet optimal portföye girdiği düşünülerek (i:1) C_1 değeri hesaplanır. Daha sonra birinci ve ikinci menkul kıymetlerin portföye dahil oldukları düşünülerek (i:2) C_2 , daha sonra birinci, ikinci ve üçüncü menkul kıymetin portföye dahil olduğu düşünülerek (i:3), ayırma oranına (C^*) aday C_i ler hesaplanır. Menkul değerlerin $\frac{R_i - R_F}{\beta_i}$ değerleri C_i değerinden büyük oldukça portföye yeni menkul değer eklemeye devam edilir. $C_i > \frac{R_i - R_F}{\beta_i}$ olunca artık sıralamada aşağıda kalan menkul değerler optimal portföye giremezler.

Tablo 2.4. Ayırma oranının Hesaplanması ($\sigma_m^2 : 10$)

Menk. No i	$\frac{(R_i - R_F)}{\beta_i}$	$\frac{(R_i - R_F)\beta_i}{\sigma_{ei}^2}$	$\frac{\beta_i^2}{\sigma_{ei}^2}$	$\sum_{j=1}^i \frac{(R_j - R_F)\beta_j}{\sigma_{ej}^2}$	$\sum_{j=1}^i \frac{\beta_j^2}{\sigma_{ej}^2}$	C^*
1	10	2/10	2/100	2/10	2/100	1,67
2	8	4,5/10	5,625/100	6,5/10	7,625/100	3,69
3	7	3,5/10	5/100	10/10	12,625/100	4,42
4	6	24/10	40/100	34/10	52,625/100	5,43
5	6	1,5/10	2,5/100	35,5/10	55,125/100	5,45
6	4	3/10	7,5/100	38,5/10	62,625/100	5,30
7	3	3/10	10/100	41,5/10	72,625/100	5,02
8	2,5	1/10	4/100	42,5/10	76,625/100	4,91
9	2,0	1/10	5/100	43,5/10	81,625/100	4,75
10	1,0	0,6/10	6/100	44,1/10	87,625/100	4,52

Tablo 2.4 de, tablo 2.3 deki menkul kıymetlerin karakteristik verilerinden yararlanılarak, ayırma oranının hesaplanması görülmektedir. 5. Menkul kıymete kadar, menkul kıymetlerin aşırı getiri –beta oranları C_i değerinden daha büyükken , portföye 6. menkul kıymetin eklenmesiyle, aşırı getiri-beta oranı C_6 değerinden düşük kalmaktadır. Bu durumda C_5 değeri ayırma oranı olacaktır. 1’den 5’e kadar tüm menkul kıymetlerin aşırı getiri-beta oranları C_5 değerinden büyükken, 6’dan 10’a kadar sıralanan menkul kıymetlerin aşırı getiri-beta oranları C_5 den küçüktür. Optimal portföyün hesaplanmasında yalnız ve yalnız bir ayırma oranı vardır o da C^* ile gösterilir.

2.6.1.2.3. Ayırma Oranının (C^*) Hesaplanması

Ayırma oranı aşağıdaki formülle hesaplanır;

$$C_i = \frac{\sigma_m^2 \sum_{j=1}^i \frac{(\bar{R}_j - R_F) \beta_j}{\sigma_{ej}^2}}{1 + \sigma_m^2 \sum_{j=1}^i \left(\frac{\beta_j^2}{\sigma_{ej}^2} \right)} \quad \text{burada;}$$

σ_m^2 :Pazar indeksinin varyansı

σ_{ej}^2 : menkul kıymetin pazardan bağımsız riskini (varyansını) göstermektedir.

Ayırma oranının hesabının biraz karmaşık olması sebebiyle örnek verilmiştir.

Denklemin payı ;

$$\sigma_m^2 \sum_{j=1}^i \frac{(\bar{R}_j - R_F) \beta_j}{\sigma_{ej}^2} \quad \text{teriminden oluşmaktadır. Tablo 2.4 deki 3. sütun her bir}$$

varlığın $\frac{(\bar{R}_j - R_F) \beta_j}{\sigma_{ej}^2}$ değerini vermekte 5. sütun ise bu değerlerin kümülatif toplamını

vermektedir. i:1 için bu iki sütundaki değerler eşittir.

Denklemin paydasındaki son terim ise $\sum_{j=1}^i \frac{\beta_j^2}{\sigma_{ej}^2}$ dir . Yine tablo 2.4 de 4.sütunda

her varlık için $\frac{\beta_j^2}{\sigma_{ej}^2}$ değeri ve 6. sütunda kümülatif toplam değeri bulunmaktadır.

Pazarın varyansı σ_m^2 : 10 göz önüne alınarak

$$i:1 \text{ için } C_1 = \frac{\sigma_m^2(\text{sütun5})}{1 + \sigma_m^2(\text{sütun6})} = \frac{10(\frac{2}{10})}{1 + 10(\frac{2}{10})} = 1,67 \text{ dir.}$$

İkinci varlık için C_2 değerinin hesaplanmasında sütun 5 'in değeri kümülatif toplam olduğundan 3. Sütundaki 1. ve 2. varlığın değerlerinin toplamından oluşur. Aynı şekilde sütun 6'da kümülatif toplamı gösterdiğinden 4. sütundaki 1.ve 2. varlığın değerlerinin toplamından oluşur.

$$i:2 \text{ için } \frac{\sigma_m^2(\text{sütun5})}{1 + \sigma_m^2(\text{sütun6})} = \frac{10(\frac{6,5}{10})}{1 + 10(\frac{7,625}{100})} = 3,68$$

Bu şekilde devam edilerek tüm C_i değerleri hesaplanır.

2.6.1.2.4. Optimum Portföyün Kurulması

Optimum portföye girecek menkul kıymetler belirlendikten sonra , bu menkul kıymetlerin portföy içindeki oranları hesaplanmalıdır. Her bir menkul kıymetin portföyde ki % değeri aşağıdaki formülle bulunur :

$$x_i = \frac{z_i}{\sum_{j=1}^N z_j}$$

N :optimal portföye girecek menkul kıymet sayısı

$$\text{burada } z_i = \frac{\beta_i}{\sigma_{ei}^2} \left(\frac{\bar{R}_i - R_F}{\beta_i} - C^* \right)$$

formülüyle hesaplanır.

Menkul değerlerin portföyde birbirlerine göre hangi oranda bulunacağı z_i değerleriyle belirlenir. Bu formülleri örneğimize uygularsak;

$$z_1 = \frac{2}{100}(10 - 5,45) = 0,091$$

$$z_2 = \frac{3,75}{100}(8 - 5,45) = 0,095625$$

$$z_3 = \frac{5}{100}(7 - 5,45) = 0,0775$$

$$z_4 = \frac{20}{100}(6 - 5,45) = 0,11$$

$$z_5 = \frac{2,5}{100}(6 - 5,45) = 0,01375$$

$$\sum_{i=1}^5 z_i = 0,387875$$

her bir z_i değerini z_i lerin toplam değerine böldüğümüzde, optimum portföyün %23,5'inin 1.varlıktan, %24,6'sının 2.varlıktan, %20'sinin 3.varlıktan,%28,4'ünün 4.varlıktan ve %3,5'inin 5. varlıktan oluştuğu görülür.

2.6.1.2.5. Açığa Satış Olması Durumu

Açığa satışa izin verilmesi durumunda , optimum portföyün hesaplanması büyük ölçüde açığa satış olmaması durumuna benzer. İlk olarak yine varlıklar aşırı getiri-beta oranına göre sıralanırlar, daha sonra her bir varlık için C_i değeri aynı yöntemle bulunur. Buraya kadar yapılanlar açığa satış olmaması durumuyla aynıdır. Aşırı getiri-beta oranı C_i değerinden büyük olan menkul kıymetler portföyde pozitif olarak bulunurken , küçük olanlar negatif oranda bulunurlar, başka bir deyişle açığa satış yapılır. Burada ayırma oranı olarak en düşük aşırı getiri-beta oranına sahip olan varlığın C_i değeri kullanılır. Daha sonra her varlığın z_i değeri yine önceki yöntemle hesaplanır, negatif z_i değerine sahip olan varlıklar açığa satış yapılırken, pozitif z_i değerine sahip olan menkul kıymetler pozitif oranda portföye girerler.

Yine örneğimize dönecek olursak $C^* = C_{10} = 4,52$ olacaktır. Buradan z_i değerleri :

$$z_1 = \frac{1}{50} [10 - 4,52] = 0,11$$

$$z_6 = \frac{1,5}{30} [4 - 4,52] = -0,026$$

$$z_2 = \frac{1,5}{40} [8 - 4,52] = 0,131$$

$$z_7 = \frac{2}{40} [3 - 4,52] = -0,076$$

$$z_3 = \frac{1}{20} [7 - 4,52] = 0,124$$

$$z_8 = \frac{0,8}{1,6} [2,5 - 4,52] = -0,101$$

$$z_4 = \frac{2}{10} [6 - 4,52] = 0,296$$

$$z_9 = \frac{1}{20} [2 - 4,52] = -0,126$$

$$z_5 = \frac{1,5}{30} [4 - 4,52] = -0,026$$

$$z_{10} = \frac{0,6}{6} [1 - 4,52] = -0,352$$

şeklinde hesaplanacaktır.

Optimum portföyün oluşumundaki son basamak, hangi varlığın portföyde hangi oranda bulunacağıdır. Ancak burada iki çeşit açığa satış tanımından bahsetmek mümkündür. Standart açığa satış yöntemine göre yatırımcılar istediği varlık için istediği miktarda borç alarak açığa satış yapabilir. Bu durumda optimum portföydeki varlıkların oranı aynen açığa satış olmaması durumundaki gibi

$$x_i = \frac{z_i}{\sum_{j=1}^N z_j} \text{ formülüyle hesaplanır.}$$

İkinci açığa satış yöntemi Lintner tarafından tanımlanmıştır. Bu tanıma göre kredi veren kuruluşlar yatırımcıya ancak elinde kalan fonlarını teminat olarak kabul ederek en fazla aynı oranda kredi verirler. Örneğin, yatırımcı fonlarının %60'ıyla hisse senedi yatırımı yapmışsa, elinde kalan parası olan %40'ı kadar kredi alabilir ve bununla açığa satış yapabilir. Orijinal parasının kalan miktarı olan %40 ile de isterse risksiz varlığa yatırım yaparak fiyat hareketlerinden korunabilir. Lintner'in açığa satış tanımını matematiksel olarak ifade edersek :

$$\sum_{i=1}^N |x_i| = 1 \text{ sonucuna varırız.}$$

Bu durumda optimum portföy içinde her bir varlık

$$x_i = \frac{z_i}{\sum_{j=1}^N |z_j|} \text{ oranında bulunacaktır.}$$

Tablo 2.5’de , açığa satışı izin verilmemesi ve iki ayrı açığa satış durumunda, örneğimizdeki varlıklara hangi oranda yatırım yapılacağı görülmektedir. Lintner’in açığa satış tanımı biraz daha mantıklı görülmektedir. Örneğin, fonlarımızın %8’i 1.varlığa yatırıldığı ve %25,5’i oranında 10.varlığa açığa satış yapıldığı görülmüyor. Standart açığa satış tanımında ise 1.varlığa elde mevcut bulunan paranın 6,47 katı kadar yatırım yapılırken 10.varlığa eldeki paranın 20,7 katı kadar açığa satış yapılmaktadır. Standart açığa satış yöntemi biraz uç bir durum olarak görülmektedir.

Tablo 2.5. Optimum Menkul Kıymet Oranları

Menkul Kıymet	Açığa Satış Yok	Lintner Tanımı Açığa Satış	Standart Açığa Satış
1	23,5	8,0	647,1
2	24,6	9,5	770,6
3	20,0	9,0	729,4
4	28,4	21,5	1741,2
5	3,5	2,7	217,6
6	0	-1,9	-152,9
7	0	-5,5	-447,1
8	0	-7,3	-594,1
9	0	-9,1	-741,2
10	0	-25,5	-2070,6

2.6.1.2.6. Etkin Sınırın Çizilmesi

Ayırma oranının bulunması ve optimum portföyün bileşiminin tespit edilmesi, risksiz varlık üzerinden borç alabilme ve verebilme varsayımları altında yapıldı. Bu durumda riskli varlıkların bileşiminden oluşan yalnız bir optimum portföy vardır. Etkin sınır aynı sermaye pazarı doğrusunda olduğu gibi, risk –getiri uzayında bu optimum portföye teğet olan ve risksiz varlığın oranını y ekseninde kesen doğrudan oluşur. Eğer yatırımcı risksiz varlık üzerinden borç alıp vermek istemiyorsa bu durumda riskli varlıklardan oluşan tüm etkin sınır çizilmelidir.

Bu durumda iki ihtimal vardır. Açığa satışın olması ve olmaması durumu. Eğer açığa satışa izin veriliyorsa, etkin sınır üzerindeki değişik iki noktanın kombinasyonlarıyla tüm etkin sınır çizilebilir. Etkin sınır üzerinde değişik iki nokta bulabilmek için risksiz varlığın değişik iki değeri kullanılır. Böylece bu iki portföye değişik ağırlıklar verilerek etkin sınır baştan sona belirlenir. Açığa satışa izin verilmemesi durumunda etkin sınırın çizimi biraz zordur.

Bu durumda R_F için son derece büyük ve küçük değerler verilerek kabaca etkin sınıra yaklaşılabılır. Bir diğer alternatif yöntem ise R_F ’in değişik değerleri için köşe portföylerin bulunması ve bu köşe portföylerin değişik kombinasyonları ile etkin sınırın çizilmesidir. Bir menkul kıymetin optimum portföye girdiği veya çıktığı noktadaki portföylere köşe portföyler denir. Köşe portföyler tespit edildikten sonra bunların değişik kombinasyonları ile tüm etkin sınır çizilebilir.

2.6.2. Çoklu İndeks Modeli

Tek indeks modelinde, menkul kıymetlerin fiyatlarının piyasadaki genel fiyat hareketine bağlı olarak birlikte değiştiği varsayılmıştı. Ancak yapılan bazı araştırmalar, pazar dışı faktörlerin de menkul kıymetlerin fiyatları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Menkul kıymetlerin farklı indeksler karşısında duyarlı olmaları halinde, tek indeksli model yerine çok indeksli model kullanmak gerekmektedir. Çok indeksli modeller menkul kıymetin getirisini bağımlı değişken, piyasa indeksinin veya daha fazla sayıda endüstriyel indeksin getirilerini bağımsız değişkenler olarak alan çoklu regresyon modelleridir.⁷⁵ Çok indeksli modellerde kullanılan indeksler; sanayi dalı indeksleri, faizler, enflasyon gibi makro değişkenler olabilir. Ancak bu indekslerde kullanılan değişkenlerin birbirinden bağımsız olması tercih edilir. Aksi halde faktör analizi benzeri tekniklerle değişkenlerin bağımsız değişken gruplarına dönüştürülmesi gerekir.⁷⁶

Herhangi bir hisse senedinin getirisinin ; pazar getirisinin, faiz oranları düzeyindeki değişikliklerin ve endüstri indekslerinin bir fonksiyonu olduğunu varsayalım. Bu durumda , i hisse senedinin getirisi (R_i), aşağıda gösterildiği gibi , i hisse senedinin getirisini etkileyen etmenlere bağlı olacaktır.⁷⁷

$$R_i = a_i^* + b_{i1}I_1^* + b_{i2}I_2^* + + b_{iL}I_L^* + c_i$$

⁷⁵ KARAŞİN, Gültekin , a.g.k. , s.130.

⁷⁶ ERTUNA, İ.Özer, a.g.k. , s.121.

⁷⁷ ELTON, J.Edwin-GRUBER, J.Martin, a.g.k. , s.161.

Eşitlikteki I_j^* , j indeksinin gerçek düzeyini , b_{ij}^* ise i hisse senedi getirisinin j indeksindeki değişikliklere uyumunun bir ölçütüdür. Buna göre b_{ij}^* , tek indeks modelindeki β_i ile aynıdır. b_{ij}^* 'nin 2 olması indeksin %1 artması halinde hisse senedinin beklenen getirisinin %2 artacağını gösterir. Sabit getirinin beklenen değeri olan a_i^* tek indeks yöntemindeki ile aynı anlamdadır. Sabit getirinin hata terimi olan c_i 'nin beklenen getirisi sıfırdır ve varyansı σ_{ci}^2 sembolüyle gösterilir.

Bu çok indeksli yöntem , indekslerin aralarında korelasyon bulunmaması halinde, risk ve getiri hesaplarında önemli avantajlar sağlar. Birbirleriyle ilişkili indeks setlerini, birbirleriyle ilişkili olmayacak forma dönüştürmek mümkündür. Buna göre önceki eşitlik aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$R_i = a_i + b_{i1}I_1 + b_{i2}I_2 + b_{i3}I_3 + \dots + b_{iL}I_L + c_i$$

burada bütün I_i 'lerin birbirleriyle korelasyonu bulunmamaktadır. Sadece indekslerin birbiriyle ilişkili olmaması değil , aynı zamanda artık değerlerinde her bir indeksle aralarında ilişki yoktur. Bu durum bütün j indeksleri için $E[c_i(I_j - \bar{I}_j)] = 0$ şeklinde ifade edilebilir. Modelde ayrıca hisse senetlerinin hata terimlerinin varyansı;

σ_{ci}^2 dir. Burada $i = 1, \dots, N$

hata terimlerinin beklenen değeri de 0 dır.

$$E(c_i) = 0 \quad i = 1, \dots, N$$

Ayrıca I_j indeksinin varyansı σ_{Ij}^2 şeklinde gösterilir. $j = 1, \dots, L$

Çok indeksli modelin varsayımı hata terimleri arasındaki korelasyonun sıfır olduğudur.

$$E(c_i, c_j) = 0 \quad j = 1, \dots, N \quad (i \neq j)$$

Bu varsayım hisse senetlerinin fiyatlarının birlikte değişmesinin tek nedeninin modeldeki tüm indekslerin birlikte değişmesi olduğunu gösterir. Modelde herhangi iki hisse senedi arasındaki birlikte hareketin, indeksler dışında başka bir faktörle oluşamayacağı varsayılmaktadır.

Çok indeksli yöntemde hisse senetleri arasındaki beklenen getiri , varyans ve kovaryans aşağıda açıklanmaktadır.

1. Beklenen getiri :

$$\bar{R}_i = a_i + b_{i1}\bar{I}_1 + b_{i2}\bar{I}_2 + \dots + b_{iL}\bar{I}_L$$

2. Getirinin varyansı :

$$\sigma_i^2 = b_{i1}^2\sigma_{I1}^2 + b_{i2}^2\sigma_{I2}^2 + \dots + b_{iL}^2\sigma_{IL}^2 + \sigma_{ci}^2$$

3. i ve j senetleri arasındaki kovaryans :

$$\sigma_{ij} = b_{i1}b_{j1}\sigma_{I1}^2 + b_{i2}b_{j2}\sigma_{I2}^2 + \dots + b_{iL}b_{jL}\sigma_{IL}^2$$

Yukarıdaki formüller kullanılmak suretiyle, her hisse senedi için a_i 'yi her hisse senedi ve indeks için b_{ik} 'yi , her hisse senedi için σ_{ci}^2 'yi ve son olarak da her indeksin ortalaması ($\bar{I}_j$) ve varyansını (σ_{Ij}^2) tahmin edersek, herhangi bir portföy için beklenen getiri ve risk tahmin edilebilir. Bunun için toplam $2N+2L+LN$ sayıda tahmin yapmak gerekmektedir. Modeli 150 veya 250 hisse senedi ile kurmak ve 10 indis kullanmak 1820 ila 3020 arasında girdi gerektirmektedir. Bu tek indeks yönteminde gerek duyulan girdi sayısından çok daha fazladır.⁷⁸

2.7. PORTFÖY PERFORMANSININ ÖLÇÜLMESİ

Portföy yönetiminin nihai aşaması, portföy performansının ölçülmesi ve değerlendirilmesidir. Bu şekilde farklı portföy yönetim stratejilerinin mukayesesi yapılabilir yada yönetilen portföyün , basit satın al ve tut politikasına veya pazar portföyüne yapılan yatırıma nazaran avantajlı olup olmadığı değerlendirilebilir. Bu konudaki önemli bir uygulama alanı da kollektif yatırım kurumları tarafından yönetilen portföylerin performanslarının değerlendirilmesi ve mukayese edilmesidir.

Portföy performansını değerlendirmenin basit yolu , portföy elde tutma dönemi getirisini pazar portföyünün elde tutma getirisi ile karşılaştırmaktır. Portföyün elde tutma dönemi getirisi aşağıdaki gibi hesaplanabilir :

⁷⁸ ELTON,J.Edwin-GRUBER, J.Martin ,a.g.k. , s.163

$$ETDG_{pt} = \frac{(PD_t + PD_{t-1}) + D_t + F_t}{PD_{t-1}}$$

burada;

$ETDG_{pt}$:Portföyün elde tutma dönemi getirisini

PD_t : Dönem başı portföy değerini veya yatırım tutarını

PD_{t-1} :Dönem sonu portföy değerini

D_t : Dönem içinde alınan kar paylarını

F_t :Dönem içinde alınan faizleri göstermektedir.

Hesaplanan bu getiri oranı pazar portföyünün elde tutma dönemi getirisi ile karşılaştırılarak, portföyün performansı hakkında değerlendirme yapılabilir. Pazar portföyünün getirisi de yukarıdaki eşitliğe benzer biçimde hesaplanacaktır. Ancak piyasada çok sayıda finansal varlık bulunması nedeniyle pazar portföyü getirisi genellikle piyasa endeksindeki değişim oranı şeklinde alınabilir. Dönem içinde tüm menkul değerlere ödenen kar payları ve faizleri ölçecek bir endeks ölçülebilirse, pazar portföyünün elde tutma dönemi getirisinin hesabında bu endeksin de göz önüne alınması gerekecektir.

Yukarıdaki değerlendirme kriteri, portföylerin yalnızca getirilerine önem vermekte, risk unsurunu ihmal etmektedir. Örneğin bir fonun yatırımcılarına dönem sonunda %40 kazandırdığını düşünürsek bu fon başarılı performans göstermiş midir? Bu sorunun cevabını bulmak için , yatırımcılar portföy performansını ölçerken risk ve getiri unsurunu birlikte değerlendirmelidirler. Fon %40 getiri sağlarken, aldığı risk bu getiriyi sağlaması gereken fonların iki katı olabilir. Portföy performansını değerlendirmede risk ve getiriyi birlikte dikkate alan yatırımın bu iki boyutunu tek bir göstergeye dönüştüren performans ölçme kriterleri geliştirilmiştir.

2.7.1. Sharpe Performans Ölçüsü

William Sharpe tarafından geliştirilen , portföyün performansını risk-getiri bileşimine göre ölçen bu performans ölçütü; onun sermaye pazarı teorisi adlı çalışmasında değişkenlik karşısında getiri ödülü oranı (reward to variability ratio) diye adlandırılır.⁷⁹

⁷⁹ SHARPE,W. ,”Mutual Fund Performance” The Journal of Business, January, 1966, s.119-138

Sharpe tarafından geliştirilen bu ölçüt hem sistematik hem de sistematik olmayan riski dikkate alan bir performans ölçütüdür. Sharpe performans ölçütü aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanabilir;

$$S_t = \frac{R_t - R_F}{\sigma_t}$$

S_t : Sharpe performans ölçüsünü

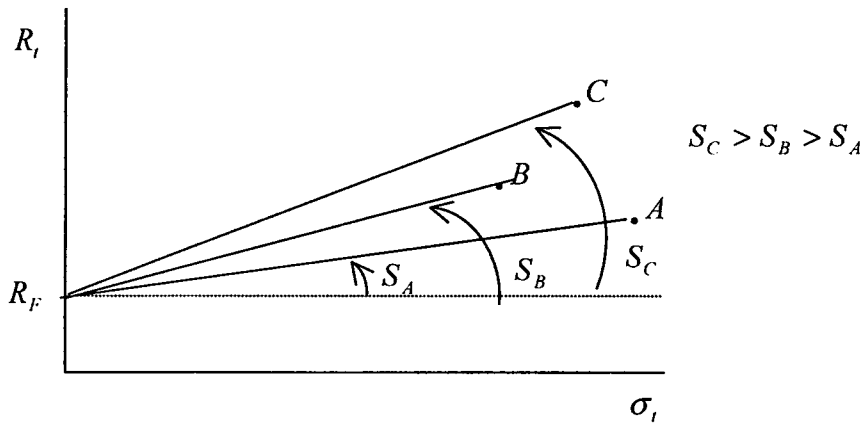
R_t : t portföyünün ortalama getirisini

R_F : Risksiz faiz haddini

σ_t : t portföyü getirisinin standart sapmasını göstermektedir.

Yukarıdaki denklemin payı portföyün risksiz faiz oranına göre aşırı getirisini göstermektedir, buna risk primi de denebilir. Denklemin paydasında yer alan standart sapma portföyün toplam riskini göstermektedir. Buna göre Sharpe performans ölçüsü, bir birimlik toplam riske düşen risk primini ölçmektedir. Yüksek oranlar daha iyi portföy performansını temsil etmektedir.

Grafik olarak Sharpe ölçütü aşağıda gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi Sharpe ölçütü, risk-getiri diyagramı üzerinde, risksiz faiz oranını herhangi bir portföye birleştiren doğrunun eğimi olmaktadır. Şekle göre , C portföyü B'den , B portföyü de A'dan daha iyi performans göstermiştir. Portföylerin farklı ortalama getiri ve riske sahip olmaları, Sharpe ölçütü aracılığıyla doğrudan doğruya karşılaştırılabilmelerini engellememektedir.



Şekil 2.26. : Sharpe Portföy Performans Ölçüsü

2.7.2. Treynor Performans Ölçüsü

Jack Treynor'un portföy performansını ölçmek için geliştirdiği ölçüt temelde Sharpe ölçütüyle aynı niteliktedir. Sharpe gibi , Treynor da portföy getirisine bağlı olarak portföy riski ile araştırma yapmıştır. Ancak Treynor toplam riskle sistematik riski birbirinden ayırmıştır. Portföylerin iyi çeşitlendirilmiş olduğunu düşünerek risk ölçütü olarak betayı kullanmıştır.⁸⁰

Portföy performansının ölçülmesinde Treynor, portföylerin karakteristik doğrularını kullanmıştır. Karakteristik doğru bir menkul kıymetin yada portföyün pazar getirisiyle ilişkisini ölçen doğrudur. Bu doğrunun eğimi beta katsayısıdır ve beta katsayısı sistematik risk göstergesidir. Başka bir ifadeyle beta katsayısı portföyde yer alan menkul değerlerin basit ağırlıklı ortalamasıdır. Portföyün karakteristik doğrusunun eğimi olan beta , portföy getirilerinin pazara karşı olan değişkenliğinin de göstergesidir. Bu nedenle doğru eğimi ne kadar yüksek olursa , beta o kadar büyük ve portföy o kadar riskli demektir. Bu kavramlara dayanarak Treynor'un performans indeksi şu şekilde formüle edilebilir :

$$T_n = \frac{R_n - R_F}{\beta_n}$$

T_n : Treynor ölçütünü

R_n : n portföyünün belli bir zamandaki ortalama getirisini

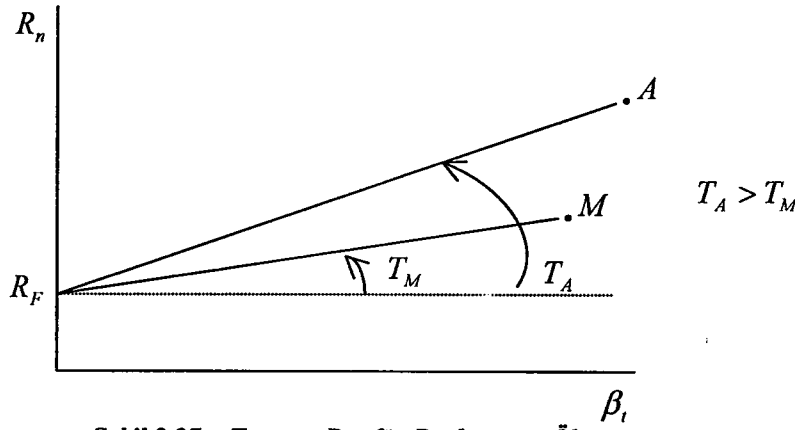
R_F . Aynı zaman periyodundaki risksiz faiz oranını

β_n : n portföyünün beta katsayısını göstermektedir.

Denklemin payı risk primini , paydası ise portföyün sistematik riskini göstermektedir. Buna göre Treynor performans ölçütü bir birim sistematik riske düşen getiriye göstermektedir. Yüksek orana sahip portföylerin performansı da yüksek olarak kabul edilir. Pazar portföyünün sistematik olmayan riski sıfır olduğundan, portföyler pazar portföyü ile karşılaştırılarak başarılı performans gösterip göstermediği ölçülebilir.

Grafik olarak Treynor performans ölçüsü aşağıdaki gibi gösterilebilir. Aşağıda görüldüğü gibi , A portföyü M portföyüne göre daha iyi performans göstermiştir :

⁸⁰ JONES, P.Charles ,a.g.k. , s.721 .



Şekil 2.27. : Treynor Portföy Performans Ölçüsü

İyi çeşitlendirilmiş, sistematik olmayan riski elimine edilmiş portföylerde Sharpe performans ölçütü ve Treynor performans ölçütü , portföylerin performansa göre sıralanmasında özdeş sonuçlar verirler.⁸¹

Sharpe ve Treynor performans ölçütlerini karşılaştırsak ; Sharpe toplam riski , Treynor ise sistematik riski dikkate almaktadır. Sharpe ölçütüyle portföyün belli bir peryot içinde ne kadar iyi çeşitlendirildiği ölçülebilir. Eğer portföy çok iyi çeşitlendirilmişse iki ölçüt de aynı sıralamayı verecektir. Treynor ölçütünde ise hangi portföyün sistematik riske karşı daha fazla getiri sunduğu ölçülür. Eğer portföy kötü çeşitlendirilmişse sharpe ölçütünden daha yüksek sıralamaya sahip olabilir. Bu yüzden iki portföy performansı ölçütü de birbirlerini tamamlayıcı niteliktedir ve her ikisi de portföy performansında hesaplanmalıdır.⁸²

2.7.3. Jensen Performans Ölçüsü

Jensen performans ölçüsü SVFM'ne dayanmaktadır. Model daha önceki iki modele benzemekle birlikte , portföy performansı için birtakım standartlar geliştirmiştir. SVFM aşağıdaki formülle gösterilmektedir ;

$$R_i = R_F + (R_M - R_F)\beta_i$$

bu denklem gerçekleşmiş herhangi bir t dönemi için yeniden şöyle yazılabilir :

⁸¹ JONES, P. Charles, a.g.k., s.725.

⁸² REILLY, K.Frank, a.g.k., s.804.

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + (R_{Mt} - R_{Ft})\beta_i + E_{it}$$

burada ;

R_{it} : i portföyünün t dönemindeki ortalama getirisini

R_{Ft} : t dönemindeki risksiz faiz oranını

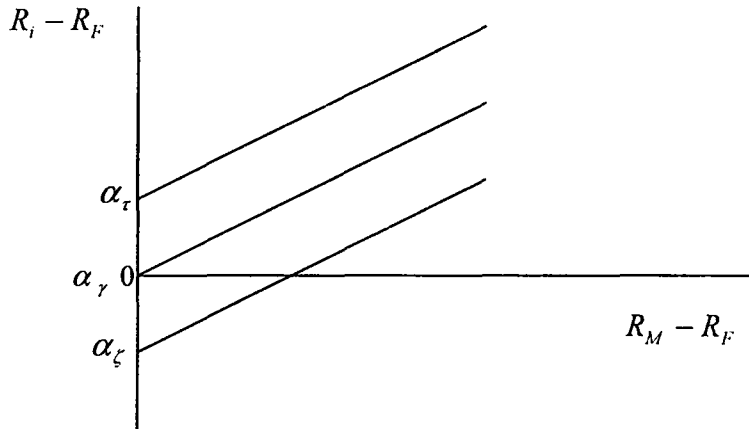
R_{Mt} : t dönemindeki pazar portföyünün getirisini

α_i : sabit katsayı olup modele göre oluşan doğrunun y eksenini kestiği noktayı

β_i : sistematik risk ölçüsünü

E_{it} : t dönemindeki i portföyünün hata terimini göstermektedir.

Modelde α_i portföy yönetiminin başarısını göstermektedir. Standart menkul kıymet pazar doğrusu denkleminde R_F çıkarıldığı için denklem orjinden geçmelidir. Bu durumda portföy sağlaması gereken minimum getiriye sağlamıştır, ancak portföy yöneticilerinin ileriye tahmin yeteneği yoktur ve α_i 'nin değeri sıfırdır. İstatistiksel anlamlılık düzeyinde $\alpha_i > 0$ olduğu zaman portföy üstün başarı göstermiştir ve doğru y eksenini pozitif bir noktada keser. Eğer istatistiksel anlamlılık düzeyinde $\alpha_i < 0$ ise portföy son derece kötü yönetilmiş demektir ve bu durumda y eksenini negatif bir noktada keser.⁸³ İstatistiksel anlamlılık α_i değerinin standart hata değerinin (E_{it}) en az iki katı kadar büyüklüğe sahip olması demektir. Bu durum şekil 2.28. de gösterilmiştir.



Şekil 2.28. : Jensen'in Portföy Performans Ölçüsü

⁸³ REILLY, K. Frank, Investment Analysis and Portfolio Management, Third Edition, Dryden Press, Orlando, 1989, s.806

Üstün yada kötü performans gösterme iki nedenden kaynaklanabilir. Birincisi, portföy yöneticisinin düşük değerlendirilmiş menkul kıymetleri bulup, dahil etme yeteneğidir. Yeteri kadar düşük değerlendirilmiş menkul kıymet portföy performansını önemli ölçüde etkiler. İkincisi ise portföy yöneticisinin pazar zamanlaması kabiliyetidir. Piyasanın düşeceği tahmin ediliyorsa portföydeki varlıkların kompozisyonu değiştirilebilir veya para enstrümanlarına geçilebilir piyasanın çıkışlarında ise beta değeri yüksek kompozisyona sahip portföy oluşturulabilir. Açıkça görüldüğü gibi tüm bunlar portföy yöneticisinin yetenekleriyle orantılıdır.⁸⁴



⁸⁴ JONES.P.Charles, a.g.k. , s.729.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SHARPE'IN TEK İNDEKS MODELİYLE İMKB'DE SEKTÖR PORTFÖYÜ OLUŞTURMA DENEMESİ

Çalışmanın bu bölümünde Sharpe portföy seçimi olarak bilinen tek indeks modeliyle optimum risk getiri bileşimine sahip portföyler oluşturulmaya çalışılacak ve bu portföylerin gerçekleşen getirileri birbirleriyle ve İMKB getirisiyle karşılaştırılacaktır.

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmada sermaye piyasasında yer alan , borsaya açık şirketlerden aynı sektörde faaliyet gösterenler arasından değişik risk seviyelerinde optimum portföyler oluşturmak ve İMKB getirisinin üzerinde verim elde etmek amaçlanmıştır.

Araştırmada ayrıca etkin sınır eğrisi üzerindeki değişik risk seviyelerindeki portföylerin gerçekleşen getirilerinin performansları aynı sektör içinde ve sektörler arasında karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Araştırma için seçilen sektörlerin çeşitlendirmeye olanak sağlaması için daha çok sayıda şirketten oluşmalarına ve veri analizinin daha sağlıklı yapılabilmesi için şirketlerin daha uzun süre faaliyet göstermiş olmasına dikkat edilmiştir. Bu amaçla seçilen sektörler :

- Gıda ,içki ve tütün
- Kimya ,petrol,kauçuk ve plastik ürünler
- Metal eşya, makine ve gereç yapımı sektörleridir.

3.2. ARAŞTIRMADA KULLANILAN MODEL

Bu çalışmada optimum portföylerin seçiminde Sharpe'ın Tek indeks modeli kullanılmıştır. Model menkul kıymetlerin piyasa ile olan ilişkileri çerçevesinde birbirleriyle de ilişkili oldukları varsayımından hareket etmekte, hisse senetlerinin getirilerinin arasındaki korelasyon yerine, piyasa endeksi ile ilişkilerini gösteren beta katsayılarını kullanmaktadır. Böylece Markowitz'in büyük zaman ve maliyet unsuru taşıyan yönteminin sakıncalarını ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalar her iki yöntemin de birbirine çok yakın sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.⁸⁵

Model 2. Bölümde detaylı olarak açıklandığı için burada araştırmada kullanılan sembollerin anlamları ve hesaplanışı verilecektir :

E_i : i varlığının beklenen aylık getirisini

E_p : Portföyün beklenen aylık getirisini

σ_i^2 : i varlığının varyansını

σ_p^2 : Portföyün varyansını

σ_m^2 : İMKB-100 endeksinin varyansını

σ_{ei}^2 : i varlığının sistematik olmayan riskini

σ_{ep}^2 : Portföyün sistematik olmayan riskini

β_i : i varlığının betasını

β_p : Portföyün betasını

X_i : Optimal portföye giren varlığın portföy içindeki oranını göstermektedir.

Herhangi bir i varlığının beklenen aylık getirisi o varlığın optimizasyon için seçilen tarih aralığındaki gerçekleşen aylık getirilerinin ortalaması olarak alınmıştır:

$$E_i : \frac{\sum_{j=1}^n R_{ij}}{n} \quad \text{bu denklemde;}$$

R_{ij} : i varlığının j ayında gerçekleşen getirisini

n : Optimizasyon için kullanılan ay sayısını göstermektedir.

⁸⁵ ERTUNA, İbrahim.Özer, a.g.k. , s.103-119

Optimal portföylerin beklenen getirisi ise optimal portföye girecek olan menkul kıymetlerin basit ağırlıklı ortalaması olarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır :

$$E_p = \sum_{i=1}^n X_i \cdot E_i$$

İMKB- 100 endeksinin ve herhangi bir menkul kıymetin varyansı ise şöyle hesaplanmıştır :

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^n R_{ij}^2}{n} - E_i^2$$

Menkul kıymetlerin İMKB-100 endeksi ile olan ilişkisini gösteren beta katsayıları ise o varlığın getirileri ile endeks getirileri arasındaki kovaryansın endeksin varyansına bölünmesiyle bulunmuştur:

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(i, m)}{\sigma_m^2}$$

Tek indeks modelinde bir varlığın toplam riski $\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2$ olarak ifade edilmiştir. Bu eşitliğin sağındaki ilk terim sol tarafa atılarak menkul kıymetlerin sistematik olmayan riskleri aşağıda ifade edildiği gibi bulunmuştur:

$$\sigma_{ei}^2 = \sigma_i^2 - \beta_i^2 \sigma_m^2$$

Her bir menkul kıymet için bu temel veriler hesaplandıktan sonra optimal portföylerin betaları sistematik olmayan riskleri ve toplam riskleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^n X_i \beta_i$$

$$\sigma_{ep}^2 = \sum_{i=1}^n X_i^2 \sigma_{ei}^2$$

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \sigma_m^2 + \sigma_{ep}^2$$

3.3. ARAŞTIRMANIN KISIT ve VARSAYIMLARI

Araştırmada menkul kıymetlerin açığa satışına izin verilmemektedir. Yani optimal portföye giren menkul kıymetler pozitif miktarda elde bulundurulmuştur.

Piyasada risksiz menkul kıymetler bulunmakla beraber bu menkul kıymetler üzerinden borç verme ve alma durumuna başvurulmamıştır.

Ayrıca oluşturulan optimum portföyler üç ayda bir revize edilmiş ve tekrardan optimizasyona tabi tutulmuştur. Portföylerin içeriğine bu dönemler içerisinde ekonomik siyasi ve global değişimlere kayıtsız kalınarak müdahale edilmemiştir. Araştırma tek indeks modelinin varsayımları altında yapılmıştır.

3.4. ARAŞTIRMANIN VERİLERİ

Araştırma için gerekli olan veriler için, İMKB'nin 1986-1999 sermaye, temettü ve aylık fiyat verileri temel alınmıştır. 2000 yılına ait veriler ise Analiz Yatırım A.Ş. den geriye doğru düzeltilmiş olarak temin edilmiştir.

ABD'de yapılan çalışmalar betanın ve diğer temel değişkenlerin tahmininde 4-5 yıllık verilerin daha iyi sonuç verdiğini ortaya koymuştur. Ancak İMKB'de yer alan şirketlerin azlığı ve bu şirketlerin çoğunun borsaya son birkaç yılda açılmış olmaları nedeniyle bu çalışmada optimizasyonda kullanılacak veriler üç yıllık süreyi kapsayacak şekilde seçilmiştir. Analize dahil edilen 36 aylık verilerle oluşturulan portföy üç ay elde tutulduktan sonra revize edilmiş, analize giren ilk üç ay çıkarılarak, yerine üç aylık gerçekleşen yeni getiriler girmiştir. Böylece belli bazı dönemlerdeki sıra dışı fiyat hareketlerinin etkisinden genel trend arındırılmıştır. Bu şekilde kaydırmalı olarak 36 aylık verilerle 1998, 1999 ve 2000 yılları içinde 12 dönemde 5 değişik faiz haddi ve 3 sektör için 180 değişik portföy oluşturulmuştur.

Aşağıda portföy oluşturulan dönemler ve bu dönemler için kullanılan veri aralıkları görülmektedir.

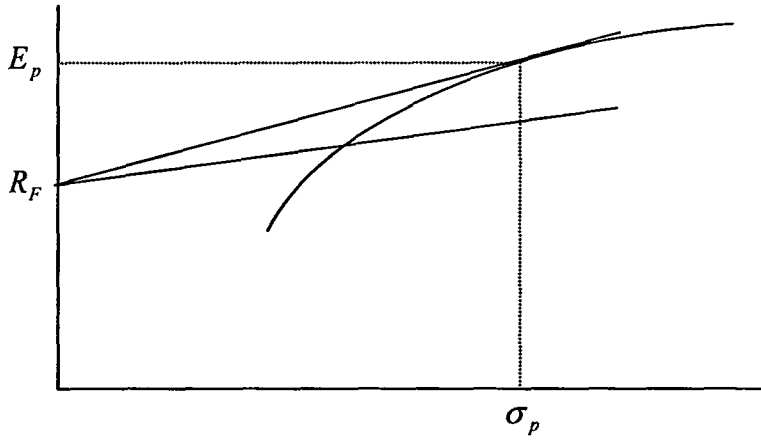
Tablo 3.1. Portföy Oluşturulan Dönemler ve Veri Aralıkları

Veriler	Portföyler
95/01-97/12	31.12.97-31.03.98
95/04-98/03	31.03.98-30.06.98
95/07-98/06	30.06.98-31.09.98
95/10-98/09	31.09.98-31.12.98
96/01-98/12	31.12.98-31.03.99
96/04-99/03	31.03.99-30.06.99
96/07-99/06	30.06.99-31.09.99
96/10-99/09	31.09.99-31.12.99
97/01-99/12	31.12.99-31.03.00
97/04-00/03	31.03.00-30.09.00
97/07-00/06	30.06.00-31.09.00
97/10-00/09	31.09.00-31.12.00

İMKB’de işlem gören şirketlerden çoğunun son yıllarda borsaya açıldığı göz önüne alınarak, bir menkul kıymetin portföye girebilmesi için üç yıllık verinin en az 5/6 sı oranına denk gelen 30 aylık veriye sahip olması durumunda da portföye alınmasına karar verilmiştir. Araştırma kapsamında yer alan şirketlerin aylık getirileri ve İMKB kodlarının karşılıkları son bölümde yer alan EK-1 / EK-4 kısmında yer almaktadır.

3.5. OPTİMUM PORTFÖYLERİN OLUŞTURULMASI

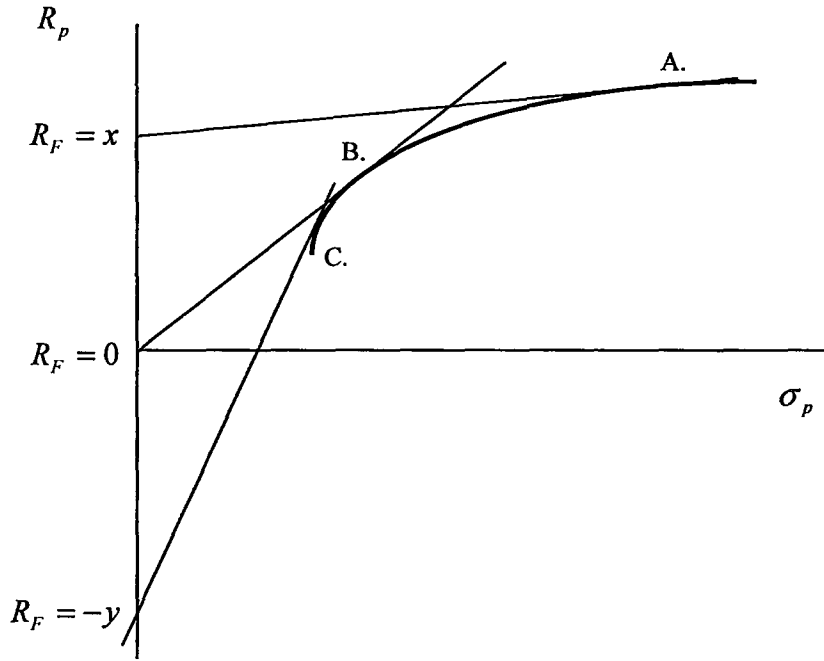
Optimum portföyler etkin sınır üzerinde yer aldıkları için , oluşturulacak portföyler de etkin sınır üzerinde değişik risk- getiri bileşimine sahip portföylerden seçilmiştir. Ancak piyasada risksiz bir menkul kıymet bulunmakta ise Sharpe’ın tek indeks modeline göre riskli menkul kıymetlerden oluşan yalnız bir optimal portföy bulunmaktadır. Bu da risksiz faiz oranının etkin sınıra teğet olduğu noktadaki portföydür. Çünkü bu doğru üzerinde risksiz menkul kıymetle riskli varlıkların kombinasyonu diğer çizilebilecek doğrulara göre daha yüksek fayda sağlamaktadır. Bu durum şekil 3.1. de açıkça görülmektedir.



Şekil 3.1. : Risksiz Varlıkla Riskli Menkul Kıymetlerin Kombinasyonları

Bununla beraber yatırımcıların risk alabilme ve kabullenme davranışları birbirinden çok farklı olduklarından, bazı yatırımcılar bu noktanın sağında ve solunda portföy oluşturmak isteyeceklerdir. Bu durumda optimum portföyler risksiz menkul kıymet üzerinden borçlanarak yada borç verilerek oluşturulabileceklerdir. Araştırmamızın kısıtlarından biri borç alma ve vermeye başvurulmaması olduğundan etkin sınır üzerindeki diğer noktaların bulunması gerekecektir. Etkin sınır üzerindeki diğer noktalar ise risksiz menkul kıymetin oranları değiştirilerek bulunur. Risksiz menkul kıymetin değeri belli bir değere kadar artırıldığında optimal portföy etkin sınırın üst ucundaki en yüksek beklenen getiriye sahip tek bir menkul kıymetten oluşacak, risksiz menkul kıymetin değeri negatif büyük değerlere doğru azaltıldığında minimum riske sahip portföy bulunacaktır. Burada risksiz menkul kıymetin gerçekte alamayacağı değerler sadece etkin sınırın çizilebilmesi amacıyla kullanılmakta ve matematiksel olarak anlam içermekte iken ekonomik olarak hiçbir anlam ifade etmemektedir. Bu çalışmada da etkin sınır üzerindeki değişik risk seviyelerindeki portföylerin bulunması için risksiz faiz oranı olarak -75, -25, -5, 0, 5 değerleri kullanılmıştır. -75 değeri minimum varyansa sahip olan portföye yakınsarken , 5 değeri yıllık bileşik %80 faiz getirisine denk gelen üç yıllık Türkiye ortalamalarına yakın bir rakamdır.

Risksiz faiz oranının değiştirilerek etkin sınır üzerindeki değişik portföylerin nasıl bulunduğu aşağıdaki şekille açıklanmıştır:



Şekil 3.2. : Risksiz Faiz Oranlarının Değiştirilerek Etkin Portföylerin Bulunması

Piyasadaki risksiz faiz oranı R_F ve portföyün beklenen getirisi E_p ise $\frac{E_p - R_F}{\sigma_p}$ değerini maksimuma ulaştıracak portföy oluşturulacaktır. Menkul kıymetler $\frac{E_i - R_F}{\beta_i}$ değerlerine göre en büyükten en küçüğe doğru sıralanmış ve kritik değer hesaplanmıştır. Bu aşırı getiri –beta oranı hesaplanan kritik değerin üzerinde olan menkul kıymetler portföye girerken diğerleri dışarıda kalmıştır. Daha sonra optimal portföye girecek olan menkul kıymetlerin oranları Z_i değerlerinin hesaplanması ve bu toplam içindeki oranlarının bulunmasıyla tesbit edilmiştir.

$$z_i = \frac{\beta_i}{\sigma_{ei}^2} \left(\frac{\bar{R}_i - R_F}{\beta_i} - C^* \right) \quad x_i = \frac{z_i}{\sum_{j=1}^N z_j}$$

Üç farklı sektörde , beş değişik R_F değeri için ve oniki dönemde optimize edilen 180 portföyün temel verileri ve gerçekleşen performansları şöyledir :

TABLO 3.2.
95/01-97/12 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
KİMYA, PETROL, KAÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
AKSA	0,2619	0,2356	0,1575	0,0427	0,0000	5,7981	232,355	0,5626	158,796	-19,6689
AYGAZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0158	12,2694	818,938	1,4103	356,611	-10,3832
BAGFS	0,0450	0,0702	0,1438	0,2124	0,1956	10,1353	342,215	0,8468	175,559	79,6382
BRISA	0,1606	0,1871	0,2644	0,3258	0,1755	9,3594	252,348	0,7605	117,913	-10,3507
CBSBO	0,3293	0,2702	0,0976	0,0000	0,0000	3,1113	212,918	0,4364	168,644	35,8857
DEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,7144	737,364	1,4591	242,497	-24,3588
ECILC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,7761	433,083	1,1564	122,227	3,1889
EGGUB	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,1844	447,940	0,8793	268,238	109,9993
EGPRO	0,0479	0,0708	0,1384	0,2022	0,2086	10,3297	377,729	0,8312	217,129	-15,6329
EPLAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,1478	426,123	0,9711	206,912	-19,7903
GOODY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,4317	425,885	1,1272	130,537	29,0387
GUBRF	0,0432	0,0391	0,0270	0,0078	0,0000	6,6839	769,497	0,6624	667,523	35,1907
HEKTS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,7211	656,120	1,1618	342,361	10,4601
MRSHL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,9644	492,256	1,0337	243,863	17,2399
PETKM	0,0839	0,0772	0,0562	0,0154	0,0000	7,5831	317,526	0,7685	180,241	24,4448
PTOFS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,6761	588,849	1,0584	328,449	-4,0423
PIMAS	0,0280	0,0498	0,1151	0,1841	0,3044	13,6561	750,630	0,8236	592,946	1,2493
RAKSE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,1947	406,278	1,1142	117,723	24,5336
TUPRS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0096	0,1001	12,6328	845,615	1,2813	463,999	17,0158
YASAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,4619	512,936	1,0599	251,805	-4,9961
İMKB-100						8,2944	232,439	1,0000	0,000	-5,5975
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	36,062	30,777	30,486	49,833	79,480					
β_p	0,607	0,637	0,725	0,801	0,874					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	6,306	6,927	8,757	10,343	11,395					
PORTFÖY RİSKİ	11,037	11,188	12,355	14,101	16,029					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	7,367	2,854	1,113	0,733	0,399					
31.12.97-31.03.98										
PORTFÖY GETİRİSİ	11,45	10,93	9,43	10,58	12,42					
İMKB-100 GETİRİSİ	-5,60	-5,60	-5,60	-5,60	-5,60					

TABLO 3.3.
95/04-98/03 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
KİMYA, PETROL, KAÜÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
AKSA	0,1579	0,1254	0,0323	0,0000	0,0000	3,9758	226,777	0,5580	161,451	20,6875
AYGAZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,6147	461,349	1,1189	198,689	18,2603
BAGFS	0,0660	0,0928	0,1695	0,2474	0,4216	9,8558	306,163	0,7202	199,332	106,6434
BRISA	0,3122	0,3123	0,3136	0,2862	0,0000	6,8822	151,626	0,6044	74,992	4,0835
CBSBO	0,2028	0,1770	0,1027	0,0055	0,0000	3,9260	238,119	0,4312	199,109	49,0622
DEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,6028	377,536	1,1738	88,461	20,3351
ECILC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,4883	318,652	1,0226	99,260	41,7514
EGGUB	0,0132	0,0156	0,0222	0,0253	0,0000	7,5936	600,132	0,7558	480,271	38,5362
EGPRO	0,1200	0,1276	0,1496	0,1616	0,0367	7,5525	245,102	0,6501	156,418	6,2465
EPLAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,0642	392,575	0,9331	209,878	31,7920
GOODY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,1042	361,141	1,0190	143,281	2,7124
GUBRF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,3969	499,582	0,8751	338,916	155,0058
HEKTS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,9531	411,892	0,9012	241,481	30,4084
MRSHL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,2175	454,731	0,9914	248,521	17,7396
PETKM	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,4050	412,323	0,8844	248,211	10,2598
PTOFS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,2017	592,076	1,1772	301,341	49,1537
PIMAS	0,1279	0,1493	0,2102	0,2740	0,4391	10,5236	374,924	0,4847	325,624	0,5962
RAKSE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,2922	406,211	1,1534	127,110	48,4763
TUPRS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1025	10,9808	784,810	1,3110	424,224	56,3591
YASAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,5411	500,842	1,1087	242,951	57,3266
İMKB-100						6,9000	209,812	1,0000	0,000	25,8557
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	28,057	27,730	33,489	47,186	102,894					
β_p	0,562	0,569	0,590	0,611	0,675					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	6,576	6,911	7,870	8,726	10,180					
PORTFÖY RİSKİ	9,709	9,780	10,318	11,198	14,087					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	8,402	3,263	1,247	0,779	0,368					
1.03.98-30.06.98										
PORTFÖY GETİRİSİ	22,87	23,94	26,98	29,97	51,23					
İMKB-100 GETİRİSİ	25,86	25,86	25,86	25,86	25,86					

TABLO 3.4.
95/07-98/06 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
KİMYA , PETROL, KAÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER SEKTÖRÜ

İSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{α}^2	
AKSA	0,1210	0,0971	0,0273	0,0000	0,0000	4,6261	253,180	0,6038	170,086	-51,8028
AYGAZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,5547	451,358	1,0667	192,054	-38,1236
BAGFS	0,0417	0,0809	0,1915	0,3148	0,4746	11,3714	362,405	0,7527	233,300	-61,5850
BRISA	0,2948	0,2850	0,2518	0,1712	0,0000	6,2606	160,406	0,5993	78,554	-48,2340
CBSBO	0,1880	0,1751	0,1369	0,0784	0,0000	5,1758	261,020	0,4569	213,437	-53,1602
DEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,8842	325,560	1,0558	71,494	-36,6202
ECILC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,0358	360,707	1,0744	97,643	-63,2716
EGGUB	0,0601	0,0576	0,0491	0,0307	0,0000	6,1628	460,304	0,6018	377,768	-31,5780
EGPRO	0,1632	0,1528	0,1198	0,0561	0,0000	5,9197	220,486	0,6006	138,283	-56,9813
EPLAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,1172	381,578	0,8073	233,054	-38,1372
GOODY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,2914	404,511	1,0509	152,836	-41,3788
GUBRF	0,0000	0,0000	0,0142	0,0309	0,0000	8,3536	520,794	0,8475	357,089	-52,7131
HEKTS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,5436	337,161	0,8619	167,860	-23,9954
MRSHL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,1594	420,873	0,8554	254,103	-25,3328
PETKM	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,5467	416,281	0,8743	242,084	-46,8933
PTOFS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0447	11,1272	643,877	1,2500	287,801	-28,6811
PIMAS	0,1312	0,1515	0,2093	0,2753	0,3168	9,9139	377,148	0,4840	323,771	-64,1241
RAKSE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,1239	439,004	1,1357	145,068	-22,4465
TUPRS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0354	0,1639	12,6656	766,000	1,3077	376,241	-36,0462
YASAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0072	0,0000	8,4186	542,151	0,9133	352,069	-47,4107
İMKB-100						7,1000	227,904	1,0000	0,000	-44,7072
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	27,891	27,969	34,822	52,903	95,728					
β_p	0,565	0,570	0,589	0,640	0,781					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	6,490	6,821	7,795	9,075	11,111					
PORTFÖY RİSKİ	10,028	10,101	10,671	12,091	15,318					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	8,126	3,150	1,199	0,751	0,399					
30.06.98-31.09.98										
PORTFÖY GETİRİSİ	-52,66	-53,31	-55,18	-56,88	-56,73					
İMKB-100 GETİRİSİ	-44,71	-44,71	-44,71	-44,71	-44,71					

TABLO 3.5.
95/10-98/09 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
KİMYA, PETROL, KAÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
AKSA	0,1569	0,1157	0,0000	0,0000	0,0000	3,1381	305,541	0,6836	174,171	-5,0022
AYGAZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,7447	486,060	1,0169	195,353	69,6911
BAGFS	0,0000	0,0310	0,1651	0,2470	0,2144	9,1878	491,417	0,9144	256,374	-20,6347
BRISA	0,3414	0,3317	0,2169	0,0000	0,0000	4,9703	221,258	0,6898	87,512	7,5783
CBSBO	0,1518	0,1163	0,0000	0,0000	0,0000	2,8467	342,645	0,6445	225,892	-13,5114
DEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3550	342,376	0,9658	80,183	33,3365
ECILC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,6100	411,977	1,0720	88,925	172,2750
EGGUB	0,1095	0,1234	0,1564	0,1384	0,0000	6,7350	507,902	0,6406	392,547	-10,7678
EGPRO	0,1475	0,1326	0,0326	0,0000	0,0000	4,5842	302,825	0,7206	156,844	-1,7563
EPLAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,5550	472,771	0,8738	258,125	-27,5000
GOODY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,7717	443,499	1,0097	156,881	-18,8275
GUBRF	0,0000	0,0039	0,0455	0,0350	0,0000	7,5797	592,316	0,9027	363,242	-29,8871
HEKTS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,9775	377,525	0,8514	173,733	-5,2652
MRSHL	0,0126	0,0350	0,0763	0,0384	0,0000	7,0753	460,854	0,8500	257,761	-3,5763
PETKM	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,6422	455,893	0,8701	243,057	85,0786
PTOFS	0,0000	0,0000	0,0490	0,1586	0,3028	10,4544	658,179	1,1344	296,399	-12,3799
PIMAS	0,0804	0,0989	0,1384	0,1136	0,0000	6,9233	464,158	0,7350	312,300	16,0039
RAKSE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,6314	601,240	1,1462	231,934	-47,3678
TUPRS	0,0000	0,0000	0,0454	0,1819	0,4827	12,1292	837,075	1,2487	398,754	24,4999
YASAS	0,0000	0,0115	0,0743	0,0871	0,0000	8,1069	572,862	0,9044	342,929	-1,6432
İMKB-100						6,1389	281,114	1,0000	0,000	14,6707
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	29,866	27,415	32,540	51,264	131,890					
β_p	0,687	0,702	0,811	0,948	1,142					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	4,680	5,122	7,307	9,095	10,991					
PORTFÖY RİSKİ	12,745	12,885	14,753	17,434	22,333					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	6,252	2,338	0,834	0,522	0,268					
11.09.98-31.12.98										
PORTFÖY GETİRİSİ	-0,44	-0,52	-2,54	-3,60	3,65					
İMKB-100 GETİRİSİ	14,67	14,67	14,67	14,67	14,67					

TABLO 3.6.
96/01-98/12 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
KİMYA, PETROL,KAUÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
AKSA	0,1235	0,0666	0,0000	0,0000	0,0000	1,9064	282,945	0,6831	155,391	63,1651
AYGAZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,6528	430,616	0,9867	164,504	54,7606
BAGFS	0,0000	0,0137	0,1012	0,1462	0,0535	8,7744	491,924	0,9112	264,952	17,9968
BRISA	0,2644	0,2701	0,1668	0,0000	0,0000	5,0319	221,524	0,6832	93,941	72,5312
CBSBO	0,1543	0,1358	0,0297	0,0000	0,0000	3,3817	331,679	0,6021	232,591	23,4295
PRTAS	0,1321	0,1374	0,1466	0,1353	0,0000	5,7839	686,291	0,3324	656,093	46,2909
DEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,1161	363,786	0,9237	130,555	6,6560
ECILC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0017	0,0000	9,0106	671,238	1,1021	339,223	47,2760
EGGUB	0,0875	0,1014	0,1197	0,0989	0,0000	6,6011	503,530	0,6457	389,575	32,7536
EGPRO	0,1308	0,1335	0,0674	0,0000	0,0000	5,0044	295,078	0,7064	158,689	42,8594
EPLAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,1561	475,573	0,8712	268,108	16,0953
GOODY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,1306	427,836	0,9541	179,010	44,9199
GUBRF	0,0000	0,0000	0,0119	0,0000	0,0000	7,1503	606,903	0,9005	385,267	36,0573
HEKTS	0,0355	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,1125	283,752	0,7837	115,852	52,7704
MRSHL	0,0007	0,0270	0,0225	0,0000	0,0000	6,2658	351,387	0,8382	159,360	30,5474
PETKM	0,0000	0,0000	0,0300	0,0323	0,0000	8,0347	628,903	0,9312	391,849	53,2519
PTOFS	0,0000	0,0000	0,0134	0,1017	0,2854	10,9761	747,479	1,1899	360,456	69,4160
PIMAS	0,0711	0,0968	0,1473	0,1606	0,0000	7,7039	473,059	0,7180	332,142	17,9040
RAKSE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,3139	639,363	1,1188	297,234	36,5091
TUPRS	0,0000	0,0000	0,0447	0,1738	0,5314	12,5169	818,526	1,2414	397,252	89,2815
YASAS	0,0000	0,0177	0,0988	0,1495	0,1296	9,1136	555,185	0,9078	329,928	39,2449
İMKB-100						6,6194	273,348	1,0000	0,000	75,3052
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	33,451	34,436	37,706	53,553	147,862					
β_p	0,630	0,638	0,722	0,862	1,166					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	4,747	5,274	7,012	8,885	11,436					
PORTFÖY RİSKİ	11,917	12,069	13,425	16,018	22,790					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	6,692	2,508	0,895	0,555	0,282					
31.12.98-31.03.99										
PORTFÖY GETİRİSİ	48,35	45,88	42,36	45,25	73,31					
MKB-100 GETİRİSİ	75,31	75,31	75,31	75,31	75,31					

TABLO 3.7.
96/04-99/03 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
KİMYA, PETROL, KAÜÇÜK VE PLASTİK ÜRÜNLER SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
AKSA	0,1037	0,0622	0,0000	0,0000	0,0000	2,3739	281,776	0,6679	139,659	20,9762
AYGAZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,5875	449,839	0,9738	147,762	17,5342
BAGFS	0,0000	0,0155	0,1069	0,1330	0,0086	8,5189	503,946	0,8544	271,407	-14,4320
BRISA	0,0854	0,1089	0,0538	0,0000	0,0000	5,2325	273,668	0,7269	105,361	-15,6688
CBSBO	0,1929	0,1774	0,0918	0,0000	0,0000	2,7819	341,673	0,4483	277,643	-34,1780
PRTAS	0,1477	0,1583	0,1894	0,1928	0,0506	6,4647	642,595	0,2672	619,853	-36,7110
DEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,7392	367,185	0,8476	138,307	43,7513
ECILC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,1250	706,588	1,0844	332,000	-0,2533
EGGUB	0,1274	0,1421	0,1687	0,1428	0,0000	6,2256	472,402	0,5018	392,176	-22,6439
EGPRO	0,1685	0,1586	0,0284	0,0000	0,0000	3,8833	262,369	0,6371	133,070	27,4289
EPLAS	0,0730	0,0458	0,0000	0,0000	0,0000	2,3278	355,196	0,6596	216,585	-1,9819
GOODY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,4933	417,916	0,8748	174,154	-2,0031
GUBRF	0,0260	0,0360	0,0351	0,0000	0,0000	5,7486	570,457	0,7232	403,841	-10,6817
HEKTS	0,0208	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,2544	290,282	0,7457	113,137	-26,1985
MRSHL	0,0000	0,0000	0,0059	0,0000	0,0000	6,6400	383,755	0,8545	151,142	-13,3067
PETKM	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,2797	807,241	1,0674	444,285	4,6868
PTOFS	0,0000	0,0000	0,0310	0,0765	0,1210	9,7433	706,511	1,0316	367,511	114,0685
PIMAS	0,0545	0,0778	0,1198	0,1026	0,0000	7,0853	494,121	0,6893	342,775	0,8513
RAKSE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,4178	739,113	1,1517	316,610	-52,8855
TUPRS	0,0000	0,0000	0,0592	0,1952	0,6483	12,9919	862,532	1,2122	394,440	7,1950
YASAS	0,0000	0,0172	0,1099	0,1572	0,1715	9,2303	582,452	0,8629	345,243	2,2918
İMKB-100						6,9194	318,557	1,0000	0,000	8,8058
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	38,773	40,565	50,576	65,146	182,916					
β_p	0,549	0,553	0,637	0,759	1,080					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	4,405	4,892	7,008	8,727	11,585					
PORTFÖY RİSKİ	11,604	11,746	13,404	15,764	23,540					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	6,843	2,545	0,896	0,554	0,280					
11.03.99-30.06.99										
PORTFÖY GETİRİSİ	-10,36	-11,74	-11,66	-1,65	16,87					
İMKB-100 GETİRİSİ	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81					

TABLO 3.8.
96/07-99/06 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
KİMYA, PETROL, KAUÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
AKSA	0,0370	0,0059	0,0000	0,0000	0,0000	2,4392	332,823	0,7218	166,638	26,6599
AYGAZ	0,0000	0,0000	0,0453	0,0336	0,0000	8,2692	461,613	0,9330	183,944	7,9985
BAGFS	0,0000	0,0391	0,1139	0,1283	0,0000	8,2828	518,997	0,8178	305,652	6,1206
BRISA	0,0563	0,0564	0,0000	0,0000	0,0000	3,8861	273,219	0,7391	98,951	28,8600
CBSBO	0,1774	0,1587	0,0411	0,0000	0,0000	2,1342	359,049	0,4692	288,817	17,3010
PRTAS	0,1632	0,1538	0,0890	0,0000	0,0000	3,0017	409,453	0,4501	344,838	45,9983
DEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,5417	393,004	0,7689	204,416	4,3418
ECILC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,1739	699,057	1,0650	337,272	16,8346
EGGUB	0,1377	0,1556	0,1915	0,1702	0,0000	6,3028	484,564	0,4806	410,892	10,1315
EGPRO	0,1348	0,1417	0,0595	0,0000	0,0000	4,3975	312,675	0,6390	182,413	49,4817
EPLAS	0,1075	0,0868	0,0000	0,0000	0,0000	2,4597	346,107	0,6241	221,874	31,3178
GOODY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,6542	411,062	0,8654	172,204	0,0131
GUBRF	0,0647	0,0802	0,0859	0,0224	0,0000	5,9036	521,399	0,6512	386,128	27,0805
HEKTS	0,0317	0,0015	0,0000	0,0000	0,0000	2,8128	292,274	0,7393	117,924	2,1345
MRSHL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,1208	391,212	0,8642	152,985	70,0091
PETKM	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,7831	804,985	1,0632	444,411	17,2358
PTOFS	0,0000	0,0000	0,1069	0,2330	0,4183	12,1975	783,678	1,0558	428,102	192,7631
PIMAS	0,0897	0,1203	0,1689	0,1581	0,0000	7,1272	472,474	0,6297	345,991	104,1615
RAKSE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,0564	780,422	1,1352	369,338	-43,6678
SASA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,0631	461,169	1,0484	110,574	137,4916
TUPRS	0,0000	0,0000	0,0828	0,2545	0,5817	13,5056	854,759	1,2119	386,303	5,3625
YASAS	0,0000	0,0000	0,0152	0,0000	0,0000	8,0322	554,245	0,9338	276,082	45,3465
MKB-100						7,0222	318,972	1,0000	0,000	22,6301
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	37,009	38,990	43,603	74,233	205,623					
β_p	0,566	0,570	0,715	0,887	1,147					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	4,013	4,510	7,397	9,951	12,958					
PORTFÖY RİSKİ	11,805	11,946	14,368	18,027	24,999					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
HARPE RASYOSU	6,693	2,470	0,863	0,552	0,318					
0.06.99-31.09.99										
PORTFÖY GETİRİSİ	35,78	37,85	52,40	66,12	83,75					
MKB-100 GETİRİSİ	22,63	22,63	22,63	22,63	22,63					

TABLO 3.9.
96/10-99/09 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
KİMYA, PETROL, KAÜÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
AKSA	0,1149	0,0789	0,0000	0,0000	0,0000	2,8786	325,726	0,6757	175,438	168,4237
AYGAZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,6553	468,120	0,9419	176,105	159,2516
BAGFS	0,0066	0,0442	0,0908	0,1140	0,0000	9,3658	559,316	0,8483	322,461	126,9137
BRISA	0,0451	0,0009	0,0000	0,0000	0,0000	3,8861	286,475	0,7822	85,115	159,9905
CBSBO	0,2247	0,2099	0,1282	0,0000	0,0000	3,0853	376,349	0,3565	334,522	201,6500
PRTAS	0,1997	0,2040	0,2014	0,1661	0,0000	5,2367	494,546	0,2653	471,372	321,9294
DEVA	0,0142	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	4,2075	419,182	0,7903	213,608	68,7578
ECILC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,4139	724,783	1,0878	335,288	149,9851
EGGUB	0,1220	0,1337	0,1368	0,1081	0,0000	6,6386	517,552	0,5293	425,334	102,4646
EGPRO	0,0903	0,0996	0,0494	0,0000	0,0000	5,9172	416,570	0,6874	261,028	103,4389
EPLAS	0,1007	0,0804	0,0000	0,0000	0,0000	3,2636	397,924	0,6442	261,337	88,4440
GOODY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,2719	428,750	0,8891	168,582	154,4643
GUBRF	0,0258	0,0355	0,0102	0,0000	0,0000	6,5389	605,389	0,7700	410,246	240,1624
HEKTS	0,0062	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,8208	328,723	0,7895	123,550	269,0581
MRSHL	0,0178	0,0605	0,0699	0,0139	0,0000	7,9786	415,036	0,8264	190,241	132,3622
PETKM	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,3025	834,102	1,0870	445,232	223,5124
PTOFS	0,0000	0,0000	0,1353	0,2947	0,5983	15,2469	867,195	1,0894	476,592	-17,7406
PIMAS	0,0320	0,0521	0,0755	0,0818	0,0000	8,6850	708,329	0,7560	520,204	66,6682
RAKSE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,7856	825,179	1,1264	407,598	215,2170
SASA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,6663	515,942	0,9988	187,576	71,0503
TUPRS	0,0000	0,0000	0,0759	0,1989	0,4017	13,9019	868,731	1,1387	441,964	106,7623
YASAS	0,0000	0,0000	0,0265	0,0225	0,0000	9,0736	567,994	0,9276	284,811	94,9977
İMKB-100						7,5972	329,141	1,0000	0,000	150,4974
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	50,209	50,594	51,287	84,704	241,926					
β_p	0,518	0,528	0,664	0,840	1,109					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	4,646	5,268	8,140	10,939	14,707					
PORTFÖY RİSKİ	11,770	11,937	14,010	17,798	25,433					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	6,767	2,536	0,938	0,615	0,382					
31.09.99-31.12.99										
PORTFÖY GETİRİSİ	181,08	178,20	146,30	104,46	32,27					
MKB-100 GETİRİSİ	150,50	150,50	150,50	150,50	150,50					

TABLO 3.10.
97/01-99/12 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
KİMYA, PETROL, KAÜÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_d^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
AKSA	0,0161	0,0035	0,0000	0,0000	0,0000	6,8714	477,349	0,7741	189,920	13,7255
AYGAZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,1722	630,428	0,9741	175,294	12,3796
BAGFS	0,0000	0,0135	0,0617	0,0876	0,0868	11,2706	673,993	0,8643	315,697	-3,3898
BYRBY	0,1242	0,1288	0,1354	0,1345	0,0584	7,6748	897,732	0,2773	860,857	-4,6875
BRISA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,0578	485,081	0,8707	121,466	12,3078
CBSBO	0,0521	0,0489	0,0058	0,0000	0,0000	6,9531	652,553	0,6811	430,080	-7,6087
PRTAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,4942	1795,989	1,0935	1222,511	24,6751
DEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,4700	557,540	0,8239	231,916	35,8026
ECILC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,0300	991,566	1,1565	350,043	42,3729
EGGUB	0,1084	0,1215	0,1300	0,1196	0,0000	8,8517	583,688	0,5882	417,742	34,1464
EGPRO	0,1699	0,1745	0,1606	0,1228	0,0000	7,4442	493,107	0,4785	383,272	-5,0847
EPLAS	0,1049	0,0575	0,0000	0,0000	0,0000	3,8844	430,466	0,6418	232,900	-6,1228
GOODY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,1542	672,532	1,0099	183,349	29,8245
GUBRF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,9906	959,992	1,0333	447,901	-24,0959
HEKTS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,9919	1433,330	1,3647	540,028	-6,7567
MRSHL	0,0000	0,0000	0,0009	0,0000	0,0000	10,3819	587,865	0,8884	209,308	11,3924
MEGES	0,3603	0,3385	0,2536	0,1263	0,0000	4,3603	324,314	0,2493	294,494	47,1264
PETKM	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	14,1925	1464,659	1,3761	556,438	-5,6812
PTOFS	0,0026	0,0408	0,1258	0,2119	0,4400	15,1731	975,870	0,8613	620,019	-33,3333
PIMAS	0,0554	0,0586	0,0348	0,0000	0,0000	7,7681	665,155	0,6774	445,087	5,0000
RAKSE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,7006	2156,160	1,4806	1104,643	139,0805
SASA	0,0062	0,0138	0,0000	0,0000	0,0000	8,1956	541,646	0,7946	238,810	30,7692
TUPRS	0,0000	0,0000	0,0815	0,1734	0,4147	14,2372	855,824	0,9887	386,987	-38,4637
YASAS	0,0000	0,0000	0,0097	0,0239	0,0000	11,2050	698,090	0,9255	287,228	-4,6134
İMKB-100						9,9667	479,642	1,0000	0,000	4,6770

PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{ep}^2	72,653	70,328	65,846	74,103	191,937
β_p	0,429	0,446	0,534	0,650	0,880
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	6,149	6,767	8,686	10,495	14,008
PORTFÖY RİSKİ	12,689	12,866	14,231	16,629	23,741
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
SHARPE RASYOSU	6,395	2,469	0,962	0,631	0,379

1.12.99-31.03.00

PORTFÖY GETİRİSİ	18,80	17,25	7,50	-5,36	-31,19
İMKB-100 GETİRİSİ	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68

TABLO 3.11.
97/04-00/03 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
KİMYA, PETROL, KAUKUK VE PLASTİK ÜRÜNLER SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
AKSA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,3382	486,859	0,8711	185,019	36,6832
AYGAZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,1603	490,366	0,8955	171,366	-14,9866
BAGFS	0,0000	0,0000	0,0731	0,1459	0,2849	10,4643	678,357	0,9343	331,122	-11,6181
BYRBY	0,1172	0,1204	0,1246	0,1244	0,0576	7,2168	895,452	0,3520	846,158	6,5574
BRISA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,4413	464,574	0,9456	108,874	7,8938
CBSBO	0,0242	0,0199	0,0000	0,0000	0,0000	6,3089	737,373	0,7736	499,346	82,3529
PRTAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0025	0,0779	12,1089	1846,500	1,2967	1177,695	32,8126
DEVA	0,0207	0,0160	0,0000	0,0000	0,0000	6,3451	708,145	0,7866	462,016	-8,4856
ECILC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0029	0,1102	10,9935	941,155	1,1837	383,823	-40,4762
EGGUB	0,1206	0,1329	0,1565	0,1735	0,1196	8,3585	587,364	0,5849	451,297	4,3461
EGPRO	0,1601	0,1541	0,1238	0,0742	0,0000	5,9708	488,943	0,5315	376,565	12,7648
EPLAS	0,1237	0,0719	0,0000	0,0000	0,0000	2,9487	414,349	0,6472	247,722	10,8701
BOODY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,1788	567,099	0,9489	208,944	8,1081
BOBRF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,0062	936,989	1,1036	452,545	-6,8699
TEKTS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,6274	1397,556	1,4929	511,006	29,6954
MRSHL	0,0317	0,0449	0,0483	0,0223	0,0000	7,7407	444,311	0,8206	176,460	36,5479
MEGES	0,3005	0,2925	0,2586	0,2052	0,0000	5,4791	391,437	0,2941	357,044	6,2500
ETKM	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1209	12,8739	1450,239	1,5404	506,350	-35,7632
TOFS	0,0138	0,0324	0,0747	0,1149	0,1903	10,1517	839,510	0,8339	562,937	-2,6854
IMAS	0,0205	0,0256	0,0272	0,0176	0,0000	7,7143	732,304	0,7992	478,230	2,3810
AKSE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,8303	2145,782	1,4938	1258,200	-25,9615
ASA	0,0244	0,0365	0,0451	0,0331	0,0000	7,8937	514,453	0,8197	247,203	-12,9412
UPRS	0,0000	0,0000	0,0131	0,0489	0,0386	9,6566	763,531	0,9652	392,952	-8,4507
ASAS	0,0426	0,0529	0,0550	0,0347	0,0000	7,6928	486,700	0,7983	233,214	11,2281
MKB-100						8,3039	397,768	1,0000	0,000	-9,1330

PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{ep}^2	65,417	63,553	60,781	59,995	76,317
β_p	0,508	0,519	0,563	0,618	0,970
EKLENEN AYLIK GETİRİ	6,169	6,510	7,376	7,978	10,412
PORTFÖY Riski	12,968	13,066	13,666	14,560	21,227
SKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
İARPE RASYOSU	6,259	2,412	0,906	0,548	0,255

.03.00-30.06.00					
PORTFÖY GETİRİSİ	9,71	9,19	5,40	2,17	-9,48
MKB-100 GETİRİSİ	-9,13	-9,13	-9,13	-9,13	-9,13

TABLO 3.12.
97/07-00/06 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
KİMYA, PETROL, KAUKUK VE PLASTİK ÜRÜNLER SEKTÖRÜ

İSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
AKSA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,3241	520,135	0,8660	209,268	-43,3333
AYGAZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,6587	516,266	0,9125	171,088	-8,0808
BAGFS	0,0000	0,0000	0,0237	0,0555	0,1196	9,7014	706,893	0,9485	333,949	-25,2525
BYRBY	0,1082	0,1116	0,1185	0,1171	0,0712	7,5619	889,850	0,4162	818,050	-18,4615
BRISA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,3087	467,764	0,9421	99,872	-24,6753
CBSBO	0,0000	0,0021	0,0085	0,0000	0,0000	7,9910	898,439	0,8463	601,581	-19,3548
PRTAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0326	0,2169	13,9945	1901,039	1,3225	1176,068	-7,8559
DEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,5631	794,867	0,8407	501,921	11,1111
ECILC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,2973	964,198	1,1638	402,732	-14,0000
EGGUB	0,1159	0,1322	0,1743	0,2023	0,2706	9,1772	600,855	0,6065	448,392	-5,4545
EGPRO	0,1613	0,1571	0,1404	0,0987	0,0000	6,4801	499,803	0,5328	382,152	35,2381
EPLAS	0,1695	0,1183	0,0000	0,0000	0,0000	3,7018	381,222	0,6184	222,708	36,3328
GOODY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,1353	535,444	0,9339	173,906	-28,0000
GUBRF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,5383	928,749	1,0924	434,130	-22,4138
HEKTS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,9498	1409,271	1,4704	513,028	-10,9375
VRSHL	0,0640	0,0884	0,1467	0,1633	0,0929	8,7274	461,117	0,7868	204,502	-16,9492
MEGES	0,3191	0,3109	0,2829	0,2289	0,0000	5,8626	373,194	0,3161	331,781	23,5294
ETKM	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0202	11,9123	1487,527	1,5271	520,853	-18,8679
PTOFS	0,0046	0,0220	0,0683	0,1016	0,2087	10,1773	847,191	0,8519	546,349	-18,4615
PIMAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,9749	724,981	0,8284	440,489	-3,4884
AKSE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,6225	2196,741	1,5219	1236,640	-2,5974
SASA	0,0366	0,0376	0,0307	0,0000	0,0000	7,3398	503,176	0,7927	242,697	-18,9189
FUPRS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,8017	761,725	0,9479	389,240	-16,9231
YASAS	0,0208	0,0198	0,0061	0,0000	0,0000	7,2236	496,595	0,8117	223,485	-34,6341
MKB-100						7,6812	414,518	1,0000	0,000	-21,5387
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	66,998	64,942	66,607	64,041	122,825					
β_p	0,507	0,518	0,552	0,607	0,876					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	6,449	6,767	7,606	8,177	10,392					
PORTFÖY RİSKİ	13,175	13,268	13,885	14,726	20,992					
İİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
CHARPE RASYOSU	6,182	2,394	0,908	0,555	0,257					
0.06.00-31.09.00										
PORTFÖY GETİRİSİ	14,14	11,03	3,17	-0,70	-13,32					
MKB-100 GETİRİSİ	-21,54	-21,54	-21,54	-21,54	-21,54					

TABLO 3.13.
97/10-00/09 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
KİMYA, PETROL,KAUÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
AKSA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,7360	538,250	0,8805	215,424	-15,6863
AYGAZ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,4429	530,439	0,9362	165,429	5,4945
BAGFS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,4501	711,901	0,9617	326,772	-16,2162
BYRBY	0,1034	0,1036	0,1035	0,0978	0,0000	6,1492	897,506	0,4304	820,364	-58,4906
BRISA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,5231	518,853	0,9684	128,360	-25,0000
CBSBO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,0723	869,115	0,8555	564,330	-38,0000
PRTAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0497	0,4941	13,1202	1950,494	1,3881	1148,089	-57,1429
DEVA	0,0048	0,0050	0,0021	0,0000	0,0000	6,3285	794,404	0,8277	509,140	-28,5714
ECILC	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,2253	979,773	1,1826	397,358	-7,9070
EGGUB	0,1222	0,1336	0,1653	0,1912	0,2413	7,5576	567,922	0,6098	413,062	-34,6154
EGPRO	0,1702	0,1706	0,1706	0,1586	0,0000	6,1903	535,010	0,4790	439,458	7,0423
EPLAS	0,1829	0,1550	0,0715	0,0000	0,0000	4,0695	411,099	0,5774	272,256	-54,3689
GOODY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3189	556,339	0,9597	172,832	-12,5000
GUBRF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,1220	930,256	1,1376	391,341	-33,3333
HEKTS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,2777	1428,889	1,4821	514,158	-28,0702
VRSHL	0,0885	0,1062	0,1497	0,1621	0,0000	7,2550	442,845	0,7635	200,095	-35,7143
MEGES	0,2991	0,2956	0,2825	0,2560	0,0000	5,6498	395,069	0,3299	349,743	-11,9048
PETKM	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0592	10,0291	1506,534	1,5642	487,645	4,6512
PTOFS	0,0054	0,0183	0,0548	0,0847	0,2054	8,3696	842,262	0,8461	544,156	1,8868
PIMAS	0,0064	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,4080	717,151	0,8061	446,593	-57,2289
PAKSE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,7674	2236,189	1,4822	1321,333	-25,3333
ŞASA	0,0162	0,0122	0,0000	0,0000	0,0000	6,0310	532,360	0,8164	254,819	-5,0000
UPRS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,7571	592,308	0,8514	290,421	-7,4074
ASAS	0,0008	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,0067	510,744	0,8250	227,285	-47,7612
MKB-100						5,9976	416,419	1,0000	0,000	-16,8550

PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{ep}^2	69,755	68,550	68,286	68,905	329,014
β_p	0,500	0,505	0,524	0,583	1,099
EKLENEN AYLIK GETİRİ	5,895	6,032	6,387	7,011	10,619
PORTFÖY RİSKİ	13,187	13,226	13,513	14,515	28,850
İKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
HARPE RASYOSU	6,135	2,346	0,843	0,483	0,195

I.09.00-31.12.00					
PORTFÖY GETİRİSİ	-26,36	-25,39	-23,13	-22,74	-35,92
MKB-100 GETİRİSİ	-16,85	-16,85	-16,85	-16,85	-16,85

TABLO 3.14.
95/01-97/12 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
ABANA	0,0145	0,0235	0,0447	0,0607	0,0828	13,2833	1246,392	0,7601	1112,110	-49,0200
ALCAR	0,0834	0,0722	0,0136	0,0000	0,0000	7,4847	226,322	0,7763	86,235	-16,2670
ALCTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,2278	622,500	1,1758	301,172	-13,1132
ARCLK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,2553	578,452	1,2698	203,644	7,7035
ASELS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,5289	416,838	1,0415	164,684	-30,4057
BEKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,0636	481,650	1,1715	162,625	-17,6438
BFREN	0,2175	0,2439	0,3093	0,3596	0,4067	12,1206	336,884	0,3137	314,008	-6,9805
BSPRO	0,0313	0,0382	0,0533	0,0603	0,0491	10,4308	776,539	0,6927	664,993	-6,6683
DITAS	0,0656	0,0775	0,1007	0,1068	0,0615	9,8594	420,016	0,6910	309,030	-5,8029
EGEEN	0,0158	0,0280	0,0571	0,0781	0,1052	12,9361	897,442	0,7923	751,526	42,8531
EMSAN	0,1061	0,0963	0,0693	0,0373	0,0000	3,8644	717,196	0,1703	710,452	21,1389
EMPAS	0,0589	0,0489	0,0201	0,0000	0,0000	4,1706	726,701	0,4705	675,253	9,5548
FIMIZP	0,1199	0,0818	0,0000	0,0000	0,0000	5,2006	240,224	0,6798	132,821	6,7271
FROTO	0,0000	0,0136	0,0851	0,1277	0,1459	11,5450	388,437	0,9099	196,015	-13,0426
MAKTK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,8986	401,682	1,0896	125,747	-28,5698
MUTLU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,5519	714,179	1,1979	380,661	-18,6061
NETAS	0,1147	0,1054	0,0707	0,0114	0,0000	6,9808	291,664	0,6457	194,740	2,6638
OTKAR	0,0647	0,0694	0,0788	0,0791	0,0435	9,2803	623,589	0,5575	551,344	-12,6260
PARSN	0,0092	0,0183	0,0384	0,0508	0,0574	11,5942	897,272	0,8208	740,687	-12,3752
PKAB	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,2942	411,659	0,8686	236,311	-8,7661
PKSEV	0,0942	0,0830	0,0505	0,0080	0,0000	5,2406	488,098	0,4714	436,442	-14,2855
UDDF	0,0042	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,0539	382,823	0,8235	225,211	-24,3432
EZSN	0,0000	0,0000	0,0060	0,0202	0,0479	16,3664	2388,023	1,2489	2025,459	-28,1758
OASO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,6225	414,695	0,9712	195,471	-0,0067
ESTL	0,0000	0,0000	0,0024	0,0000	0,0000	9,0808	366,162	0,8830	184,937	11,7637
MKB-100						8,2944	232,439	1,0000	0,000	-5,5975

ORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{ep}^2	38,913	40,353	51,518	65,651	82,955
β_p	0,516	0,521	0,547	0,581	0,614
EKLENEN AYLIK GETİRİ	7,940	8,519	10,121	11,251	12,046
ORTFÖY RİSKİ	10,045	10,170	10,998	12,006	13,064
İKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
HARPE RASYOSU	8,257	3,296	1,375	0,937	0,539

.12.97-31.03.98

ORTFÖY GETİRİSİ	-1,96	-2,66	-4,66	-6,32	-7,58
KB-100 GETİRİSİ	-5,60	-5,60	-5,60	-5,60	-5,60

TABLO 3.15.
95/04-98/03 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ

İSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
IBANA	0,0000	0,0039	0,0250	0,0405	0,0800	12,6583	1255,712	0,9387	1070,828	20,6932
ILCAR	0,0409	0,0389	0,0000	0,0000	0,0000	6,0597	217,810	0,7728	92,521	40,9337
ILCTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,3933	624,377	1,4186	202,148	34,0787
IRCLK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,4742	572,378	1,3740	176,281	20,7111
ISELS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,0228	420,208	1,1079	162,653	31,0358
JEKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,6586	444,624	1,1622	161,251	20,9750
JFREN	0,2072	0,2296	0,2854	0,3308	0,4133	10,8947	317,630	0,2513	304,381	30,0027
JSPRO	0,0090	0,0183	0,0343	0,0413	0,0449	9,8508	782,162	0,7907	650,977	38,3773
JITAS	0,0656	0,0768	0,0914	0,0871	0,0278	8,3744	385,302	0,6449	298,034	132,3068
JGEEN	0,0821	0,0931	0,1108	0,1132	0,0773	8,6828	404,244	0,5711	335,803	77,4005
JMSAN	0,0843	0,0817	0,0722	0,0571	0,0000	5,4303	769,098	0,1840	761,994	-11,6307
JMPAS	0,0465	0,0428	0,0263	0,0012	0,0000	4,8333	720,922	0,4967	669,152	-1,5377
JMIZP	0,0390	0,0191	0,0000	0,0000	0,0000	4,8964	229,624	0,7575	109,235	50,0067
JROTO	0,0000	0,0000	0,0549	0,1003	0,1925	10,9931	387,183	0,9835	184,256	0,8127
JAKTK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,5714	391,574	1,1422	117,868	4,6798
JUTLU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,5356	389,418	0,9147	213,854	53,5688
JETAS	0,1596	0,1559	0,1262	0,0667	0,0000	6,0378	246,684	0,5176	190,464	-7,7931
JTKAR	0,0410	0,0471	0,0543	0,0504	0,0114	8,1958	595,792	0,6272	513,252	54,2240
JARSN	0,0236	0,0268	0,0257	0,0137	0,0000	7,2872	667,693	0,6913	567,414	50,1326
JRKAB	0,1000	0,0711	0,0000	0,0000	0,0000	3,7867	229,209	0,6517	140,087	36,1746
JKSEV	0,0716	0,0654	0,0399	0,0002	0,0000	4,8975	473,368	0,5100	418,805	191,6732
JUDDF	0,0136	0,0071	0,0000	0,0000	0,0000	5,3642	322,361	0,7763	195,918	9,4036
JEZN	0,0160	0,0221	0,0352	0,0443	0,0628	11,1853	1386,778	0,6618	1294,879	-14,4199
JOASO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,5647	454,120	1,0570	219,691	-4,2576
JESTL	0,0000	0,0000	0,0184	0,0533	0,0900	10,1903	339,565	1,0027	128,638	86,8535
MKB-100						6,9000	209,812	1,0000	0,000	25,8557

ORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{ep}^2	33,797	36,774	45,065	52,240	75,436
β_p	0,496	0,488	0,504	0,543	0,605
EKLENEN AYLIK GETİRİ	7,182	7,562	8,785	9,609	10,691
ORTFÖY RİSKİ	9,238	9,315	9,919	10,679	12,336
İSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
HARPE RASYOSU	8,896	3,496	1,390	0,900	0,461

1.03.98-30.06.98

ORTFÖY GETİRİSİ	43,57	44,13	42,22	38,97	33,12
MKB-100 GETİRİSİ	25,86	25,86	25,86	25,86	25,86

TABLO 3.16.
95/07-98/06 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
ABANA	0,0036	0,0108	0,0264	0,0348	0,0547	11,4486	1160,585	0,7866	1019,558	-41,0975
ALCAR	0,0672	0,0489	0,0000	0,0000	0,0000	5,5039	199,273	0,7106	84,178	-35,8199
ALCTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,6744	665,948	1,4337	197,506	-61,4303
ARCLK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,3183	614,156	1,3871	175,688	-48,0016
ASELS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,7522	372,724	1,0048	142,641	-7,8974
BEKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,7089	370,434	1,0650	111,950	-48,5706
BFREN	0,2614	0,2714	0,2921	0,3034	0,2937	8,7744	245,358	0,1799	237,983	-41,3438
BSPRO	0,0309	0,0359	0,0433	0,0389	0,0038	8,4492	625,897	0,6303	535,347	-52,5871
ÇITAS	0,0519	0,0704	0,1093	0,1293	0,1684	10,6683	421,937	0,6467	326,634	-3,0635
EĞEEN	0,0851	0,0977	0,1230	0,1328	0,1351	9,6103	396,745	0,5227	334,483	-53,8039
EMNIS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,2697	969,155	1,0620	712,117	-34,9656
EMSAN	0,0851	0,0818	0,0722	0,0592	0,0000	5,6378	755,303	0,1336	751,234	-44,7358
EMPAS	0,0484	0,0456	0,0345	0,0153	0,0000	5,5944	701,379	0,4525	654,715	-50,0052
FMIZP	0,0596	0,0352	0,0000	0,0000	0,0000	4,8758	218,184	0,6974	107,331	-54,5441
FROTO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,4800	365,546	0,9611	155,033	-55,7863
GAATK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,9378	384,405	1,0718	122,589	-42,1218
GUTLU	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,8097	411,615	0,7570	281,012	-58,1414
İETAS	0,1161	0,1096	0,0792	0,0175	0,0000	5,8914	264,308	0,5434	197,003	-46,4112
İTKAR	0,0428	0,0470	0,0509	0,0393	0,0000	7,8233	501,108	0,6115	415,884	-35,9337
İARSN	0,0335	0,0417	0,0577	0,0622	0,0587	9,6186	625,624	0,6273	535,938	-52,5940
İRKAB	0,0338	0,0168	0,0000	0,0000	0,0000	5,0881	245,256	0,7195	127,274	-53,1240
İKSEV	0,0675	0,0720	0,0797	0,0792	0,0573	8,5486	591,766	0,4268	550,253	-62,2885
İUDDF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,0044	370,564	0,8648	200,130	-38,4571
İZSN	0,0121	0,0153	0,0213	0,0225	0,0186	9,4350	1408,935	0,6456	1313,935	-46,0560
İOASO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,1994	452,441	1,0277	211,746	-56,8900
İESTL	0,0000	0,0000	0,0105	0,0655	0,2096	12,3689	452,254	1,1011	175,925	-28,1622
İKB-100						7,1000	227,904	1,0000	0,000	-44,7072

ORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{ep}^2	34,690	37,284	43,878	45,754	50,801
β_p	0,442	0,434	0,430	0,467	0,582
EKLENEN AYLIK GETİRİ	7,588	7,914	8,610	9,173	10,154
ORTFÖY RİSKİ	8,900	8,961	9,279	9,774	11,313
SKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
İARPE RASYOSU	9,280	3,673	1,467	0,939	0,456

.06.98-31.09.98					
ORTFÖY GETİRİSİ	-44,50	-43,68	-42,12	-40,29	-35,80
KB-100 GETİRİSİ	-44,71	-44,71	-44,71	-44,71	-44,71

TABLO 3.17.
95/10-98/09 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ

ŞİŞE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
ABANA	0,0064	0,0139	0,0212	0,0197	0,0000	8,4667	1172,775	0,8067	989,834	44,1950
ALCAR	0,0098	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,4144	283,276	0,8010	102,934	32,5635
ALCTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,7839	772,762	1,4259	201,184	-1,8547
ARCLK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,8008	688,918	1,3398	184,281	39,9999
ASELS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,1456	382,254	0,8904	159,365	-7,1512
BEKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,1167	398,919	1,0491	89,515	15,2751
BFREN	0,2697	0,2769	0,2675	0,2300	0,0000	6,6572	283,863	0,4160	235,205	3,2792
BSPRO	0,0139	0,0160	0,0000	0,0000	0,0000	5,9364	712,392	0,7727	544,532	9,3768
ÇITAS	0,1497	0,1843	0,2546	0,3142	0,4710	10,4808	418,466	0,5391	336,757	-46,3130
EĞEEN	0,0930	0,1057	0,1082	0,0865	0,0000	7,3594	444,868	0,6354	331,385	12,9454
EMNIS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,7688	1011,017	1,0728	687,513	-28,6610
EMSAN	0,1016	0,0954	0,0711	0,0358	0,0000	4,2553	775,950	0,3094	749,046	-1,9079
EMPAS	0,0551	0,0522	0,0291	0,0000	0,0000	4,8814	779,801	0,5624	690,897	16,6596
FMIZP	0,0132	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,6864	293,173	0,7898	117,810	3,3278
FROTO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,2211	459,722	1,0512	149,063	-0,0030
MAKTK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,3906	415,585	1,0592	100,213	-16,1848
MUTLU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,7164	481,923	0,8305	288,013	-11,1032
NETAŞ	0,0931	0,0719	0,0000	0,0000	0,0000	3,8942	330,592	0,6792	200,929	-24,6767
ÖTKAR	0,0631	0,0747	0,0806	0,0671	0,0000	7,6269	545,933	0,6662	421,164	18,2932
PARSN	0,0444	0,0541	0,0583	0,0464	0,0000	7,6119	650,725	0,6890	517,271	-4,6828
PRKAB	0,0366	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,2861	296,645	0,7631	132,939	60,0037
RKSEV	0,0503	0,0548	0,0488	0,0285	0,0000	6,7225	718,567	0,6305	606,808	-43,1902
RUDDF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,7681	385,019	0,8485	182,609	25,0101
TEZSN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,6578	1405,854	0,9145	1170,767	-20,3353
TOASO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,8922	502,456	1,0079	216,893	-17,7340
VESTL	0,0000	0,0000	0,0605	0,1719	0,5290	11,9606	536,966	1,1094	190,993	1,9678
MKB-100						6,1389	281,114	1,0000	0,000	14,6707
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	43,679	48,937	54,002	58,653	128,151					
β_p	0,544	0,535	0,565	0,632	0,841					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	6,619	7,057	7,981	8,892	11,264					
PORTFÖY RİSKİ	11,266	11,371	11,984	13,078	18,080					
İİKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	7,245	2,819	1,083	0,680	0,346					
1.09.98-31.12.98										
PORTFÖY GETİRİSİ	-4,67	-7,84	-9,01	-11,76	-20,77					
MKB-100 GETİRİSİ	14,67	14,67	14,67	14,67	14,67					

TABLO 3.18.
96/01-98/12 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
ABANA	0,0221	0,0290	0,0416	0,0412	0,0000	7,9461	888,810	0,6901	758,624	20,9725
ALCAR	0,0448	0,0380	0,0000	0,0000	0,0000	5,2858	261,096	0,7488	107,827	124,5601
ALCTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,9214	694,937	1,4277	137,784	73,5748
ARCLK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,8458	645,841	1,3078	178,345	34,6123
ASELS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,1761	372,962	0,8760	163,213	36,9237
BEKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,4372	390,355	1,0347	97,722	42,1762
BFREN	0,2369	0,2390	0,2296	0,1803	0,0000	5,9469	270,038	0,4193	221,979	87,3056
BSPRO	0,0076	0,0129	0,0161	0,0000	0,0000	6,8700	707,365	0,7683	546,018	64,2804
DITAS	0,1007	0,1150	0,1471	0,1644	0,1464	8,3633	490,241	0,5177	416,988	315,6890
EGEEN	0,0988	0,1161	0,1527	0,1668	0,1178	8,2358	424,938	0,5799	333,031	18,7461
EMNIS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,7631	980,306	1,0588	673,887	36,1616
EMSAN	0,1206	0,1132	0,0885	0,0490	0,0000	3,6811	659,556	0,2190	646,444	-7,7777
EMPAS	0,0592	0,0551	0,0365	0,0000	0,0000	4,4583	739,041	0,4941	672,302	48,2116
FMIZP	0,0387	0,0224	0,0000	0,0000	0,0000	4,4064	307,475	0,7294	162,048	4,6810
FROTO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,7831	432,263	1,0089	154,045	165,8705
VAKTK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,4408	411,036	1,0613	103,126	29,8284
VUTLU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,8022	447,734	0,7927	275,976	69,2486
NETAŞ	0,0663	0,0387	0,0000	0,0000	0,0000	3,1989	319,818	0,6700	197,098	34,4763
OTKAR	0,0591	0,0771	0,1181	0,1434	0,1709	9,1331	544,186	0,6410	431,877	81,4507
PARSN	0,0520	0,0607	0,0769	0,0766	0,0093	7,7453	638,243	0,6102	536,448	90,1631
PRKAB	0,0428	0,0332	0,0000	0,0000	0,0000	4,8258	322,658	0,7235	179,554	10,8269
PKSEV	0,0504	0,0495	0,0398	0,0119	0,0000	5,4419	739,704	0,5518	656,465	1,3286
UDDF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,1242	420,155	0,8311	231,343	2,8590
EZSN	0,0000	0,0000	0,0033	0,0006	0,0000	8,1561	1396,039	0,8912	1178,939	-21,4292
OASO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,9103	503,595	1,0128	223,223	38,5924
ESTL	0,0000	0,0000	0,0497	0,1659	0,5556	11,8167	532,596	1,1062	198,129	36,5393
MKB-100						6,6194	273,348	1,0000	0,000	75,3052

PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{ep}^2	38,378	40,622	46,649	48,158	87,375
β_p	0,520	0,518	0,542	0,626	0,874
EKLENEN AYLIK GETİRİ	6,043	6,348	7,289	8,261	10,393
PORTFÖY RİSKİ	10,598	10,670	11,268	12,458	17,208
İKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
HARPE RASYOSU	7,647	2,938	1,091	0,663	0,313

1.12.98-31.03.99

PORTFÖY GETİRİSİ	75,27	80,91	90,68	95,90	83,48
MKB-100 GETİRİSİ	75,31	75,31	75,31	75,31	75,31

TABLO 3.19.
96/04-99/03 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
ABANA	0,0423	0,0439	0,0435	0,0232	0,0000	5,9864	775,669	0,5334	685,027	31,1357
ALCAR	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,3483	364,292	0,7576	181,441	-19,8764
ALCTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,7186	724,876	1,3585	137,013	22,4446
ARCLK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,0494	696,986	1,2236	220,051	22,4421
ASELS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,1367	375,278	0,8219	160,070	95,0023
BEKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,5867	415,684	0,9904	103,188	-6,7796
BFREN	0,1807	0,2022	0,2524	0,2501	0,1147	7,5986	288,946	0,4786	215,992	-21,1839
BSPRO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,4794	725,992	0,7783	533,028	29,1629
DITAS	0,0178	0,0423	0,1110	0,1658	0,3491	12,5767	778,762	0,7192	613,985	23,3085
EGEEN	0,1119	0,1209	0,1394	0,1201	0,0000	6,8686	403,528	0,4882	327,612	-39,5300
EMNIS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,3567	949,533	0,9148	682,939	75,7748
EMSAN	0,1293	0,1198	0,0874	0,0348	0,0000	2,3753	657,381	0,1154	653,141	8,4136
EMPAS	0,0440	0,0449	0,0449	0,0332	0,0000	5,8833	1118,809	0,4080	1065,770	-42,1686
FMIZP	0,1011	0,0700	0,0000	0,0000	0,0000	2,7997	291,066	0,5754	185,598	15,6298
FROTO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,9444	403,526	0,9125	138,258	-14,7491
HEVA	0,0963	0,1068	0,1347	0,1515	0,1709	8,7573	741,838	0,2795	716,960	-35,2158
MAKTK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,7686	437,200	1,0314	98,344	-18,9183
MUTLU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,8631	377,944	0,7142	215,455	-23,0769
NETAŞ	0,0111	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,4333	337,652	0,6977	182,564	15,3019
OTKAR	0,0312	0,0501	0,0993	0,1249	0,1799	9,6572	612,080	0,6662	470,712	-0,2445
PARSN	0,0235	0,0343	0,0571	0,0467	0,0000	7,5900	555,591	0,6828	407,070	-15,5189
PRKAB	0,1516	0,1153	0,0000	0,0000	0,0000	2,7328	255,085	0,5312	165,196	3,6271
RKSEV	0,0484	0,0450	0,0292	0,0000	0,0000	4,4828	722,552	0,5065	640,829	-41,4503
RUDDF	0,0048	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,1850	416,912	0,7103	256,173	-2,7856
TEZSN	0,0059	0,0045	0,0000	0,0000	0,0000	4,8633	1267,864	0,6790	1121,009	24,6767
TOASO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,1322	563,104	1,0415	217,574	5,8183
VESTL	0,0000	0,0000	0,0010	0,0496	0,1854	10,1497	523,098	1,0039	202,071	29,5713
MKB-100						6,9194	318,557	1,0000	0,000	8,8058

ORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{ep}^2	40,149	41,820	55,662	62,631	120,782
β_p	0,452	0,456	0,479	0,535	0,660
EKLENEN AYLIK GETİRİ	5,510	6,125	7,717	8,619	10,378
ORTFÖY RİSKİ	10,252	10,392	11,345	12,399	16,106
İKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
HARPE RASYOSU	7,853	2,995	1,121	0,695	0,334

1.03.99-30.06.99

ORTFÖY GETİRİSİ	-10,62	-12,14	-14,91	-11,19	5,13
MKB-100 GETİRİSİ	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81

TABLO 3.20.
96/07-99/06 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
ABANA	0,0428	0,0476	0,0553	0,0360	0,0000	6,3744	757,745	0,5174	672,356	34,4109
ALCAR	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,1819	365,753	0,7476	187,486	7,9909
ALCTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,7389	707,261	1,3169	154,130	9,0880
ARCLK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,1281	713,048	1,2376	224,476	59,2434
ASELS	0,0000	0,0191	0,0918	0,0936	0,0284	8,5661	408,358	0,7574	225,389	36,9628
BEKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,5114	433,067	1,0070	109,603	42,8244
BFREN	0,1994	0,2241	0,2810	0,2510	0,0208	7,0494	269,093	0,4323	209,484	24,7268
BSPRO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3253	451,597	0,7783	258,402	38,5936
DITAS	0,0245	0,0530	0,1381	0,1989	0,4176	13,0067	747,602	0,6739	602,736	-56,9737
EGEEN	0,0816	0,0886	0,0957	0,0514	0,0000	6,0103	439,276	0,5122	355,602	9,5260
EMNIS	0,0000	0,0000	0,0033	0,0000	0,0000	7,8378	1036,383	0,8176	823,136	-39,5536
EMSAN	0,1461	0,1201	0,0243	0,0000	0,0000	-1,2786	476,504	0,1741	466,837	4,3679
EMPAS	0,0181	0,0060	0,0000	0,0000	0,0000	0,6906	884,298	0,5693	780,910	39,5740
FMIZP	0,1273	0,1076	0,0058	0,0000	0,0000	3,2294	271,408	0,5283	182,372	-4,0484
FROTO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,0211	416,649	0,9225	145,177	-5,8763
IHEVA	0,0907	0,0980	0,1174	0,1093	0,0401	6,8155	725,571	0,2778	700,955	39,1387
MAKTK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,6872	430,140	1,0182	99,421	6,6650
MUTLU	0,0187	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,6319	353,279	0,6478	219,416	24,0090
NETAŞ	0,0273	0,0196	0,0000	0,0000	0,0000	4,2331	386,011	0,6516	250,592	76,9752
OTKAR	0,0363	0,0593	0,1239	0,1553	0,2455	10,2011	611,729	0,6292	485,458	31,0294
PARSN	0,0193	0,0317	0,0558	0,0385	0,0000	7,4461	552,342	0,6724	408,127	-14,2921
PRKAB	0,1569	0,1254	0,0000	0,0000	0,0000	2,6478	241,115	0,5131	157,150	74,4997
RKSEV	0,0110	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0058	574,900	0,6275	449,288	-40,4492
TUDDF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,6336	446,803	0,7442	270,167	48,5550
TEZSN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,7053	805,731	0,8082	597,383	49,9987
TOASO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,9789	597,887	1,0654	235,859	11,9430
VESTL	0,0000	0,0000	0,0077	0,0660	0,2476	10,5231	521,036	0,9981	203,280	21,7359
MKB-100						7,0222	318,972	1,0000	0,000	22,6301

PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{ep}^2	36,217	36,896	53,938	62,405	148,219
β_p	0,448	0,461	0,527	0,578	0,725
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	4,418	5,390	8,065	9,007	11,205
PORTFÖY RİSKİ	10,011	10,233	11,944	13,002	17,769
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
HARPE RASYOSU	7,933	2,970	1,094	0,693	0,349

0.06.99-31.09.99

PORTFÖY GETİRİSİ	24,82	22,11	13,05	10,04	-7,66
MKB-100 GETİRİSİ	22,63	22,63	22,63	22,63	22,63

TABLO 3.21.
96/10-99/09 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
ABANA	0,0679	0,0758	0,0943	0,1091	0,0525	7,7078	739,172	0,4070	684,660	187,9905
ALCAR	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,6567	404,009	0,7876	199,856	118,5280
ALCTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,9717	722,508	1,3220	147,273	300,0115
ASUZU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,4903	657,093	0,8801	402,154	199,9884
ARCLK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,1789	796,190	1,2957	243,631	140,6776
ASELS	0,0099	0,0406	0,1150	0,1763	0,1657	9,3925	419,612	0,7361	241,282	198,4350
BEKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,3119	483,548	1,0472	122,611	243,3882
BFREN	0,1888	0,1961	0,1934	0,1396	0,0000	6,0428	253,818	0,4877	175,535	74,1406
BSPRO	0,0137	0,0062	0,0000	0,0000	0,0000	5,0800	365,559	0,6940	207,011	163,3006
DITAS	0,0278	0,0451	0,0933	0,1485	0,2351	11,4556	844,643	0,6293	714,284	72,9752
EGEEN	0,0475	0,0540	0,0623	0,0524	0,0000	6,9125	545,285	0,5845	432,845	120,3031
EMNIS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,7811	1119,377	0,8775	865,960	103,9170
EMSAN	0,1858	0,1669	0,0975	0,0000	0,0000	0,4267	456,939	0,0713	455,268	84,1940
EMPAS	0,0261	0,0179	0,0000	0,0000	0,0000	2,4933	880,666	0,5463	782,424	129,6944
FMIZP	0,0957	0,0800	0,0028	0,0000	0,0000	3,8592	321,373	0,5530	220,723	91,5565
FROTO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,1178	437,541	0,9240	156,530	275,0029
HEVA	0,0732	0,0807	0,0986	0,1142	0,0619	7,6397	779,416	0,3523	738,574	267,2128
MAKTK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,4717	455,421	1,0342	103,404	107,0330
MUTLU	0,0159	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,9117	422,358	0,6640	277,257	180,6404
NETAŞ	0,0118	0,0096	0,0000	0,0000	0,0000	5,5044	446,513	0,6938	288,071	357,1691
OTKAR	0,0151	0,0368	0,0964	0,1611	0,2591	11,1997	688,925	0,7126	521,769	147,3650
PARSN	0,0151	0,0231	0,0364	0,0317	0,0000	7,5261	600,340	0,6887	444,219	90,4853
PRKAB	0,1763	0,1673	0,1100	0,0000	0,0000	4,4814	263,815	0,4681	191,688	205,6156
RKSEV	0,0293	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,9408	560,915	0,5661	455,447	133,9878
UDDF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,3419	479,753	0,7746	282,279	351,9019
EZSN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,9608	814,951	0,7625	623,584	-45,1440
OASO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,0822	627,982	1,1033	227,357	251,9846
ESTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0672	0,2256	11,0769	576,436	1,0441	217,614	132,1358
MKB-100						7,5972	329,141	1,0000	0,000	150,4974

PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{cp}^2	39,915	39,292	43,006	60,599	96,942
β_p	0,427	0,442	0,501	0,613	0,733
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	4,704	5,501	7,127	9,062	10,529
PORTFÖY RİSKİ	9,997	10,178	11,207	13,579	16,551
SKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
VARİANS RASYOSU	7,973	2,997	1,082	0,667	0,334

.09.99-31.12.99					
PORTFÖY GETİRİSİ	136,94	138,22	144,12	148,97	144,46
MKB-100 GETİRİSİ	150,50	150,50	150,50	150,50	150,50

TABLO 3.22.
97/01-99/12 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ

ŞİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
ABANA	0,1478	0,1671	0,2050	0,1991	0,0000	8,3528	470,889	0,5044	348,882	47,7007
ALCAR	0,0378	0,0643	0,1077	0,0832	0,0000	8,6992	474,446	0,6873	247,876	20,3390
ALCTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0796	14,4575	1121,891	1,3809	207,213	18,7500
ASUZU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,3406	861,849	0,9810	400,230	47,8261
ARCLK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,6444	847,405	1,0725	295,658	-7,0423
ASELS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0273	0,0914	12,5239	886,184	1,0523	355,017	31,9149
BEKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,9675	633,447	1,0132	141,052	1,7543
BFREN	0,3424	0,3510	0,3235	0,1681	0,0000	6,7139	262,234	0,5073	138,803	51,4851
BSPRO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,2917	541,997	0,8232	216,984	174,6669
DITAS	0,0687	0,0964	0,1699	0,2297	0,3170	12,2675	853,062	0,5514	707,245	-14,0625
EĞEEN	0,0367	0,0467	0,0430	0,0000	0,0000	7,5186	491,802	0,6740	273,900	63,1578
EMNIS	0,0076	0,0143	0,0249	0,0185	0,0000	8,7058	1214,038	0,6957	981,895	71,1340
EMSAN	0,2020	0,1474	0,0000	0,0000	0,0000	0,3300	408,971	0,3542	348,804	-100,0000
EMPAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,4433	1174,824	0,8659	815,161	-100,0000
FMIZP	0,0569	0,0296	0,0000	0,0000	0,0000	4,8750	419,796	0,6405	223,018	150,0000
FROTO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,5247	749,499	1,0796	190,429	22,9167
HEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	12,0708	2082,893	1,1173	1484,178	-18,0852
MAKTK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,0300	522,528	0,9319	105,985	42,6225
MUTLU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,3844	677,029	0,8743	310,430	32,7586
NETAŞ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,5572	1010,963	1,0909	440,156	2,7778
OTKAR	0,0000	0,0000	0,0862	0,1509	0,2262	12,2889	798,614	0,8476	454,038	21,2766
PARSN	0,0056	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	6,3578	512,677	0,7002	277,525	4,9993
PRKAB	0,0000	0,0019	0,0097	0,0000	0,0000	8,0139	530,930	0,7357	271,302	19,1176
RKSEV	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,2267	1226,526	0,9167	823,458	38,7097
RUDDF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,7664	1010,796	1,1430	384,204	-36,1702
TEZSN	0,0946	0,0807	0,0301	0,0000	0,0000	2,8553	832,672	0,3661	768,384	11,3924
TOASO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,3089	1049,636	1,2392	313,063	28,7879
ESTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,1231	0,2859	12,8475	726,977	1,0244	223,629	51,9233
MKB-100						9,9667	479,642	1,0000	0,000	4,6770

ORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{ep}^2	49,848	48,010	57,691	71,116	116,854
β_p	0,489	0,504	0,573	0,665	0,865
BEKLEENEN AYLIK GETİRİ	5,696	6,412	8,668	10,273	12,636
ORTFÖY RİSKİ	12,820	13,026	14,663	16,833	21,819
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
HARPE RASYOSU	6,295	2,412	0,932	0,610	0,350

1.12.99-31.03.00					
ORTFÖY GETİRİSİ	16,78	20,63	33,09	28,41	19,61
MKB-100 GETİRİSİ	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68

TABLO 3.23.
97/04-00/03 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ

İSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
ABANA	0,1436	0,1335	0,0950	0,0416	0,0000	7,0023	543,811	0,5967	402,175	-11,9488
ALCAR	0,0928	0,0938	0,0734	0,0348	0,0000	8,2914	506,828	0,7383	289,993	-18,9643
ALCTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,6717	918,284	1,3301	214,517	-5,2632
ASUZU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,0016	874,519	1,1107	383,838	31,3725
ARCLK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,1966	558,236	0,9063	231,511	40,0282
ASELS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0176	11,5739	815,413	1,0893	343,390	6,4516
BEKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,2652	531,918	0,9881	143,576	8,6208
BFREN	0,1722	0,1751	0,1709	0,1528	0,0000	8,4034	476,616	0,6198	323,835	-7,1895
BSPRO	0,0512	0,0782	0,1356	0,1877	0,2083	11,1670	646,440	0,7963	394,238	-18,0599
BITAS	0,1018	0,1172	0,1535	0,1882	0,2005	10,9190	848,234	0,5723	717,967	30,3273
BGEEN	0,0637	0,0610	0,0325	0,0000	0,0000	8,0713	547,160	0,7656	314,039	3,9590
BMNIS	0,0426	0,0487	0,0604	0,0692	0,0461	9,8779	1252,172	0,6761	1070,366	47,5904
BMIZP	0,1341	0,1228	0,0791	0,0173	0,0000	7,1668	511,124	0,6472	344,509	8,2353
BROTO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,1879	685,981	1,1195	187,485	11,8644
HEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,5721	2146,430	1,3121	1461,616	12,2079
KLMSN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,7506	696,039	0,9342	348,930	-5,1348
MAKTK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,0834	523,810	0,8781	217,100	-21,2121
MUTLU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,0106	725,873	0,9887	337,010	55,8442
NETAŞ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,4069	1005,139	1,2104	422,400	-6,3186
OTKAR	0,0000	0,0000	0,0751	0,1572	0,2860	13,1191	837,620	0,9892	448,386	1,0840
PARSN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,4050	502,515	0,8222	233,622	66,6664
PRKAB	0,0467	0,0433	0,0119	0,0000	0,0000	8,0217	564,425	0,7863	318,527	5,1679
PKSEV	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,6812	1263,579	1,0783	801,125	23,2558
PUDDF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,3920	1032,520	1,2890	371,653	2,6667
TEZSN	0,1512	0,1265	0,0583	0,0000	0,0000	2,2816	850,664	0,2710	821,446	7,9545
TOASO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,3293	918,469	1,2276	319,079	26,4706
JZEL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,4707	493,344	1,0058	90,911	-22,7273
ESTL	0,0000	0,0000	0,0543	0,1511	0,2415	11,8289	615,428	0,9886	226,692	-5,0634
MKB-100						8,3039	397,768	1,0000	0,000	-9,1330
ORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	57,763	54,556	51,252	69,418	98,261					
β_p	0,602	0,614	0,683	0,765	0,853					
EKLENEN AYLIK GETİRİ	7,522	7,826	9,182	10,673	11,783					
ORTFÖY RİSKİ	14,211	14,303	15,382	17,390	19,683					
İSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
HARPE RASYOSU	5,807	2,295	0,922	0,614	0,345					
1.03.00-30.06.00										
ORTFÖY GETİRİSİ	2,28	2,31	2,44	2,90	3,71					
MKB-100 GETİRİSİ	-9,13	-9,13	-9,13	-9,13	-9,13					

TABLO 3.24.
97/07-00/06 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ

İSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
İBANA	0,1871	0,1770	0,1447	0,0981	0,0000	6,8812	518,235	0,5082	411,181	-16,0494
İLCAR	0,0652	0,0641	0,0440	0,0000	0,0000	8,2682	534,017	0,7687	289,068	-13,3929
İLCTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,2105	904,481	1,3060	197,486	-36,2963
İSUZU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,6537	908,544	1,1480	362,229	-35,8209
İRCLK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,6367	597,138	0,9161	249,255	-49,1803
İSELS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,6098	831,767	1,0913	338,134	-37,8788
İEKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,8967	562,225	1,0020	146,030	-40,9524
İFREN	0,1225	0,1093	0,0601	0,0000	0,0000	7,1143	499,533	0,6756	310,323	-28,3292
İSPRO	0,0528	0,0746	0,1207	0,1599	0,1268	10,6478	649,766	0,7839	395,016	19,2779
İITAS	0,1010	0,1166	0,1563	0,1978	0,2082	11,0443	840,400	0,5759	702,911	-10,7143
İGEEN	0,0420	0,0423	0,0234	0,0000	0,0000	8,3939	547,461	0,7992	282,668	-31,7970
İMNIS	0,0533	0,0645	0,0925	0,1215	0,1357	11,4074	1238,602	0,6392	1069,253	6,1224
İMIZP	0,1673	0,1610	0,1342	0,0902	0,0000	7,5021	492,895	0,5953	345,984	-21,7391
İROTO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,3683	702,293	1,1204	181,995	-4,5455
İEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	11,3023	2139,800	1,2829	1457,550	11,1111
İLMSN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,8037	653,802	0,8732	337,769	-41,3333
İAKTK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,3689	497,013	0,8519	196,198	-27,6923
İUTLU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,1360	783,563	0,9894	377,825	18,7500
İETAŞ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,0607	1047,641	1,2655	383,765	-7,2464
İTKAR	0,0000	0,0000	0,0853	0,1946	0,3687	13,9697	860,863	1,0336	418,040	-22,4138
İARSN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,4942	835,671	0,9171	487,029	7,1428
İRKAB	0,0455	0,0484	0,0385	0,0060	0,0000	8,6005	571,043	0,7919	311,113	-27,0934
İKSEV	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,0795	1292,815	1,0576	829,168	-12,2642
İUDDF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,0572	1079,906	1,3023	376,940	-9,0909
İEZSN	0,1633	0,1422	0,0850	0,0168	0,0000	3,0022	831,852	0,2349	808,987	-29,4737
İOASO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,1809	854,459	1,1558	300,694	-34,8837
İZEL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,3476	491,830	0,9678	103,554	-5,8824
İESTL	0,0000	0,0000	0,0153	0,1151	0,1606	11,7390	618,816	1,0191	188,299	-34,6667
MKB-100						7,6812	414,518	1,0000	0,000	-21,5387

PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{ep}^2	63,985	60,544	58,144	78,724	118,197
β_p	0,569	0,581	0,645	0,748	0,851
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	7,473	7,749	9,014	10,797	12,233
PORTFÖY RİSKİ	14,081	14,164	15,177	17,618	20,451
İİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
İHARPE RASYOSU	5,857	2,312	0,923	0,613	0,354

0.06.00-31.09.00					
PORTFÖY GETİRİSİ	-18,10	-16,56	-13,05	-10,84	-12,79
MKB-100 GETİRİSİ	-21,54	-21,54	-21,54	-21,54	-21,54

TABLO 3.25.
97/10-00/09 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf :-75	Rf :-25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_d^2	
ABANA	0,1915	0,1826	0,1486	0,0795	0,0000	5,4301	518,018	0,5406	396,314	-35,2941
ALCAR	0,0880	0,0871	0,0711	0,0120	0,0000	6,4718	530,724	0,7574	291,874	-20,6186
ALCTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,3263	940,804	1,3415	191,423	-17,4419
ASUZU	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,5104	937,095	1,1906	346,838	-36,0465
ARCLK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,5641	632,328	0,9501	256,442	-25,8065
ASELS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,4909	855,512	1,1093	343,047	-29,2683
BEKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,8866	595,757	1,0387	146,480	-30,6452
BFREN	0,0996	0,0835	0,0213	0,0000	0,0000	5,2998	526,599	0,7246	307,957	-23,4694
BSPRO	0,0762	0,1113	0,2095	0,3045	0,4003	9,9009	648,466	0,7747	398,545	10,0000
DITAS	0,0954	0,1072	0,1388	0,1630	0,1065	8,2597	830,971	0,6195	671,180	-50,0000
EGEEN	0,0182	0,0075	0,0000	0,0000	0,0000	5,9067	568,749	0,8360	277,699	-56,1856
EMNIS	0,0594	0,0743	0,1166	0,1605	0,2145	10,2414	1262,369	0,6363	1093,763	-51,5385
FMIZP	0,1797	0,1786	0,1670	0,1220	0,0000	6,2695	501,636	0,6032	350,117	-45,8333
FROTO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,6314	701,189	1,1155	182,999	-12,6984
IHEVA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004	9,7605	2083,634	1,2153	1468,561	-59,3750
KLMSN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,2261	695,290	0,9305	334,714	-16,6667
MAKTK	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,0132	505,699	0,8616	196,549	-54,2553
MUTLU	0,0000	0,0000	0,0475	0,0949	0,1370	9,7796	1017,202	0,9638	630,423	-40,3509
NETAŞ	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,7532	1040,493	1,2561	383,446	6,2500
OTKAR	0,0000	0,0000	0,0000	0,0611	0,1414	9,7601	769,251	1,1070	258,906	-44,4444
PARSN	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,9747	851,521	0,9342	488,063	-49,9998
PRKAB	0,0270	0,0283	0,0182	0,0000	0,0000	6,7183	598,397	0,8310	310,833	-29,6296
RKSEV	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,0994	1325,606	1,0150	896,578	-47,8495
TUDDF	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,3306	1055,063	1,2622	391,679	-34,2857
TEZSN	0,1650	0,1397	0,0614	0,0000	0,0000	1,0594	839,996	0,2560	812,702	-29,8507
TOASO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,7104	857,178	1,1944	263,157	-36,4286
JZEL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,9147	449,671	0,9019	110,915	-27,5000
ESTL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0025	0,0000	8,5743	630,428	1,0163	200,292	-29,2732
MKB-100						5,9976	416,419	1,0000	0,000	-16,8550

PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_p^2	65,873	63,546	70,022	97,345	138,791
β_p	0,587	0,598	0,649	0,726	0,802
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	5,878	6,248	7,494	8,825	9,763
PORTFÖY RİSKİ	14,462	14,582	15,674	17,805	20,158
İİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
İHARPE RASYOSU	5,592	2,143	0,797	0,496	0,236

1.09.00-31.12.00

ORTFÖY GETİRİSİ	-32,97	-31,89	-30,01	-28,64	-24,21
MKB-100 GETİRİSİ	-16,85	-16,85	-16,85	-16,85	-16,85

TABLO 3.26.
95/01-97/12 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
ANBRA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,5636	534,670	1,0643	271,388	67,3754
BANVT	0,0944	0,1019	0,1238	0,1556	0,2107	11,2708	1220,519	-0,1742	1213,462	33,3376
DARDL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,7061	818,166	1,1377	517,322	-45,0038
EGBRA	0,0924	0,0910	0,0765	0,0489	0,0000	5,8694	316,843	0,6467	219,626	86,6745
ERCYS	0,0675	0,0794	0,1030	0,1255	0,0000	7,5592	345,173	0,7102	227,950	36,2093
FRIGO	0,1008	0,0952	0,0741	0,0443	0,0000	4,8936	425,495	0,4759	372,858	7,2392
GUNEY	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,0306	337,469	0,8581	166,318	68,5301
KENT	0,0224	0,0274	0,0410	0,0588	0,0903	11,8578	2116,526	0,4673	2065,778	-12,9979
KERVİT	0,0604	0,0762	0,1164	0,1656	0,2019	9,7619	515,605	0,6394	420,576	3,9171
MARET	0,0047	0,0104	0,0124	0,0025	0,0000	6,6594	362,525	0,8355	200,278	-8,9620
MERKO	0,0265	0,0097	0,0000	0,0000	0,0000	4,8797	268,778	0,7958	121,560	12,7014
PNET	0,0000	0,0000	0,0191	0,0468	0,0000	7,6453	323,786	0,9076	132,328	-2,9879
PINSU	0,0712	0,0840	0,1166	0,1577	0,1784	9,4361	543,935	0,5612	470,723	5,4061
PNSUT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0371	0,2268	12,3331	775,869	1,4615	279,400	-20,3349
PNUN	0,0477	0,0536	0,0685	0,0880	0,0918	9,0508	960,076	0,4647	909,877	-16,6660
TBORG	0,1110	0,1085	0,0829	0,0345	0,0000	5,8539	246,616	0,6980	133,369	10,8693
TATKS	0,2934	0,2627	0,1656	0,0346	0,0000	3,2231	196,031	0,3523	167,180	-9,1840
TUKAS	0,0077	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,8467	485,236	0,7911	339,753	-28,8834
İMKB-100						8,2944	232,439	1,0000	0,000	-5,5975
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	40,680	42,305	49,777	72,706	124,909					
β_p	0,462	0,461	0,471	0,513	0,609					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	6,353	6,693	7,576	8,951	10,729					
PORTFÖY RİSKİ	9,506	9,577	10,068	11,566	14,528					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	8,558	3,309	1,249	0,774	0,394					
1.12.97-31.03.98										
PORTFÖY GETİRİSİ	12,46	13,15	13,65	12,70	1,46					
İMKB-100 GETİRİSİ	-5,60	-5,60	-5,60	-5,60	-5,60					

TABLO 3.27.
95/04-98/03 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
ANBRA	0,0206	0,0179	0,0069	0,0000	0,0000	5,0222	372,415	0,7519	253,808	31,2903
BANVT	0,0667	0,0745	0,0991	0,1346	0,2226	11,9678	1277,346	-0,1289	1273,862	48,0470
DARDL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,5344	869,425	1,2947	517,737	-5,7034
EGBRA	0,1094	0,1142	0,1297	0,1443	0,0253	6,3356	324,399	0,4639	279,239	-9,2169
ERCYS	0,0673	0,0764	0,1049	0,1380	0,1054	7,2861	360,526	0,6120	281,948	3,0595
FRIGO	0,0739	0,0713	0,0630	0,0451	0,0000	4,7631	407,689	0,4995	355,334	10,8048
GUNEY	0,0086	0,0160	0,0398	0,0664	0,0562	7,5178	493,202	0,8046	357,387	15,7188
KENT	0,0153	0,0185	0,0291	0,0433	0,0757	10,2617	2126,328	0,4914	2075,655	20,5737
KERVİT	0,0568	0,0667	0,0981	0,1383	0,1822	8,3486	480,655	0,5697	412,561	18,8738
MARET	0,0089	0,0072	0,0014	0,0000	0,0000	5,3783	337,976	0,7977	204,465	70,1996
MERKO	0,0696	0,0560	0,0123	0,0000	0,0000	4,3269	231,075	0,7026	127,510	18,3059
PNET	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,1342	290,670	0,8856	126,099	37,9628
PINSU	0,0751	0,0843	0,1135	0,1512	0,1899	8,3247	497,974	0,4384	457,658	15,3837
PNSUT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0880	8,5614	528,429	1,2486	201,331	42,9594
PNUN	0,0204	0,0240	0,0361	0,0501	0,0548	7,8089	965,384	0,6299	882,140	43,1451
TBORG	0,0526	0,0544	0,0584	0,0489	0,0000	5,7428	263,994	0,7267	153,189	15,6886
TATKS	0,3533	0,3186	0,2077	0,0398	0,0000	1,9158	144,921	0,2118	135,509	12,2772
TUKAS	0,0014	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,4744	457,971	0,7834	329,216	38,8756
İMKB-100						6,9000	209,812	1,0000	0,000	25,8557
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	35,093	35,260	41,472	61,600	113,858					
β_p	0,399	0,403	0,419	0,452	0,461					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	5,249	5,561	6,545	7,851	9,074					
PORTFÖY RİSKİ	8,272	8,330	8,850	10,220	12,590					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	9,701	3,669	1,304	0,768	0,324					
31.03.98-30.06.98										
PORTFÖY GETİRİSİ (%)	14,52	14,61	14,95	16,33	25,73					
MKB-100 GETİRİSİ (%)	25,86	25,86	25,86	25,86	25,86					

TABLO 3.28.
95/07-98/06 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
ANBRA	0,0291	0,0294	0,0235	0,0000	0,0000	4,7539	356,378	0,6554	258,471	-24,4881
BANVT	0,0591	0,0681	0,0991	0,1481	0,2949	12,3514	1267,924	-0,0120	1267,891	-28,3375
DARDL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,5869	724,343	1,3517	307,929	-21,4226
EGBRA	0,1006	0,1037	0,1102	0,1031	0,0000	5,1839	306,406	0,4570	258,811	-33,3344
ERCYS	0,0660	0,0722	0,0883	0,0958	0,0000	5,8525	344,493	0,5489	275,824	-45,6811
FRIGO	0,0880	0,0752	0,0246	0,0000	0,0000	2,9311	258,437	0,5349	193,241	-43,2870
GUNEY	0,0000	0,0000	0,0213	0,0419	0,0190	6,9919	494,458	0,8070	346,042	-50,0023
KENT	0,0147	0,0185	0,0306	0,0482	0,0968	10,0156	2127,927	0,4510	2081,575	-29,9974
KERT	0,0557	0,0612	0,0749	0,0790	0,0000	5,7811	365,239	0,5697	291,259	-28,5696
MARET	0,0273	0,0325	0,0416	0,0290	0,0000	5,4936	323,462	0,6792	218,313	-53,7295
MERKO	0,0617	0,0512	0,0012	0,0000	0,0000	3,7447	221,936	0,6419	128,021	-11,9044
NET	0,0000	0,0000	0,0447	0,0876	0,0107	6,8939	297,124	0,8072	148,624	-32,5683
INSU	0,0841	0,0953	0,1317	0,1821	0,2548	8,0833	479,175	0,3541	450,593	-27,7782
NSUT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0582	0,3238	9,3706	563,577	1,1074	284,099	-58,7719
NUN	0,0169	0,0196	0,0260	0,0272	0,0000	5,8528	709,837	0,6340	618,221	86,5277
FBORG	0,0628	0,0710	0,0916	0,0997	0,0000	5,9100	299,190	0,5988	217,486	-48,3058
TATKS	0,3339	0,3021	0,1906	0,0000	0,0000	1,6450	142,223	0,2357	129,559	-31,4671
TUKAS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,3119	449,347	0,7594	317,916	49,9902
MKB-100						7,1000	227,904	1,0000	0,000	-44,7072
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_p^2	30,635	31,035	37,204	60,216	188,914					
β_p	0,401	0,404	0,428	0,495	0,513					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	4,584	4,873	5,998	7,687	9,912					
PORTFÖY RİSKİ	8,203	8,258	8,884	10,771	15,776					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
CHARPE RASYOSU	9,702	3,618	1,238	0,714	0,311					
0.06.98-31.09.98										
PORTFÖY GETİRİSİ	-31,22	-31,20	-31,82	-33,16	-38,67					
MKB-100 GETİRİSİ	-44,71	-44,71	-44,71	-44,71	-44,71					

TABLO 3.29.
95/10-98/09 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN SEKTÖRÜ

ŞİŞE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
ANBRA	0,0635	0,0674	0,0719	0,0551	0,0000	5,1861	369,303	0,6222	260,461	18,9101
3ANVT	0,0498	0,0574	0,0808	0,1048	0,1535	8,6675	1177,699	0,3698	1139,266	88,3722
DARDL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,5236	767,020	1,2348	338,429	-28,1901
EGBRA	0,0918	0,0938	0,0926	0,0687	0,0000	4,9597	360,839	0,5602	272,620	16,6742
ERCYS	0,0475	0,0511	0,0545	0,0392	0,0000	5,1753	405,340	0,6418	289,532	-4,5513
FRIGO	0,0435	0,0182	0,0000	0,0000	0,0000	2,1897	334,512	0,6451	217,531	-5,3806
GUNEY	0,0000	0,0058	0,0346	0,0590	0,0000	6,7336	576,796	0,7680	410,986	65,3893
KENT	0,0160	0,0209	0,0356	0,0516	0,0913	9,3125	2171,106	0,5402	2089,078	-17,1428
KERVT	0,0832	0,0911	0,1089	0,1105	0,0000	5,7175	377,129	0,5770	283,532	-5,3315
MARET	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,4675	401,587	0,8001	221,624	8,4869
MERKO	0,1208	0,1180	0,0945	0,0264	0,0000	4,4969	258,297	0,5977	157,857	8,1040
PNET	0,0000	0,0000	0,0000	0,0314	0,0000	6,4311	388,089	0,8568	181,705	9,9940
PINSU	0,1076	0,1259	0,1807	0,2368	0,3419	8,4936	508,653	0,4198	459,120	7,3025
PNSUT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1393	8,3269	670,165	1,1654	288,344	23,8720
PNUN	0,0825	0,0954	0,1356	0,1775	0,2740	8,9947	756,697	0,3535	721,559	-54,8181
TBORG	0,0534	0,0549	0,0489	0,0167	0,0000	4,8353	354,546	0,6462	237,168	-6,7679
TATKS	0,2404	0,1978	0,0481	0,0000	0,0000	1,2414	222,231	0,4020	176,794	84,4247
TUKAS	0,0000	0,0022	0,0133	0,0224	0,0000	6,5892	1134,300	0,7669	968,975	41,0242
İMKB-100						6,1389	281,114	1,0000	0,000	14,6707
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	33,159	35,131	49,298	74,808	157,691					
β_p	0,502	0,502	0,512	0,506	0,509					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	4,938	5,355	6,565	7,404	8,709					
PORTFÖY RİSKİ	10,202	10,300	11,084	12,120	15,181					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	7,836	2,947	1,043	0,611	0,244					
11.09.98-31.12.98										
PORTFÖY GETİRİSİ	23,14	20,18	9,79	6,98	2,81					
MKB-100 GETİRİSİ	14,67	14,67	14,67	14,67	14,67					

TABLO 3.30.
96/01-98/12 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
ANBRA	0,0995	0,1095	0,1324	0,1485	0,0504	6,6425	365,791	0,5117	294,227	76,1362
BANVT	0,0471	0,0553	0,0794	0,1067	0,1922	10,4414	1245,348	0,3339	1214,874	48,1466
DARDL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,0450	766,211	1,2455	342,167	32,9121
EGBRA	0,0617	0,0608	0,0485	0,0178	0,0000	4,9628	353,434	0,5992	255,306	59,1888
ERCYS	0,0213	0,0234	0,0204	0,0045	0,0000	5,3514	428,083	0,6731	304,240	77,1515
FRIGO	0,0299	0,0075	0,0000	0,0000	0,0000	2,5303	332,796	0,6473	218,263	104,5348
GUNEY	0,0000	0,0000	0,0262	0,0593	0,1105	8,2956	705,518	0,8213	521,147	34,3097
KENT	0,0132	0,0166	0,0259	0,0359	0,0579	8,8158	2184,895	0,5434	2104,185	39,6641
KERVIT	0,0592	0,0640	0,0697	0,0631	0,0000	5,7600	379,017	0,5997	280,718	49,3016
KNFRT	0,0043	0,0034	0,0000	0,0000	0,0000	4,8129	568,664	0,7031	433,553	16,8627
MARET	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,2089	369,040	0,7439	217,774	67,9736
MERKO	0,1046	0,1059	0,0977	0,0683	0,0000	5,2386	283,464	0,5655	196,035	77,4899
MDRNU	0,1028	0,1096	0,1224	0,1244	0,0000	6,0822	342,559	0,5190	268,921	10,9633
PNET	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,3603	367,745	0,8174	185,107	74,0270
PINSU	0,1220	0,1391	0,1875	0,2408	0,3770	9,2311	484,959	0,3366	453,981	63,8914
PNSUT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0763	8,4167	619,920	1,1436	262,401	55,1986
PUNUN	0,0678	0,0723	0,0836	0,0931	0,0767	7,0597	834,752	0,3231	806,221	26,6763
TBORG	0,0826	0,0677	0,0087	0,0000	0,0000	3,6069	284,808	0,5873	190,532	119,7928
TATKS	0,1841	0,1598	0,0766	0,0000	0,0000	2,6169	252,434	0,4089	206,727	33,3320
TUKAS	0,0000	0,0053	0,0212	0,0377	0,0589	8,1108	1123,072	0,7555	967,048	50,9165
MKB-100						6,6194	273,348	1,0000	0,000	75,3052
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	32,023	34,695	45,829	65,830	133,214					
β_p	0,482	0,477	0,476	0,474	0,496					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	5,684	6,002	6,886	7,685	8,911					
PORTFÖY RİSKİ	9,777	9,847	10,377	11,281	14,155					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
HARPE RASYOSU	8,253	3,148	1,145	0,681	0,276					
1.12.98-31.03.99										
PORTFÖY GETİRİSİ	56,64	54,97	51,49	50,85	52,53					
MKB-100 GETİRİSİ	75,31	75,31	75,31	75,31	75,31					

TABLO 3.31.
96/04-99/03 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
ANBRA	0,0955	0,1007	0,1140	0,1181	0,0022	6,1986	396,772	0,4935	319,183	-30,3644
AGIDA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,8200	333,490	0,7731	143,086	-11,6683
BANVT	0,0530	0,0598	0,0799	0,1018	0,1914	8,6472	1046,841	0,3604	1005,461	17,1210
DARDL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,7997	873,449	1,2869	345,885	-33,3356
EGBRA	0,0284	0,0324	0,0392	0,0312	0,0000	5,8428	389,167	0,6472	255,738	-18,6010
ERCYS	0,0720	0,0753	0,0821	0,0802	0,0000	5,9586	463,393	0,5124	379,744	4,3022
FRIGO	0,0238	0,0158	0,0000	0,0000	0,0000	3,8481	516,984	0,6153	396,373	25,0044
GUNEY	0,0000	0,0001	0,0223	0,0429	0,0851	7,4353	707,280	0,7396	533,041	-4,5157
KENT	0,0889	0,0658	0,0000	0,0000	0,0000	3,4236	283,898	0,5664	181,699	185,1982
KERVİT	0,0101	0,0221	0,0536	0,0791	0,0738	6,9489	429,246	0,6868	278,995	-10,3732
KNFRT	0,0364	0,0340	0,0229	0,0000	0,0000	4,8718	521,337	0,5867	411,683	-27,8392
MARET	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,5089	346,406	0,6778	200,052	37,2072
MERKO	0,0696	0,0685	0,0618	0,0360	0,0000	5,2742	359,923	0,5709	256,087	-27,4644
MDRNU	0,1587	0,1628	0,1720	0,1692	0,0000	5,9129	323,296	0,4070	270,525	-9,8758
PNET	0,0000	0,0000	0,0000	0,0135	0,0000	6,6783	387,960	0,7809	193,702	0,6135
PINSU	0,1070	0,1220	0,1664	0,2147	0,4195	8,7919	521,786	0,3767	476,580	-1,7020
PNSUT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1091	7,9264	620,095	1,0351	278,814	61,2910
PUNUN	0,0601	0,0625	0,0689	0,0722	0,0373	6,3331	855,129	0,3720	811,048	22,1016
TBORG	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,4683	377,444	0,7019	220,523	-1,0014
TATKS	0,1889	0,1656	0,0898	0,0000	0,0000	3,1133	258,161	0,4114	204,257	-18,3283
TUKAS	0,0078	0,0128	0,0270	0,0412	0,0817	7,7625	1133,765	0,6602	994,912	-4,4573
MKB-100						6,9194	318,557	1,0000	0,000	8,8058
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	33,928	35,137	43,210	56,270	137,154					
β_p	0,465	0,464	0,468	0,477	0,522					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	5,563	5,792	6,498	7,086	8,237					
PORTFÖY RİSKİ	10,133	10,185	10,625	11,349	14,970					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
CHARPE RASYOSU	7,951	3,023	1,082	0,624	0,216					
1.03.99-30.06.99										
PORTFÖY GETİRİSİ	7,90	3,68	-7,69	-4,70	8,49					
MKB-100 GETİRİSİ	8,81	8,81	8,81	8,81	8,81					

TABLO 3.32.
96/07-99/06 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
ANBRA	0,0884	0,0868	0,0772	0,0511	0,0000	5,3183	421,901	0,4787	348,812	51,4264
AGIDA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,9309	312,678	0,7029	155,106	48,8350
BANVT	0,0618	0,0711	0,0989	0,1295	0,2120	10,2594	1026,378	0,3109	995,543	14,4922
DARDL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,3222	881,047	1,2704	366,283	15,7099
EGBRA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,2175	395,039	0,6832	246,155	42,8600
ERCYS	0,0690	0,0692	0,0651	0,0461	0,0000	5,6389	447,769	0,5222	360,799	5,1505
FRIGO	0,0309	0,0275	0,0115	0,0000	0,0000	4,8894	511,196	0,6026	395,359	44,4365
GUNEY	0,0000	0,0000	0,0060	0,0071	0,0000	6,7708	723,721	0,7310	553,285	11,2932
KENT	0,0648	0,0748	0,1014	0,1241	0,1281	7,8669	544,767	0,5061	463,062	13,4662
KERVİT	0,0319	0,0430	0,0687	0,0819	0,0000	7,0942	412,657	0,6441	280,321	-24,2083
KNFRT	0,0361	0,0261	0,0000	0,0000	0,0000	3,5892	510,518	0,5752	404,980	1,4320
MARET	0,0300	0,0289	0,0152	0,0000	0,0000	5,4781	335,293	0,6508	200,204	-8,4566
MERKO	0,0668	0,0599	0,0320	0,0000	0,0000	4,6928	367,095	0,5631	265,963	0,9631
MDRNU	0,1467	0,1436	0,1292	0,0910	0,0000	5,2628	308,909	0,4418	246,651	88,3584
PNET	0,0000	0,0005	0,0347	0,0476	0,0000	7,0256	360,252	0,7253	192,447	6,2519
PINSU	0,1198	0,1340	0,1754	0,2182	0,2997	8,9142	501,500	0,3388	464,889	-5,1761
PNSUT	0,0000	0,0000	0,0155	0,0763	0,2502	10,2067	699,751	0,9300	423,881	42,5800
PNUN	0,0687	0,0722	0,0817	0,0884	0,0593	7,0364	835,436	0,3273	801,261	-15,1745
TBORG	0,0079	0,0052	0,0000	0,0000	0,0000	5,2597	387,028	0,6768	240,904	-2,0333
TATKS	0,1716	0,1458	0,0615	0,0000	0,0000	2,9431	268,237	0,4202	211,907	4,9911
TUKAS	0,0056	0,0114	0,0261	0,0387	0,0507	8,2122	1095,651	0,6786	948,748	-9,2643
İMKB-100						7,0222	318,972	1,0000	0,000	22,6301
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	34,795	36,437	45,363	62,165	125,900					
β_p	0,457	0,455	0,463	0,484	0,519					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	5,904	6,154	7,022	7,943	9,242					
PORTFÖY RİSKİ	10,064	10,120	10,662	11,705	14,551					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	8,039	3,078	1,128	0,679	0,292					
30.06.99-31.09.99										
PORTFÖY GETİRİSİ	19,22	18,41	16,13	13,27	12,53					
İMKB-100 GETİRİSİ	22,63	22,63	22,63	22,63	22,63					

TABLO 3.33.
96/10-99/09 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN SEKTÖRÜ

İSSE KODU	Rf : -75 X_i	Rf : -25 X_i	Rf : - 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
ANBRA	0,0713	0,0746	0,0793	0,0711	0,0000	6,7336	451,381	0,5274	359,841	107,5312
AGIDA	0,0546	0,0527	0,0270	0,0000	0,0000	5,7281	299,679	0,6256	170,867	102,4275
3ANVT	0,0660	0,0769	0,1028	0,1296	0,2096	11,0803	1009,186	0,3109	977,364	146,8412
JARDL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,3842	896,405	1,2657	369,123	146,9062
EGBRA	0,0257	0,0300	0,0219	0,0000	0,0000	6,1700	392,634	0,6469	254,898	176,6569
ERCYS	0,0594	0,0599	0,0478	0,0238	0,0000	5,8169	466,017	0,5438	368,675	154,8962
FRIGO	0,0148	0,0218	0,0352	0,0424	0,0298	7,9531	776,588	0,6427	640,633	23,0767
3UNEY	0,0000	0,0000	0,0020	0,0066	0,0000	7,6975	765,458	0,7706	569,989	131,8769
KENT	0,0888	0,1007	0,1280	0,1500	0,1800	8,6881	521,509	0,4470	455,741	16,6630
KERVY	0,0124	0,0181	0,0215	0,0107	0,0000	6,6814	474,961	0,6679	328,153	102,7691
KNFRT	0,0328	0,0029	0,0000	0,0000	0,0000	2,2028	356,783	0,6055	236,103	153,5254
MARET	0,0293	0,0262	0,0000	0,0000	0,0000	5,2650	344,022	0,6420	208,343	233,3402
MERKO	0,0620	0,0422	0,0000	0,0000	0,0000	3,5128	346,730	0,5701	239,738	169,2331
MDRNU	0,1644	0,1737	0,1854	0,1869	0,1018	7,2019	340,588	0,3848	291,854	41,8190
PNET	0,0000	0,0041	0,0323	0,0400	0,0000	7,5358	373,791	0,7249	200,851	102,9447
PNISU	0,1225	0,1337	0,1604	0,1831	0,2190	8,7642	511,589	0,3316	475,396	72,7339
PNSTU	0,0000	0,0000	0,0099	0,0561	0,1773	10,2828	686,988	0,9088	415,159	133,7698
PNUN	0,0626	0,0629	0,0626	0,0573	0,0030	6,4336	866,399	0,3538	825,194	74,7419
FBORG	0,0056	0,0026	0,0000	0,0000	0,0000	4,8789	391,571	0,6696	243,997	125,0014
FATKS	0,1278	0,1103	0,0575	0,0000	0,0000	4,3669	303,759	0,4864	225,897	172,7193
FUKAS	0,0000	0,0067	0,0263	0,0424	0,0795	9,6442	1133,950	0,7281	959,444	54,5457
MKB-100						7,5972	329,141	1,0000	0,000	150,4974
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	35,157	38,785	49,261	62,102	103,227					
β_p	0,465	0,459	0,453	0,461	0,497					
EKLENEN AYLIK GETİRİ	6,690	7,069	7,786	8,423	9,385					
PORTFÖY RİSKİ	10,306	10,393	10,805	11,492	13,580					
İSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
HARPE RASYOSU	7,926	3,086	1,183	0,733	0,323					
1.09.99-31.12.99										
PORTFÖY GETİRİSİ	105,38	98,89	83,21	75,16	82,93					
MKB-100 GETİRİSİ	150,50	150,50	150,50	150,50	150,50					

TABLO 3.34.
97/01-99/12 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
GIDA, İÇKİ VE TÛTÛN SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf :-75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
AGIDA	0,1873	0,1779	0,1400	0,0773	0,0000	7,4350	321,612	0,5850	157,491	26,5060
APEKS	0,0120	0,0070	0,0000	0,0000	0,0000	5,4593	1560,599	0,6285	1371,117	18,4206
BANVT	0,0890	0,1025	0,1346	0,1656	0,2698	12,5269	1009,506	0,3730	942,766	-4,6154
DARDL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,2136	1297,116	1,3676	400,012	-12,1982
FRIGO	0,0790	0,0793	0,0783	0,0724	0,0302	8,1347	771,151	0,4847	658,487	7,5000
KENT	0,1474	0,1490	0,1497	0,1459	0,1051	8,3000	561,185	0,3935	486,904	-3,2967
KERVİT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,9789	585,714	0,7599	308,723	-17,8082
KNFRT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,6633	445,216	0,7169	198,698	8,8889
MARET	0,0045	0,0117	0,0187	0,0097	0,0000	8,6011	543,910	0,7277	289,915	28,8889
MERKO	0,0128	0,0022	0,0000	0,0000	0,0000	6,9400	499,632	0,7032	262,481	14,2858
MDRNU	0,1457	0,1459	0,1425	0,1289	0,0358	8,1064	444,647	0,5119	318,941	-13,8462
PINSU	0,2729	0,2720	0,2670	0,2582	0,1908	7,9978	386,371	0,2824	348,125	50,0321
PNSUT	0,0000	0,0000	0,0206	0,0769	0,2565	12,7847	884,373	0,9409	459,705	14,5834
TBORG	0,0308	0,0246	0,0000	0,0000	0,0000	7,3172	460,744	0,6891	232,984	15,2779
TATKS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,8378	716,001	0,8525	367,379	-16,6666
TUKAS	0,0186	0,0280	0,0486	0,0649	0,1118	11,0083	1156,590	0,6719	940,053	-25,0000
İMKB-100						9,9667	479,642	1,0000	0,000	4,6770
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	61,176	63,365	68,936	75,842	129,685					
β_p	0,444	0,441	0,443	0,462	0,545					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	8,360	8,488	8,856	9,342	10,824					
PORTFÖY RİSKİ	12,483	12,517	12,769	13,342	16,502					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	6,678	2,676	1,085	0,700	0,353					
31.12.99-31.03.00										
PORTFÖY GETİRİSİ	16,84	16,11	14,20	12,26	8,63					
İMKB-100 GETİRİSİ	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68					

TABLO 3.35.
97/04-00/03 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf :-75	Rf :-25	Rf :- 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
AGIDA	0,2348	0,2196	0,1701	0,1130	0,0000	6,6155	308,829	0,5365	194,330	9,5237
APEKS	0,0063	0,0029	0,0000	0,0000	0,0000	6,0797	1533,523	0,7076	1334,390	-35,2526
BANVT	0,0717	0,0897	0,1349	0,1818	0,3459	13,2545	1020,140	0,5028	919,580	7,3249
DARDL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,5084	1242,131	1,3897	473,977	1,6949
FRIGO	0,0672	0,0642	0,0539	0,0416	0,0000	6,9862	774,319	0,5482	654,793	-1,1628
KENT	0,1299	0,1298	0,1273	0,1238	0,0832	7,6662	648,735	0,4043	583,702	9,0909
KERVİT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,7676	623,291	0,9267	281,717	20,0000
KNFRT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,6003	455,134	0,7690	219,915	4,0816
KRSTL	0,0117	0,0158	0,0232	0,0287	0,0267	8,4748	842,453	0,7348	627,658	-14,9760
MARET	0,0019	0,0096	0,0212	0,0300	0,0140	8,3675	537,062	0,7658	303,817	6,2417
MERKO	0,0233	0,0097	0,0000	0,0000	0,0000	6,2842	499,182	0,7171	294,641	-3,8431
MDRNU	0,1021	0,1011	0,0930	0,0812	0,0000	7,5152	479,164	0,5984	336,717	-19,0476
PINSU	0,1824	0,1846	0,1857	0,1848	0,1367	7,9097	431,897	0,4673	345,041	-5,3538
PNSUT	0,0000	0,0000	0,0182	0,0497	0,1373	9,6958	694,923	0,8406	413,884	-23,6291
TBORG	0,0871	0,0774	0,0444	0,0049	0,0000	6,8022	419,920	0,6510	251,359	-13,9943
TATKS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,2927	737,987	1,0200	324,177	-18,5772
TUKAS	0,0354	0,0401	0,0507	0,0607	0,0831	9,1527	1090,633	0,6196	937,943	-12,3052
JNTAR	0,0463	0,0555	0,0775	0,0998	0,1731	11,1252	1260,114	0,5437	1142,536	10,0000
MKB-100						8,3039	397,768	1,0000	0,000	-9,1330

PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
σ_{ep}^2	49,054	51,259	58,914	73,624	169,523
β_p	0,533	0,531	0,533	0,541	0,563
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	7,909	8,109	8,612	9,144	10,665
PORTFÖY RİSKİ	12,725	12,779	13,120	13,781	17,190
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000
SHARPE RASYOSU	6,515	2,591	1,038	0,664	0,330

1.03.00-30.06.00

PORTFÖY GETİRİSİ	-0,73	-0,40	-0,18	-0,29	-0,29
MKB-100 GETİRİSİ	-9,13	-9,13	-9,13	-9,13	-9,13

TABLO 3.36.
97/07-00/06 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
GIDA, İÇKİ VE TÛTÛN SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf :-75 X_i	Rf :-25 X_i	Rf :- 5 X_i	Rf : 0 X_i	Rf : 5 X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
AGIDA	0,2575	0,2516	0,2270	0,1964	0,0169	7,4592	300,065	0,5261	185,322	-7,9432
APEKS	0,0033	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,5800	1453,143	0,6996	1250,264	-100,0000
BANVT	0,0741	0,0897	0,1274	0,1651	0,3040	12,6450	1019,169	0,4779	924,493	-9,6296
DARDL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,7994	1255,275	1,3377	513,501	-23,3333
FRIGO	0,0650	0,0633	0,0563	0,0474	0,0000	7,4727	761,343	0,5565	632,954	12,9412
KENT	0,1359	0,1361	0,1341	0,1310	0,1011	7,9086	645,607	0,3856	583,963	-15,6250
KERVİT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,2717	604,571	0,9146	257,819	-18,0556
KNFRT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,5687	473,575	0,7873	216,658	-22,5490
KRSTL	0,0246	0,0222	0,0125	0,0003	0,0000	7,2996	785,435	0,6757	596,158	37,7049
MARET	0,0065	0,0209	0,0498	0,0748	0,1362	9,2010	534,472	0,7512	300,583	-23,2653
MERKO	0,0191	0,0024	0,0000	0,0000	0,0000	6,1104	503,840	0,7061	297,187	-28,6885
MDRNU	0,0875	0,0832	0,0663	0,0453	0,0000	7,3114	488,208	0,6091	334,429	-23,5294
PINSU	0,1761	0,1776	0,1760	0,1718	0,1255	7,9938	428,484	0,4815	332,395	-5,6604
PNSUT	0,0000	0,0000	0,0041	0,0287	0,0966	9,5670	699,527	0,8333	411,666	-7,0000
TBORG	0,0767	0,0668	0,0332	0,0000	0,0000	6,9942	417,965	0,6560	239,602	-28,5714
TATKS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,5338	764,504	1,1320	233,310	-15,3846
TUKAS	0,0264	0,0309	0,0402	0,0484	0,0689	9,1790	1094,426	0,6488	919,961	-1,5152
UNTAR	0,0474	0,0551	0,0731	0,0906	0,1507	10,5462	1177,325	0,5433	1054,981	3,0303
İMKB-100						7,6812	414,518	1,0000	0,000	-21,5387
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	48,614	50,910	57,064	67,153	134,449					
β_p	0,528	0,525	0,525	0,530	0,563					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	8,115	8,291	8,638	9,014	10,173					
PORTFÖY RİSKİ	12,812	12,859	13,094	13,557	16,305					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	6,487	2,589	1,042	0,665	0,317					
06.00-31.09.00										
PORTFÖY GETİRİSİ	-9,28	-8,64	-8,45	-8,35	-8,85					
İMKB-100 GETİRİSİ	-21,54	-21,54	-21,54	-21,54	-21,54					

TABLO 3.37.
97/10-00/09 DÖNEMİ PORTFÖY OPTİMİZASYONU SONUÇLARI
GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN SEKTÖRÜ

HİSSE KODU	Rf :-75	Rf : -25	Rf : - 5	Rf : 0	Rf : 5					3 AYLIK DÖNEM GETİRİLERİ
	X_i	X_i	X_i	X_i	X_i	E_i	σ_i^2	β_i	σ_{ei}^2	
AGIDA	0,2237	0,2090	0,1605	0,0987	0,0000	6,3573	309,288	0,5438	186,159	-10,4762
BANVT	0,1366	0,1496	0,1796	0,2075	0,2791	8,5884	452,257	0,5512	325,759	-19,6721
DARDL	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,8203	969,379	1,2014	368,294	-23,4783
FRIGO	0,0529	0,0526	0,0494	0,0432	0,0000	7,2013	774,002	0,5887	629,709	-58,3333
KENT	0,1274	0,1232	0,1090	0,0908	0,0000	6,3914	646,700	0,3999	580,111	26,5432
KERVİT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,5257	480,763	0,8459	182,762	-44,9153
KNFRT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,0177	484,429	0,8339	194,849	-41,7722
KRSTL	0,0430	0,0499	0,0656	0,0798	0,1151	8,5837	773,354	0,6329	606,546	-72,8571
MARET	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,5603	552,596	0,7730	303,782	-34,0426
MERKO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,1439	522,862	0,7438	292,492	-40,2299
MDRNU	0,0567	0,0474	0,0178	0,0000	0,0000	6,2225	522,046	0,6397	351,616	-50,0000
PENGİD	0,0566	0,0630	0,0762	0,0871	0,0940	8,1425	594,568	0,6387	424,678	6,9767
PİNSU	0,1931	0,1920	0,1839	0,1700	0,0543	7,0794	409,760	0,4579	322,460	-53,6000
PİNSUT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,1751	695,150	0,8413	400,448	-37,6344
TİBİRG	0,0436	0,0202	0,0000	0,0000	0,0000	5,4006	433,201	0,6732	244,496	8,0000
TATKS	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,9902	766,111	1,1401	224,849	-24,6753
TUKAS	0,0081	0,0098	0,0123	0,0128	0,0000	7,7381	1060,746	0,7111	850,207	-54,6154
UNTAR	0,0391	0,0506	0,0793	0,1091	0,2250	10,7851	1128,067	0,5977	979,303	-46,3235
VANET	0,0192	0,0326	0,0664	0,1011	0,2324	10,4195	937,252	0,7032	731,339	-34,8485
İMKB-100						5,9976	416,419	1,0000	0,000	-16,8550
PORTFÖY AĞIRLIĞI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000					
σ_{ep}^2	44,493	45,312	49,338	57,455	127,217					
β_p	0,539	0,540	0,548	0,559	0,610					
BEKLENEN AYLIK GETİRİ	7,260	7,446	7,854	8,227	9,384					
PORTFÖY RİSKİ	12,865	12,916	13,198	13,697	16,791					
RİSKSİZ ORAN	-75,000	-25,000	-5,000	0,000	5,000					
SHARPE RASYOSU	6,394	2,512	0,974	0,601	0,261					
1.09.00-31.12.00										
PORTFÖY GETİRİSİ	-23,23	-24,65	-26,86	-28,82	-34,65					
İMKB-100 GETİRİSİ	-16,85	-16,85	-16,85	-16,85	-16,85					

3.6. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma kapsamında yapılan uygulamada 1995-2000 yılları arasında İMKB' de işlem gören, Kimya, Metal Eşya ve Gıda sektörlerine ait şirketler araştırma kapsamında belirtilmiş kısıt ve varsayımlar altında optimizasyona tabi tutulmuş ve elde edilen portföylerin performansları incelenmiştir.

Yapılan uygulamayı teorik olarak değerlendirdiğimizde, burada amacın, riskine göre düşük değerlenmiş hisse senetlerini bulup bunları portföye dahil etmek ve bunların sağlayacağı yüksek verimden faydalanmak olduğunu görüyoruz. Etkin sınır eğrisinin üzerinde değişik portföyler oluşturabilmek için değişik risksiz faiz oranları kullanılmıştır. Buradaki risksiz faiz oranları matematiksel olarak anlam ifade etmekte iken ekonomik olarak bir anlam ifade etmemektedir. Model, her bir risksiz faiz oranı için portföy getirisini maksimum , riskini ise minimum yapacak Sharpe rasyolarını tespit etmiş ve hangi menkul kıymetin portföyde, hangi oranda bulunacağını hesaplamıştır.

Oniki dönem için değişik risk düzeylerinde oluşturulan portföylerden düşük riske sahip olan ilk iki portföyün 3 yıl boyunca gerçekleşen bileşik getirileri Kimya ve Gıda sektörlerinde İMKB bileşik endeksinden daha iyi performans göstermiştir. Bu dönemde İMKB-100 endeksi tablo 3.38. den de görülebileceği gibi %173,94 getiri sağlarken R_f : -75 ve R_f : -25 değerleri için düşük risk portföyleri Kimya sektöründe sırasıyla %258,94 ve %234,41 , Gıda sektöründe %264,65 ve %223,01 getiri sağlamıştır. Metal eşya sektöründe ise optimizasyonun 9. dönem portföyünde dönem içinde işlem sırası kapatılan ve iflas eden Emsan hisselerine yüksek oranda ağırlık vermesi performansın düşük çıkmasına neden olmuştur. Bu nedenle gerçekleşen getiriler %126,24 ve %136,15 gibi İMKB-100 endeksinden ve diğer sektörlerden daha düşük bir oranda gerçekleşmiştir. Bu hissenin o dönem portföyüne hiç girmedeği varsayılarak performans ölçüldüğünde , yine düşük risk seviyesindeki ilk iki portföyün İMKB bileşik endeksinden daha iyi performans göstererek %184,86 ve %178,19 oranında getiri sağladığı görülmüştür.

Daha yüksek diğer risk gruplarındaki portföylerin 12 dönem sonunda 3 yıllık gerçekleşen bileşik getirileri genellikle riskin artmasıyla birlikte düşme eğilimi içine girmiştir. Optimizasyon teoriye paralel olarak riskin yükselmesiyle beraber etkin sınır eğrisinin daha yukarısındaki az sayıdaki menkul kıymetle çeşitlendirmeye gitmiştir. Bunun sonucunda en düşük risk portföyü ile en yüksek beklenen getiri portföyü arasında Metal eşya sektöründe 4, Kimya sektöründe 5 ve Gıda sektöründe 6 kata varan sistematik olmayan risk artışı olmuştur. Bu portföyler risklerinin yüksekliği nedeniyle bazı dönemler oldukça iyi getiri sağlarken, bazı dönemler ise çok büyük kayıplara uğramıştır. Buradan çıkarılabilecek ilk sonuç, çeşitlendirme sayesinde riskin daha iyi azaltılabileceği ve uzun dönemde daha iyi performans alınabileceğidir.

Seçilen üç sektör içinde karşılaştırma yapıldığında göze çarpan ilk nokta, Gıda sektöründeki 3 aylık ortalama elde tutma getirileri değerlerinin, aynı değere hatta daha yüksek ortalama getiriye sahip diğer sektörlerle ve İMKB'ye göre daha iyi bileşik getiri sağladığını göstermektedir. Bunun nedeni bu sektörün piyasalarda yaşanan krizlerde ve hızlı çıkışlarda daha az tepki göstermiş olmasıdır. Optimizasyon sonucu oluşturulan gıda sektörü portföylerin beta değerlerinin, diğer sektörlerle göre daha düşük olması da gerçekleşen bu durumu doğrulamaktadır. Örneğin Rusya krizinin yaşandığı dönem olan 1998 yılının 3. çeyreğinde oluşturulan portföylere bakacak olursak, en düşük riske sahip olan portföylerin, Kimya sektöründe % -52,66, Metal eşya sektöründe %-44,5 kayba uğradığını görürüz; İMKB endeksi de bu dönemde %-44,70 oranında kayba uğrarken, Gıda sektöründe bu oran sadece %-31,22 de kalmıştır. Bununla beraber , borsanın hızlı bir çıkış yaşadığı dönem olan 1999 yılının son çeyreğinde, Kimya sektöründe maksimum %181,08, Meta eşya sektöründe %148,97 ve İMKB bileşik endeksinde %150.49 oranında bir artış olurken, Gıda sektöründe en fazla %105,38 oranında bir artış gerçekleşmiştir. Son olarak 2000 yılının son üç çeyreğinde yaşanan değer kayıpları, Kasım ayında yaşanan likidite krizi ile birlikte İMKB-100 endeksinde %41 lik bir orana ulaşırken, düşük risk portföylerinde, Metal eşya sektöründe %44, Gıda sektöründe ise yine daha düşük olarak %31 olarak gerçekleşmiştir. Kimya sektöründe ise kayıp düşük risk portföyünde %8 olarak gerçekleşmiştir . Bunun nedeni bu dönemde, bu sektörün ana hammadde olan petrol fiyatlarının dünyada hızla artmasına karşın, devletin enflasyonla mücadele çerçevesinde akaryakıt vergi oranlarını düşürmesi maliyet artışını azaltmıştır.

Optimizasyon sonuçlarına bağılı olarak, gerçekleşen getirileri incelediğimizde, bu çalışmadan çıkarılan bir diğer sonuç da , yine teorilere paralel olarak sektör portföyü oluşturarak yatırım yapmanın oldukça riskli olduğudur. Çünkü sadece bir sektöre yatırım yapmak, yumurtaları yine aynı sepete koymak demektir. Nitekim bazı dönemlerde, sektörler kendilerine özgü krizlerle İMKB endeksine ters olarak negatif getiri getirmişlerdir. Örneğin tablo 3.38. deki gerçekleşen portföy getirilerine baktığımızda, iyi çeşitlendirilmiş olan minimum risk portföyü, 4. dönem olan 31.09.98-31.12.98 tarihleri arasında Kimya sektöründe % - 0,44 , Metal eşya sektöründe % - 4,67 getiri sağlarken İMKB-100 endeksi % 14,67 getiri elde etmiştir. Benzer şekilde 6. dönem olan 31.03.99-30.06.99 tarihleri arasındaki portföylerde, Kimya sektöründe % - 10,36 , Metal eşya sektöründe % - 10,62 gibi negatif getiri elde edilirken İMKB-100 endeksi % 8,8 getiri sağlamıştır. Yapılan çalışmalar da tesadüfi olarak oluşturulan portföylerin, tek bir sektörden oluşturulan portföylere göre daha iyi performans verdiğini ortaya koymuştur.⁸⁶

⁸⁶ Bkz: FRANCIS, J. Clark, Investment Analysis and Management s: 481.

Bkz : CEYLAN, Ali- KORKMAZ, Turhan, Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi s:359.

TABLO 3.38.
OPTİMUM PORTFÖYLERİN GERÇEKLEŞEN GETİRİLERİ

DÖNEMLER		KİMYA				METAL EŞYA				GIDA				İMKB-100			
		Rf : -75	Rf : -25	Rf : -5	Rf : 0	Rf : 5	Rf : -75	Rf : -25	Rf : -5	Rf : 0	Rf : 5	Rf : -75	Rf : -25		Rf : -5	Rf : 0	Rf : 5
1.	31.12.97-31.03.98	0,1145	0,1093	0,0943	0,1058	0,1242	-0,0196	-0,0266	-0,0466	-0,0632	-0,0758	0,1246	0,1315	0,1365	0,1270	0,0146	-0,0559
2.	31.03.98-30.06.98	0,2287	0,2394	0,2698	0,2997	0,5123	0,4357	0,4413	0,4222	0,3897	0,3312	0,1452	0,1461	0,1495	0,1633	0,2573	0,2585
3.	30.06.98-31.09.98	-0,5266	-0,5331	-0,5518	-0,5688	-0,5673	-0,4450	-0,4368	-0,4212	-0,4029	-0,3580	-0,3122	-0,3120	-0,3182	-0,3316	-0,3867	-0,4470
4.	31.09.98-31.12.98	-0,0044	-0,0052	-0,0254	-0,0360	0,0365	-0,0467	-0,0784	-0,0901	-0,1176	-0,2077	0,2314	0,2018	0,0979	0,0698	0,0281	0,1467
5.	31.12.98-31.03.99	0,4835	0,4588	0,4236	0,4525	0,7331	0,7527	0,8091	0,9068	0,9590	0,8348	0,5664	0,5497	0,5149	0,5086	0,5253	0,7530
6.	31.03.99-30.06.99	-0,1036	-0,1174	-0,1166	-0,0165	0,1687	-0,1062	-0,1214	-0,1491	-0,1119	0,0513	0,0790	0,0368	-0,0769	-0,0470	0,0849	0,0880
7.	30.06.99-31.09.99	0,3578	0,3785	0,5240	0,6612	0,8375	0,2482	0,2211	0,1305	0,1004	-0,0766	0,1922	0,1841	0,1613	0,1327	0,1253	0,2263
8.	31.09.99-31.12.99	1,8108	1,7820	1,4630	1,0446	0,3227	1,3694	1,3822	1,4412	1,4897	1,4446	1,0538	0,9889	0,8321	0,7516	0,8293	1,5049
9.	31.12.99-31.03.00	0,1880	0,1725	0,0750	-0,0536	-0,3119	0,1678	0,2063	0,3309	0,2841	0,1961	0,1684	0,1611	0,1420	0,1226	0,0863	0,0467
10.	31.03.00-30.06.00	0,0971	0,0919	0,0540	0,0217	-0,0948	0,0228	0,0231	0,0244	0,0290	0,0371	-0,0073	-0,0040	-0,0018	-0,0029	-0,0029	-0,0913
11.	30.06.00-31.09.00	0,1414	0,1103	0,0317	-0,0070	-0,1332	-0,1810	-0,1656	-0,1305	-0,1084	-0,1279	-0,0928	-0,0864	-0,0845	-0,0835	-0,0885	-0,2153
12.	31.09.00-31.12.00	-0,2634	-0,2539	-0,2313	-0,2274	-0,3592	-0,3297	-0,3189	-0,3001	-0,2864	-0,2420	-0,2323	-0,2465	-0,2686	-0,2882	-0,3465	-0,1685
Bileşik getiri %		258,94	234,41	157,47	115,03	29,86	126,24	136,15	165,30	174,86	123,45	264,65	223,01	122,09	95,27	76,78	173,94
Ortalama getiri %		21,03	20,28	16,75	13,97	10,57	15,57	16,13	17,65	18,01	15,06	15,97	14,59	10,70	9,35	9,39	17,05

SONUÇ

Yatırımcılar yatırıma yönelirken elde edebilecekleri getiri yanında risk unsurunu da göz önünde bulundurmalarıdır. Yatırımla ilgili riskler azaltılabildiğinde o yatırımdan alınabilecek verim de önemli ölçüde etkilenecektir. Riskli yatırımlar olan menkul kıymet yatırımlarının başarılı olarak yönetimini amaçlayan iki temel yaklaşım geliştirilmiştir. Geleneksel ve modern portföy yönetimi olarak adlandırılan bu yaklaşımların ortak amacı riskin dağıtılması yoluyla yatırımın verimini artırmaktır.

Geleneksel portföy yönetimi, portföy içindeki menkul kıymet sayısının artırılmasıyla riskin azaltılması prensibine dayanır. Ancak bu yöntemin bilimsel bir dayanağa sahip olmaması eleştirilmiştir. Matematiksel ve istatistiksel yöntemlere dayanan modern portföy teorileri ise, menkul kıymetler arasındaki ilişkilerin incelenmesi ve bu ilişkilere göre portföy oluşturarak yönetilmesini amaçlamaktadır. Bu şekilde farklı yatırımcı tercihleri için risk-getiri optimizasyonu sağlanabilmektedir.

Modern portföy yönetimi modellerinden biri olan tek indeks modeliyle yapılan bu çalışmada, değişik risk seviyelerinde optimum sektör portföyleri oluşturulmaya çalışılmıştır. Modern portföy yönetiminin kurucusu olarak bilinen Markowitz'in ortalama-varyans modeliyle temelde aynı olan tek indeks modeli, optimum portföylerin oluşturulmasında gerekli olan hesaplanacak veri sayısını uygulanabilir bir sayıya indirmesi nedeniyle tercih edilmiştir. Bu modelde bütün menkul kıymetlerle piyasa arasında doğrusal bir ilişki olduğu ve menkul kıymetlerin piyasa ile olan ilişkileri çerçevesinde birbirleriyle de ilişkili oldukları varsayılmaktadır. Modeldeki beta katsayısı, menkul kıymetin getirisinin piyasa endeksi düzeyindeki değişmeler karşısındaki duyarlılığını belirtmektedir. Eğer bir menkul kıymetin betası $\beta > 1$ ise piyasada meydana gelecek %1'lik bir değişme , o menkul kıymetin fiyatı üzerinde %1 den daha fazla bir değişme neden olacaktır. Benzer şekilde beta değeri $\beta < 1$ ise, piyasadaki %1 lik bir değişme karşısında , bu menkul kıymetin fiyatı üzerinde %1'den daha az bir değişme olacaktır. Tek indeks modeline göre bir menkul kıymetin riski de piyasadan bağımsız ve piyasaya bağımlı olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır. Piyasadan bağımsız olan risk, menkul kıymetlerin piyasa ile olan ilişkileri gözönüne alınarak bir portföyde birleştirilmesiyle yok edilebilmekte veya önemli ölçüde azaltılabilmektedir.

Ancak, beta katsayılarıyla ifade edilen piyasaya bağımlı risk ortadan kaldırılamamakta ve yalnız bu riskin bir fiyatı oluşmaktadır.

Bu çalışmada, 1998-2000 yılları arasında İMKB’de işlem gören Kimya, Metal eşya, ve Gıda sektörlerine ait şirketler değişik risk seviyelerinde optimizasyona tabi tutulmuştur. Tek indeks modeliyle bu risk seviyelerinde bir birim risk başına beklenen getirisi en çok olan portföyler oluşturulduğunda , risk seviyesi düşük olan portföylerin 3 yıllık süre içinde genel olarak daha iyi performans gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu portföylerde sistematik olmayan risk daha iyi çeşitlendirme nedeniyle oldukça azaltılmıştır. İMKB endeksi bu dönem içinde %173,94 getiri sağlarken düşük risk gruplarında bu oranın üzerine çıkılarak hedeflenen amaç gerçekleştirilmiştir. Daha yüksek risk gruplarında ise bazı dönemler İMKB endeksine göre çok yüksek, bazı dönemler ise çok düşük getiriler elde edilmiştir. Bu üç yıllık dönem içinde bu portföylerde ise istenilen amaç gerçekleştirilememiştir. Model ve çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde şu sonuçlara varılmıştır :

- Sektör portföyü oluşturarak yatırım yapmak oldukça risklidir. Sektörlere özgü krizler nedeniyle piyasa endeksine göre daha düşük hatta negatif getiriler elde edilebilir. Yapılan çalışmalar tesadüfi olarak, rasgele çeşitli sektörlerden seçilmiş olan menkul kıymetlerle optimize edilen portföylerin, gerçekleşen getirilerinin, sektör portföylerinden daha iyi olduğunu ortaya koymuştur. Tek bir sektöre yatırım yapmak yumurtaları aynı sepete koymama prensibine ters düşmektedir.

- Tek indeks modeliyle yapılan bu çalışmada, sadece şirketlere ait geçmiş fiyat verileri kullanılarak portföyler oluşturulmuştur. Bunun sonucu olarak, bazen portföye girmesi arzu edilmeyen, finansal yapısı bozulmuş veya kısa sürede ani prim yapmış hisselerde girmiştir. Yatırım kararları öncesinde , yatırım yapılacak şirketlerin finansal ve yönetsel yapıları, piyasa değeri, fiyat/kazanç oranı, piyasadaki rekabet gücü, halka açıklık oranı gibi temel verilerin de göz önüne alınması gerçekte daha iyi performans alınmasını sağlayacaktır.

- Son olarak çıkarılan bir sonuç da portföy yönetiminin statik değil, dinamik olması gerektiğidir. Yani kriz dönemlerinde yada çok yüksek getirilerin gerçekleşmesi durumunda portföye müdahale etmek, portföy içeriğini tekrar gözden geçirmek performansı çok önemli ölçüde etkileyecektir. Portföy oluşturulan 1998-2000 yılları

arasında iki büyük kriz ve borsacıların ralli diye tabir ettikleri bir dönem yaşanmıştır. En son yaşanan likidite krizi bile 2-3 hafta gibi kısa sayılamayacak bir dönem içinde gerçekleşmiştir. Portföy oluşturulurken bir çok yabancı kuruluşların uyguladığı gibi zararı kesme anlamına gelen stop-loss seviyesi tespit edilmeli ve otomatik olarak bu seviyede portföye müdahale edilmelidir.

Sektör portföyü oluşturduğumuz borsamızı genel olarak değerlendirirsek; 1986 yılında faaliyetine başlayan İMKB o günden bu güne belirgin bir gelişme göstermiştir. Bununa beraber gelişmiş ülke borsaları ile karşılaştırıldığında önemli eksiklikleri halen mevcuttur. Yıllar içinde bazen dünyanın en çok kazandıran , ertesi yıl en çok kaybettiren borsaları arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Bu istikrarsız yapı Türk sermaye piyasasına olan güveni önemli ölçüde sarsmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin ekonomik kalkınmalarını sağlamada en önemli unsurlardan biri olan yabancı sermaye yatırımları bu nedenle hem istenilen düzeyde ve kalıcı olmamakta hem de ülke içinde kısa süreli kalarak yerli fonları dışarı çıkarmaktadır.

Çoğu zaman siyasetin ve politikanın gölgesinde kalan İMKB şirketlerine, temel verilerden çok siyasetin geleceğine göre yatırım yapmak önem kazanmıştır. Ayrıca spekülative ve manipülatif hareketlerin çokça yaşandığı borsamızda , belirli kişi ve grupların birçok hisseyi istediği gibi yönlendirmesi sonucu zarara uğrayan küçük yatırımcıların sayısı artmakta ve Türk sermaye piyasasına olan güven de azalmaktadır.

Ancak son zamanlarda piyasanın gelişmesine yönelik olumlu ve kararlı uygulamalar da hayata geçirilmiştir. Haksız kazanç sağlayan, güveni sarsan kişilere önemli müeyyideler ve cezalar uygulanmış ve caydırıcı yasal tedbirler alınmıştır. Bilgi çağında yaşadığımız şu günlerde piyasanızın etkinlik derecesini olumlu etkileyecek gelişmeler de yaşanmaktadır. Şirketlere ait haberler ve diğer bilgiler borsaya ulaştığı an veya halka açıklandığı zaman, televizyon ve internet ortamı gibi kanallarla hızlı ve maliyeti düşük olarak her yatırımcı tarafından elde edilebilmektedir. Ayrıca yapılan işlem maliyetleri de internet kanalıyla azaltılabilmektedir.

Bu gelişmelere paralel olarak yatırımcılar ve aracı kurumlar arasında kullanımı sınırlı kalmış, matematiksel ve istatistiksel modellerin anlaşılmasını gerektiren modern portföy yönetimine olan ilgi her geçen gün artmakta ve bu konuda yapılan bilimsel çalışmalar ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından desteklenmekte ve ilgi gösterilmektedir.

Bu ve benzeri bilimsel portföy çalışmalarının daha çok kullanılması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Yatırımcılar böylece bilinçlenecek ve piyasada başarı göstermiş portföy yöneticilerini seçeceklerdir. Türk ekonomisinin gelişmesinde sermaye piyasasının büyüüp gelişmesinin rolü göz ardı edilmemelidir.



KİMYA SEKTÖRÜ

AKSA	AKSA AKRİLİK
AYGAZ	AYGAZ
BAGFS	BAGFAŞ
BYRBY	BAYRAKLI BOYA
BRISA	BRİSA
CBSBO	ÇBS BOYA
PRTAS	ÇBS PRİNTAŞ
DEVA	DEVA HOLDİNG
ECILC	ECZACIBAŞI İLAÇ
EGGUB	EGE GÜBRE
EGPRO	EGE PROFİL
EPLAS	EGEPLAST
GOODY	GOOD-YEAR
GUBRF	GÜBRE FABRİKALARI
HEKTS	HEKTAŞ
MRSHL	MARSHALL BOYA
MEGES	MEGES BOYA
PETKM	PETKİM
PTOFS	PETROL OFİSİ
PIMAS	PİMAŞ
RAKSE	RAKS ELEKTRONİK
SASA	SASA
TUPRS	TÜPRAŞ
YASAS	YASAŞ

GIDA SEKTÖRÜ

ANBRA	ANADOLU BİRACILIK
AGIDA	ANADOLU GIDA
APEKS	APEKS DIŞ TİCARET
BANVT	BANVİT
DARDL	DARDANEL
EGBRA	EGE BİRACILIK
ERCYS	ERCİYAS BİRACILIK
FRIGO	FRİGO-PAK GIDA
GUNEY	GÜNEY BİRACILIK
KENT	KENT GIDA
KERVİT	KEREVİTAŞ GIDA
KNFRT	KONFRUT GIDA
KRSTL	KRİSTAL KOLA
MARET	MARET
MERKO	MERKO GIDA
MDRNU	MUDURNU TAVUKÇULUK
PENGİD	PENGÜEN GIDA
PNET	PINAR ENTEGRE ET
PINSU	PINAR SU
PNSUT	PINAR SÜT
PNUN	PINAR UN
TBORG	T. TBORG
TATKS	TAT KONSERVE
TUKAS	TUKAŞ
UNTAR	ÜNAL TARIM ÜRÜNLERİ
VANET	VAN ET

METAL EŞTA SEKTÖRÜ

ABANA	ABANA ELEKTROMEKANİK	FROTO	FORD OTOSAN
ALCAR	ALARKO CARRIER	IHEVA	İHLAS EV ALETLERİ
ALCTL	ALCATEL TELETAŞ	KLMSN	KLİMASAN KLİMA
ASUZU	ANADOLU ISUZU	MAKTK	MAKİNE TAKIM
ARCLK	ARÇELİK	MUTLU	MUTLU AKÜ
ASELS	ASELSAN	NETAŞ	NETAŞ TELEKOMİNİKASYON
BEKO	BEKO ELEKTRONİK	OTKAR	OTOKAR
BFREN	BOSCH FREN SİSTEMLERİ	PARSN	PARSAN
BSPRO	BHS PROFİLO	PRKAB	PİRELLİ KABLO
DITAS	DİTAŞ DOĞAN	RKSEV	RAKS EV ALETLERİ
EGEEN	EGE ENDÜSTRİ	TUDDF	T. DEMİR DÖKÜM
EMNIS	EMİNİŞ AMBALAJ	TEZSN	TEZSAN TAKIM
EMSAN	EMSAN BEŞ YILDIZ	TOASO	TOFAŞ OTOMOBİL FAB.
EMPAS	EMSAN PASLANMAZ ÇELİK	UZEL	UZEL MAKİNE
FMIZP	F-M İZMİT PİSTON	VESTL	VESTEL

	95/01	95/02	95/03	95/04	95/05	95/06	95/07	95/08	95/09	95/10	95/11	95/12	96/01	96/02	96/03	96/04	96/05	96/06	96/07	96/08	96/09	96/10	96/11	96/12
AKSA	5,77	7,27	32,20	-2,56	15,79	-11,36	7,69	-17,86	2,89	20,75	-6,25	25,00	41,33	0,00	-1,89	5,77	8,36	11,29	-10,14	-3,23	23,33	-28,38	5,66	5,36
AYGAZ	-11,54	8,70	126,67	30,00	23,26	3,77	3,64	-7,02	-9,43	60,42	-28,57	0,00	26,26	0,00	28,00	-3,13	-10,19	9,43	-4,60	8,43	30,56	12,77	3,77	14,55
BAGFS	-4,94	39,61	41,86	14,75	-4,29	22,39	9,76	-1,33	-2,38	21,95	-14,00	-12,79	20,00	20,00	-9,26	-12,24	-8,14	18,67	-17,98	-5,48	2,90	0,00	22,54	12,64
BYRBY	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
BRISA	-12,31	24,56	66,62	21,74	3,57	3,45	11,67	-5,97	-11,11	10,71	-9,68	5,36	28,81	13,16	18,60	14,12	-3,57	22,22	-12,12	27,59	17,57	2,30	1,12	7,78
CBSBO	yok	yok	yok	yok	yok	-1,47	13,64	2,67	9,09	-2,38	-15,85	-14,49	8,86	23,26	15,09	-14,75	5,77	-4,76	-17,00	-7,23	11,69	-12,79	14,67	6,98
PRTAS	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	2,61	103,39	-18,33	-24,49	-2,70	0,00	1,39	12,33	14,63
DEVA	-18,80	25,42	116,22	47,50	-6,78	5,45	6,90	-33,87	-21,72	2,00	-23,53	-6,41	16,44	24,71	20,75	-20,31	-7,84	6,67	-8,33	-7,95	2,47	2,41	27,06	-1,85
ECILC	-12,50	37,66	60,38	5,88	10,00	7,07	27,36	-28,00	-21,30	10,59	-21,28	-6,76	34,78	13,98	35,85	-12,50	-11,11	25,00	-4,29	8,96	8,22	13,92	17,78	1,89
EGGUB	-6,00	23,40	31,03	76,32	22,39	-11,43	1,37	-20,27	-20,34	10,64	-1,92	-14,71	4,60	42,86	-3,08	-19,05	-8,43	4,65	-5,56	3,53	6,82	-8,51	12,79	1,03
EGPRO	-21,15	31,71	75,56	37,33	15,00	13,04	3,85	-11,11	-10,42	11,63	-8,33	-18,18	50,00	12,96	19,67	-0,22	4,41	11,27	-10,13	18,31	-5,95	7,59	15,29	8,16
EPLAS	-11,54	17,75	49,23	17,14	40,31	9,09	13,33	-5,88	-14,06	12,73	-14,52	-13,21	30,43	60,00	27,08	-1,64	-16,29	11,67	-4,48	0,00	11,25	37,64	22,45	-6,67
GOODY	-7,53	28,89	55,17	40,00	10,63	-6,67	9,52	-21,74	-9,72	29,23	-20,24	-4,48	26,56	38,27	1,79	15,79	-5,00	17,54	-14,93	21,05	14,49	5,06	9,64	7,69
GUBRF	100,00	60,92	-1,79	-36,00	-14,77	-16,00	4,76	-15,15	-16,07	0,00	-16,67	0,00	21,33	36,26	25,81	-26,92	-17,54	28,26	-3,39	29,82	-5,41	15,71	45,06	-12,34
HEKTS	-12,28	24,00	103,23	66,67	9,52	6,61	30,30	-11,63	-11,84	56,72	-26,67	-2,60	29,33	5,67	7,32	-12,73	-13,15	14,29	-1,14	0,00	10,34	0,00	4,17	-1,00
IMRSHL	-14,81	23,19	35,29	41,30	-1,54	15,31	-3,08	-17,46	5,77	1,82	-33,93	59,46	-1,69	17,24	4,41	-9,86	3,13	12,70	-16,90	10,17	1,54	12,12	8,11	3,75
MEGES	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
PETKM	11,11	30,00	3,85	18,28	1,59	23,44	12,66	-15,73	-16,00	22,22	-20,78	1,64	45,16	33,33	-13,33	-14,06	-10,53	14,71	-5,13	1,35	8,00	-3,70	23,08	-9,38
PTOFS	-5,45	5,77	12,73	-3,23	-15,00	1,96	21,15	-19,05	-6,42	9,09	-24,17	4,40	57,89	25,00	22,67	-6,52	3,23	8,43	17,78	1,89	1,85	1,82	16,07	-10,77
PIMAS	-5,41	-7,14	130,77	0,00	1,67	21,31	27,03	29,79	-24,49	0,00	-20,65	13,70	7,23	20,79	16,28	8,00	-24,96	17,50	-10,64	19,05	46,00	24,66	64,10	5,36
RAKSE	-16,33	24,39	15,69	15,25	-2,94	4,55	2,90	-8,45	-1,72	13,11	-18,84	-3,57	51,85	24,39	9,80	-23,21	-2,33	9,52	-7,61	-1,18	5,95	-11,24	8,86	5,81
SASA	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	2,78	-1,35
TUPRS	-11,99	87,50	23,08	-20,00	1,04	8,25	7,14	-17,33	2,15	10,53	-17,14	16,09	33,66	16,67	9,52	1,45	-15,71	5,08	-9,68	1,79	3,51	10,17	69,23	-1,82
YASAS	-14,04	18,37	24,14	22,22	40,91	0,00	-2,58	-23,29	-16,07	-9,57	-20,00	-5,88	12,50	20,83	2,30	-4,49	47,53	4,92	-1,56	1,59	4,69	7,46	-2,78	7,14
İMKB-100	-7,40	15,40	36,80	17,00	1,60	1,80	7,70	-13,10	-7,60	11,10	-15,60	2,30	23,60	22,30	10,70	-3,50	-5,50	15,30	-10,10	1,80	12,30	13,20	11,90	6,40

EK-2: Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörü Aylık Getiri Tablosu

Not: MEGES 97/05, BYRBY 97/06 tarihlerinden itibaren işlem görmeye başlamıştır.

	97/01	97/02	97/03	97/04	97/05	97/06	97/07	97/08	97/09	97/10	97/11	97/12	98/01	98/02	98/03	98/04	98/05	98/06	98/07	98/08	98/09	98/10	98/11	98/12
AKSA	27,12	9,33	0,00	-19,51	18,03	6,67	0,00	4,17	38,00	-8,70	-3,17	0,00	-14,75	-7,69	2,08	36,73	2,09	-13,54	-2,41	-37,65	-20,79	-5,00	-3,95	4,11
AYGAZ	87,30	-13,56	17,65	-6,67	0,00	12,96	-4,92	-3,45	10,71	3,23	-7,81	30,51	-16,88	-7,81	16,95	21,74	-2,38	-0,49	-1,25	-29,11	-11,61	-8,08	47,25	25,37
BAGFS	44,90	-9,86	-1,56	-12,70	13,45	20,34	0,00	19,72	34,12	38,60	48,73	14,89	18,52	9,38	38,57	34,02	1,54	51,85	2,44	-50,00	-25,00	-22,22	8,16	-5,66
BYRBY	yok	yok	yok	yok	yok	-12,00	-1,52	10,77	22,22	11,36	-19,39	12,66	8,99	-19,59	3,85	13,58	-20,65	6,85	47,44	-27,83	-36,14	-18,87	81,65	-8,20
BRISA	34,02	-1,54	1,91	-16,13	-3,85	0,00	16,00	8,62	22,22	18,18	8,79	2,53	-6,90	-7,41	4,00	20,41	-8,47	-5,56	0,00	-43,53	-8,33	-9,09	5,00	12,70
CBSBO	30,43	13,33	-10,29	18,03	-9,72	15,00	-14,49	33,90	29,11	-11,76	-12,22	-1,27	8,97	-10,59	39,47	37,74	8,22	0,00	8,86	-43,60	-23,71	-1,35	-13,70	1,59
PRTAS	19,68	-2,22	-4,55	-16,19	-16,48	9,09	15,28	14,46	0,00	-13,68	-13,41	7,04	9,21	-8,43	31,58	70,00	33,82	-5,75	9,76	-23,33	-31,88	29,79	-3,28	-8,47
DEVA	64,15	-9,20	-18,99	-18,75	-1,28	20,75	3,13	-1,52	18,46	6,49	-10,98	6,85	-3,85	-21,33	0,00	18,64	5,71	-4,05	23,94	-37,50	-18,18	-8,44	4,37	39,53
ECILC	57,41	-2,35	-12,05	-24,66	20,00	19,70	-5,06	9,33	21,95	-4,00	-5,21	3,30	1,06	2,63	-0,51	41,75	-9,09	10,00	-9,09	-56,00	-8,18	-12,87	84,09	69,75
EGGUB	44,90	2,82	6,85	-20,51	-3,55	5,26	40,00	-9,52	22,37	24,73	-18,10	5,26	6,00	5,66	87,50	16,67	20,82	-1,72	22,81	-47,43	5,98	-6,15	3,28	-7,94
EGPRO	24,53	21,21	3,13	-25,45	12,20	13,64	2,00	29,41	18,18	17,31	-4,92	10,34	14,06	-16,44	-11,48	9,26	-4,59	1,92	5,66	-43,57	-27,85	-14,04	0,00	14,29
EPLAS	41,07	1,27	-10,00	-23,61	-18,18	27,91	0,36	8,70	14,67	-4,65	-9,76	29,73	-8,33	-18,18	6,94	6,49	32,69	-6,73	34,02	-45,38	-15,49	-19,17	1,03	-11,22
GOODY	73,47	-3,53	-3,66	-6,33	-28,26	9,09	7,41	6,90	20,97	6,67	3,75	12,05	1,08	0,00	27,66	47,92	-19,79	-13,43	1,72	-42,37	0,00	-10,59	-15,79	7,81
GUBRF	52,91	-6,35	1,69	-25,00	-10,22	13,40	-19,09	4,49	5,38	25,00	-10,20	22,73	-1,85	-9,43	52,08	45,21	46,98	19,48	2,17	-51,06	-5,43	-22,99	-2,99	-6,15
HEKTS	49,49	4,05	-9,09	-8,57	-17,47	11,56	-1,59	-3,23	21,67	-4,11	-8,57	4,69	26,87	-18,82	7,25	36,49	-4,95	0,52	32,00	-37,12	-8,43	-13,16	-3,03	12,50
MRSHL	83,73	-6,56	35,09	-1,30	-3,32	5,71	1,35	-8,00	43,48	7,07	9,43	0,00	0,00	3,45	13,33	5,18	10,45	1,35	13,33	-38,82	7,69	-14,29	12,50	0,00
MEGES	yok	yok	yok	yok	3,23	-15,63	1,85	32,73	1,37	-6,76	-26,09	7,84	-6,36	-9,71	41,94	34,85	-8,99	13,58	9,80	5,36	1,69	6,67	-3,13	8,06
PETKM	49,43	-7,69	3,33	-16,13	-4,04	17,24	27,45	3,08	17,91	30,38	16,50	-6,25	62,22	-21,92	-1,75	23,21	-5,88	-4,92	-5,17	-40,36	-6,10	-15,58	88,46	16,33
PTOFS	82,76	3,77	59,11	-7,81	-11,94	20,43	10,71	-3,23	38,33	-16,87	-13,04	65,00	-1,01	-4,08	1,06	57,89	-11,09	6,25	1,47	-28,99	-1,02	-40,21	51,72	-3,41
PIMAS	20,34	4,23	-5,41	15,71	38,40	14,55	25,40	3,96	26,03	-17,39	-5,26	11,11	-10,00	-11,11	26,56	7,41	-5,75	-0,63	3,80	-53,57	-25,56	-19,40	11,70	28,85
RAKSE	80,22	-8,54	-1,33	-13,51	-7,81	9,26	18,64	11,43	46,15	-10,53	-4,90	9,28	22,64	-15,38	20,00	42,42	6,38	-2,00	55,61	-54,75	10,14	-25,00	-23,68	-8,05
SASA	43,84	-1,90	-0,97	-17,65	-0,73	25,93	1,47	10,14	19,74	13,19	6,80	2,27	-11,11	-5,00	6,32	21,29	-9,26	2,44	-7,62	-41,24	-21,93	-11,24	3,80	-8,54
TUPRS	85,19	26,00	9,52	-17,39	12,28	31,25	18,69	-12,50	85,71	-36,54	10,61	28,77	44,68	-39,71	34,15	29,09	1,41	19,44	3,49	-46,63	15,79	3,64	17,98	1,82
YASAS	103,33	27,87	-2,56	7,89	-2,10	25,35	8,99	0,00	31,96	3,13	-4,55	26,98	3,75	-8,43	0,00	11,84	57,65	-10,77	3,45	-35,83	-20,78	-11,48	18,52	-6,25
İMKB-100	64,50	0,40	0,10	-11,50	11,80	16,40	5,20	1,40	31,00	9,80	1,20	19,90	2,80	-7,80	-0,40	28,70	-11,10	10,00	5,40	-39,00	-14,00	-3,10	17,40	0,80

EK-2: Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Aylık Getiri Tablosu

	99/01	99/02	99/03	99/04	99/05	99/06	99/07	99/08	99/09	99/10	99/11	99/12	00/01	00/02	00/03	00/04	00/05	00/06	00/07	00/08	00/09	00/10	00/11	00/12
AKSA	-2,63	29,73	29,17	41,94	3,41	-17,58	21,33	5,49	-1,04	2,11	62,37	61,90	21,57	-16,94	12,62	48,28	-9,87	2,27	-16,67	-9,33	-25,00	13,73	-29,31	4,88
AYGAZ	1,19	45,88	4,84	4,62	28,82	-12,79	14,67	-19,77	17,39	13,58	23,91	84,21	39,05	-6,85	-13,24	18,64	-10,25	-20,16	11,11	3,64	-20,18	31,87	-30,83	15,66
BAGFS	-12,00	31,82	1,72	-1,69	17,24	-25,76	36,73	-31,34	13,04	1,92	28,30	73,53	32,20	-24,36	-3,39	26,31	-15,19	-17,50	-2,02	-9,28	-15,91	18,92	-27,27	-3,13
BYRBY	-35,71	26,56	70,37	23,19	50,59	9,38	-1,43	18,84	64,11	3,26	-24,47	-21,95	40,63	-30,00	-3,17	40,98	-12,79	-13,33	0,00	-10,77	-8,62	-19,81	-44,71	-6,38
BRISA	-11,27	44,44	34,62	4,33	-6,25	-13,78	21,13	-18,30	30,21	-4,00	58,33	71,05	10,77	2,78	-1,35	26,11	-11,11	-3,75	23,38	-5,26	-35,56	24,14	-23,61	-20,91
CBSBO	31,25	3,57	-9,20	-6,33	-27,03	-3,70	-16,35	31,03	7,02	6,56	41,54	100,00	52,17	-34,29	-7,61	85,29	-4,76	3,33	-9,68	-1,79	-9,09	0,00	-48,80	21,09
PRTAS	11,11	3,33	27,42	12,66	-19,10	-30,56	-8,00	65,22	-3,95	2,74	26,67	224,21	33,12	-27,80	29,73	64,06	-4,76	-15,00	-13,73	29,55	-17,56	-4,40	-51,72	-7,14
DEVA	-21,67	25,53	8,47	-4,69	6,56	41,54	0,00	-19,57	29,73	3,13	-8,08	78,02	95,06	-35,44	7,84	53,98	-28,30	-17,11	6,35	11,94	-6,67	15,71	-43,21	8,70
ECILC	-20,00	50,00	22,73	17,28	4,42	-18,55	20,79	-19,67	20,41	1,69	18,33	107,75	1,69	0,00	40,00	-2,38	-25,61	-18,03	0,00	8,00	-20,37	27,91	-34,55	10,00
EGGUB	22,41	8,45	0,00	-1,30	10,00	-28,75	18,29	-24,14	22,73	4,94	22,35	57,69	43,29	-2,13	-4,35	34,09	-8,03	-15,38	0,00	0,00	-5,45	1,92	-35,85	0,00
EGPRO	-10,71	26,00	26,98	25,00	31,37	-22,40	-7,22	-4,44	68,60	43,10	44,58	-1,67	0,00	-11,86	7,69	37,50	-6,27	-12,50	-4,76	-4,00	47,92	0,00	-4,23	11,76
EPLAS	-1,15	11,63	5,21	-4,95	-4,17	7,61	-6,06	-4,30	46,07	15,38	5,33	55,06	22,45	-21,67	-2,13	23,91	-1,75	-8,93	-5,88	37,50	5,35	-6,80	-43,75	-12,96
GOODY	-8,70	33,33	19,05	-2,00	3,57	-3,45	1,79	-23,68	28,74	-1,79	32,73	95,21	12,28	-10,94	29,82	13,51	-7,14	2,56	-1,25	-8,86	-20,00	27,60	-21,63	-12,50
GUBRF	16,39	14,08	2,47	-7,23	4,30	-7,69	39,58	-34,33	38,64	9,84	37,31	125,54	6,02	-26,14	-3,08	23,81	-15,70	-10,77	-5,17	-7,27	-11,76	6,67	-41,67	7,14
HEKTS	8,33	33,33	5,77	3,64	-12,68	-18,45	10,64	-26,15	25,00	12,50	7,41	205,42	-1,35	-16,44	13,11	39,13	6,33	-12,33	15,63	0,00	-22,97	15,79	-39,39	2,50
MRSHL	-10,19	39,18	4,44	8,51	-10,12	-11,11	45,00	12,07	4,62	14,71	7,69	88,10	31,65	-19,23	4,76	21,59	25,82	-10,61	10,17	-13,85	-12,50	14,29	-44,64	1,61
MEGES	19,40	-15,00	-4,41	-7,69	-20,00	5,21	4,95	0,00	16,98	-8,06	-5,26	61,11	60,92	-7,14	-1,54	12,50	-1,39	-4,23	-2,94	40,91	-9,68	8,33	-30,77	17,46
PETKM	-14,04	97,96	-9,94	21,43	-16,76	3,57	15,52	-20,90	28,30	8,82	12,16	165,06	20,46	-7,55	-15,31	1,20	-31,74	-7,02	1,89	-5,56	-15,69	37,21	-30,51	9,76
PTOFS	20,00	41,18	0,00	66,67	9,17	17,65	47,33	25,00	58,97	-46,45	6,02	44,89	-1,96	-4,00	-29,17	24,71	-15,96	-7,14	-6,15	0,00	-13,11	13,21	-36,67	42,11
PIMAS	-17,91	25,45	14,49	-11,39	9,49	3,95	31,65	-23,27	102,11	4,17	6,00	50,94	46,88	-25,11	-4,55	25,00	-11,43	-7,53	10,47	-17,89	6,41	-4,82	-51,90	-6,58
RAKSE	-15,00	79,12	-10,34	-25,00	-30,77	-9,26	-16,73	-33,33	1,47	106,52	-48,07	193,92	79,31	6,41	25,30	28,85	-24,63	-23,76	-24,68	44,83	-10,71	5,33	-34,18	7,69
SASA	-5,33	66,20	61,02	7,89	-6,34	-14,89	47,50	11,86	43,94	-4,21	37,36	30,00	27,69	2,41	0,00	7,06	-5,49	-13,95	14,86	-4,71	-25,93	31,67	-29,11	1,79
TUPRS	3,57	56,90	16,48	16,76	-13,11	5,66	26,79	0,00	-16,90	8,47	14,06	67,12	-6,56	-21,05	-16,58	18,31	-21,43	-1,52	0,00	-9,23	-8,47	14,81	-23,39	5,26
YASAS	8,33	39,08	-7,58	19,67	-2,60	-12,24	6,98	1,90	33,33	-7,00	18,28	77,27	30,77	-21,57	-7,00	26,34	-1,23	-10,87	-10,24	-6,52	-22,09	22,39	-50,00	-14,63
İMKB-100	-1,10	51,50	17,00	17,60	-5,30	-2,30	17,30	-13,60	21,00	8,00	29,00	79,80	9,90	-4,60	-0,16	20,64	-15,62	-10,74	-4,12	-5,32	-13,57	19,28	-35,39	7,88

	95/01	95/02	95/03	95/04	95/05	95/06	95/07	95/08	95/09	95/10	95/11	95/12	96/01	96/02	96/03	96/04	96/05	96/06	96/07	96/08	96/09	96/10	96/11	96/12
ABANA	-39.08	3.77	-1.82	66.67	7.78	-11.34	50.00	1.59	7.81	100.00	-34.78	-6.67	-10.71	52.00	49.12	10.59	-18.62	23.53	-21.43	-10.10	16.85	123.08	17.24	-31.62
ALCAR	-10.23	16.46	28.26	32.20	-1.28	27.27	10.20	-1.35	1.92	24.92	-18.89	-6.85	29.41	20.45	13.21	-10.00	-11.11	6.25	-3.92	0.00	2.04	-2.00	22.45	0.00
ALCTL	-8.62	-3.77	-5.88	25.00	-10.00	14.81	4.84	-16.92	3.70	67.86	-23.40	-6.94	40.30	36.17	0.00	-21.88	2.00	5.88	5.56	-10.53	9.80	17.86	28.79	-9.41
ASUZU	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	
ARCLK	-13.00	-1.15	15.12	18.69	8.51	5.88	5.56	-6.46	4.05	10.39	-36.47	-9.26	32.65	12.31	28.77	-7.45	9.77	20.63	-13.16	16.67	24.68	-1.04	1.05	14.58
ASELS	-18.75	14.29	25.00	53.85	15.00	7.83	3.23	-12.50	-8.93	1.96	-19.23	9.52	30.43	10.00	-3.03	-17.19	-5.19	13.43	-13.16	16.67	3.90	25.00	28.00	0.00
BEKO	-13.43	-3.45	51.79	52.94	-19.23	21.63	36.21	-17.72	-12.31	0.00	-25.44	-3.53	29.27	30.19	17.39	-9.88	-8.56	19.54	-9.62	8.51	19.61	37.70	4.76	16.48
BFREN	-16.52	17.19	37.78	58.06	20.41	25.68	-8.22	7.46	33.33	33.33	-3.13	0.00	19.35	2.70	-10.53	-25.00	-1.96	24.00	-3.23	41.67	26.47	44.19	6.45	-9.09
BSPRO	5.38	-10.20	20.45	84.91	-4.20	5.38	14.80	2.22	13.04	-11.54	-20.00	11.41	17.07	18.75	38.60	93.69	-46.40	25.00	-27.00	21.15	49.21	-8.51	-10.47	29.87
DITAS	-18.97	36.17	32.81	1.18	-6.98	21.25	49.48	-16.66	-15.44	15.09	4.92	3.13	6.06	23.21	8.70	-16.00	-11.11	37.50	-15.58	9.23	-5.63	-7.46	11.29	30.43
EGEEN	1.43	139.44	52.94	32.69	0.00	-2.61	37.31	-6.52	-13.95	13.51	-21.43	-9.09	33.33	37.50	0.00	-16.36	1.09	3.30	-9.57	7.06	-3.30	-5.68	85.54	-2.60
EMNIS	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	-9.52	-1.75	50.00	2.38	-6.98	2.50	23.68	5.19	22.92	11.86	-16.67	0.00	1.82
EMSAN	-17.17	7.32	-14.77	2.67	-22.08	0.00	13.33	-36.03	28.74	60.36	-19.54	-21.43	21.82	5.97	12.68	59.38	33.33	48.53	-31.68	-13.04	-10.00	90.00	-5.71	1.52
EMPAS	-16.67	8.89	-5.10	1.08	-17.02	-12.82	10.29	-39.33	12.09	41.57	-20.90	13.21	20.00	4.17	8.00	90.12	49.35	-2.17	-33.33	12.00	-4.76	67.94	-6.12	-4.35
FMIZP	-5.56	25.00	-1.18	9.52	3.26	31.58	13.08	-12.50	-14.29	11.90	-17.45	-11.34	30.81	31.11	4.95	-8.93	-19.61	31.71	-11.11	-6.25	0.00	11.11	8.00	25.93
FROTO	-11.46	-8.24	28.21	47.50	-11.86	25.00	20.00	5.77	-7.27	7.84	-25.09	-2.91	42.50	7.02	60.66	4.08	2.94	10.89	-8.93	-4.90	9.28	22.64	29.23	4.76
IHEVA	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	50.00	33.33	0.00
KLMSN	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
MAKTK	-22.54	20.00	19.70	13.92	-14.44	-6.75	2.82	-36.99	16.67	8.16	-16.98	-9.09	10.00	27.27	21.43	-20.59	-9.26	14.29	-1.79	4.00	17.31	26.23	2.60	1.27
MUTLU	-23.39	0.00	112.63	33.66	-7.41	16.32	0.00	-20.00	-9.09	25.00	-24.80	-13.83	60.49	7.69	25.00	-14.29	-4.05	40.74	-10.91	-11.22	9.20	-9.47	10.47	11.58
NETAŞ	-18.37	12.50	44.44	11.48	-10.29	0.00	22.95	-4.00	5.56	-6.58	-18.31	23.66	33.33	-4.35	0.00	-11.36	-13.44	23.81	-10.26	14.29	20.00	-3.13	-6.45	12.64
OTKAR	yok	yok	yok	23.53	-22.22	59.69	1.30	-14.10	-11.94	0.00	-16.95	-14.29	30.95	30.91	-2.78	-11.43	-14.84	10.81	-13.41	22.54	0.00	26.44	-9.09	65.00
PARSN	-2.63	94.59	52.78	-16.36	-26.09	2.94	41.43	-16.16	-15.66	5.71	-27.03	14.81	93.55	2.08	-6.12	-20.00	-13.04	28.13	-11.22	-3.30	5.68	7.53	82.50	31.51
PRKAB	-11.11	6.67	90.63	-14.75	0.00	3.85	14.81	-14.52	0.00	9.43	-20.69	10.87	19.61	50.88	16.28	14.00	-17.54	10.64	-8.65	-4.21	8.79	5.05	-4.81	21.21
RKSEV	-21.88	20.00	0.00	-1.67	-6.78	7.27	3.39	3.28	-7.17	29.09	-25.35	-3.77	33.33	26.47	-18.60	37.14	75.00	1.19	-36.47	9.26	16.95	15.94	10.00	-15.91
TUDDF	-6.94	-13.43	55.17	11.11	2.50	17.70	31.08	-7.22	-18.89	1.37	-14.86	-4.76	21.67	13.70	2.41	0.00	-4.71	-7.41	-7.00	-18.28	13.16	27.91	50.91	18.07
TEZSN	-39.39	-5.00	200.00	26.32	8.33	15.38	-35.56	3.45	63.33	-14.29	-10.71	-13.33	29.23	78.57	-8.00	-17.39	136.84	-11.11	2.08	-6.87	3.26	-22.11	17.57	-8.05
TOASO	-4.55	-1.59	16.13	8.33	-15.38	18.18	7.80	-28.78	-1.37	-8.33	-6.06	-4.84	22.03	1.39	12.33	-1.22	-9.26	-5.95	-15.19	5.97	-9.86	4.69	13.43	11.84
UZEL	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
VESTL	-25.00	3.70	-5.36	3.77	1.82	-1.79	7.27	-3.39	-3.51	23.64	-22.06	9.43	50.00	23.56	25.58	3.70	-2.43	12.96	-1.64	5.00	7.94	19.12	18.52	8.33
İMKB-100	-7.40	15.40	36.80	17.00	1.60	1.80	7.70	-13.10	-7.60	11.10	-15.60	2.30	23.60	22.30	10.70	-3.50	-5.50	15.30	-10.10	1.80	12.30	13.20	11.90	6.40

EK-3 : Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü Aylık Getiri Tablosu

Not:ASUZU 97/04 , KLMSN 97/08, UZEL 97/08 tarihlerinden itibaren işlem görmeye başlamıştır.

	97/01	97/02	97/03	97/04	97/05	97/06	97/07	97/08	97/09	97/10	97/11	97/12	98/01	98/02	98/03	98/04	98/05	98/06	98/07	98/08	98/09	98/10	98/11	98/12
ABANA	29,03	38,33	41,57	-25,96	-10,34	32,05	31,07	3,70	1,79	-14,04	-14,29	21,43	-13,73	-28,18	-17,72	10,77	5,97	2,82	-8,22	-17,91	-21,82	2,33	15,91	21,57
ALCAR	36,67	1,22	4,82	-19,54	-3,83	10,94	7,04	7,46	38,78	1,47	-2,90	17,91	-12,85	-1,96	-2,00	24,49	16,59	-2,90	29,85	-37,93	-20,37	20,93	9,62	0,00
ALCTL	101,30	1,61	17,46	-14,86	20,95	46,67	13,36	23,44	27,85	3,96	-4,76	22,00	8,20	-15,15	-5,36	49,06	-15,19	6,06	-5,71	-44,70	-26,03	-22,22	35,71	-7,02
ASUZU	yok	yok	yok	21,05	21,74	4,76	25,00	20,45	28,30	82,35	-19,27	3,90	6,25	-17,65	-2,86	58,82	-10,93	0,00	-1,05	-50,00	-12,77	-13,17	-2,25	4,60
ARCLK	109,09	-10,87	-17,07	-4,41	47,23	26,98	-12,50	-4,29	31,34	-6,82	-15,85	13,04	-2,56	-5,26	16,67	33,33	-22,14	16,28	-8,00	-43,48	0,00	1,54	33,33	3,41
ASELS	57,81	16,34	-10,64	-19,05	29,41	42,36	4,88	-7,91	36,36	-22,22	-2,38	21,95	-6,00	-18,30	-9,38	26,44	11,82	-7,32	14,47	-22,99	4,48	-11,43	1,61	3,17
BEKO	70,73	-2,86	-2,94	0,00	7,58	20,00	12,50	-5,56	17,65	-6,67	-17,86	10,87	-9,80	-20,00	14,13	21,43	-3,22	2,94	2,86	-45,14	-8,86	-16,67	16,67	18,57
BFREN	11,67	7,46	-9,72	10,77	30,56	3,19	19,59	6,90	9,68	10,29	20,00	-4,44	6,98	-15,22	2,56	11,25	14,61	1,96	0,00	-37,50	-6,15	-4,92	15,52	-5,97
BSPRO	47,50	-10,17	-11,32	-18,30	-2,08	22,28	6,49	14,29	25,00	-20,00	6,77	2,44	-6,67	-11,22	12,64	19,90	17,55	-1,82	5,56	-33,33	-32,63	-18,75	11,54	20,69
DITAS	40,00	-6,35	1,69	-10,00	-5,56	45,65	32,84	43,26	17,65	-16,67	28,00	7,81	17,39	-9,88	-10,96	43,08	31,18	23,77	38,78	5,88	-34,03	-10,53	-35,29	-7,27
EGEEN	21,33	12,09	7,84	9,09	-18,22	4,35	14,58	18,18	21,15	0,00	6,35	14,93	14,29	-4,55	30,95	27,27	15,15	21,05	-3,26	-38,20	-22,73	17,65	8,00	-11,11
EMNIS	50,00	-14,29	-6,94	-1,49	-12,73	1,82	19,64	2,99	31,88	5,49	-20,83	-13,16	0,00	0,00	27,27	147,62	-28,85	13,51	40,77	-34,18	-29,81	-24,11	-4,00	-2,08
EMSAN	4,48	1,43	11,27	-5,06	-10,67	1,49	-1,47	-10,45	-30,00	0,00	-9,52	-6,58	-23,94	7,41	48,28	-8,14	-3,80	0,00	21,05	-34,78	-30,00	-2,38	-7,32	8,42
EMPAS	54,55	4,41	-14,08	-19,67	-17,35	3,70	-1,19	-12,96	-24,26	6,74	4,21	-10,10	-10,11	16,25	4,84	3,59	-4,95	0,00	35,42	-33,85	-44,19	25,00	3,33	-9,68
FMIZP	27,94	-6,34	6,94	-18,18	0,00	14,29	0,00	-2,78	24,29	-5,75	0,00	17,07	10,42	-6,64	3,53	9,09	16,67	17,86	6,06	-52,14	-10,45	-8,33	-14,55	31,91
FROTO	59,09	2,86	8,33	-14,09	23,81	1,28	18,99	9,04	31,71	18,52	-4,69	13,11	-8,70	-15,87	13,21	27,33	-19,44	-1,72	-1,75	-48,57	-12,50	1,59	1,56	-3,08
IHEVA	21,15	-14,29	3,70	-7,14	28,85	1,49	-7,35	19,05	56,00	-28,21	-3,57	11,11	-10,00	5,56	-12,28	26,00	34,92	-5,88	14,00	-17,11	-32,54	-10,59	31,58	88,00
KLMSN	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	1,39	1,37	-13,51	-10,94	5,26	13,33	4,41	40,85	40,00	-5,71	26,56	-6,17	-39,47	-14,13	5,06	32,53	1,82
MAKTK	70,00	-1,47	-16,42	-24,11	-4,71	33,95	10,34	-9,38	18,97	27,54	-7,95	12,35	-9,89	-20,73	0,00	15,38	-6,67	-2,79	21,28	-44,56	-13,92	-14,71	5,17	-6,56
MUTLU	26,42	4,48	-12,86	-11,48	-7,41	38,00	1,45	-20,00	17,86	15,15	-10,53	26,47	-8,14	-12,66	1,45	20,00	42,86	-10,42	2,33	-44,55	-26,23	-14,44	3,90	0,00
NETAŞ	36,73	7,46	1,39	2,74	26,67	-13,68	14,63	-5,32	30,34	-5,17	40,00	-2,60	1,33	15,79	-12,50	20,78	-18,28	-6,58	13,10	-41,54	-18,95	-16,88	-9,38	0,00
OTKAR	24,24	-18,29	-4,48	-10,94	-17,54	8,51	33,33	76,47	18,75	24,56	11,27	20,25	12,63	-13,08	-10,75	27,71	13,21	6,67	10,94	-41,55	-1,20	-18,29	11,94	29,33
PARSN	25,00	35,00	20,99	6,12	-2,12	12,00	8,93	13,11	6,52	-16,73	2,94	0,00	-5,71	-18,18	13,58	16,85	23,72	3,85	-1,85	-34,34	-26,44	-1,56	-17,46	17,31
PRKAB	32,43	-6,58	1,41	-14,18	0,00	2,04	16,00	6,90	16,13	2,78	-12,16	-4,62	14,52	-25,42	6,82	34,04	-4,76	6,67	-14,06	-36,73	-13,79	-1,33	13,51	42,86
RKSEV	13,51	10,71	-0,65	-18,18	-11,75	9,43	6,90	-11,29	38,18	-18,42	-17,74	37,25	-11,43	-8,06	5,26	30,00	60,26	40,00	-10,00	-59,37	3,13	-26,52	-29,90	10,29
TUDDF	37,76	5,56	1,75	-18,97	-6,35	15,38	12,00	-4,76	50,00	4,17	12,00	-17,86	-12,17	-13,86	0,00	37,93	-24,17	4,60	12,09	-29,41	-22,22	-16,96	7,53	40,00
TEZSN	53,13	-14,29	9,52	-10,87	-19,02	12,00	11,90	9,04	17,07	14,58	-10,91	124,49	-17,27	-7,69	-5,95	12,66	-14,83	-10,81	31,82	-54,48	-10,10	-10,11	-16,80	6,52
TOASO	81,18	10,39	8,24	-29,35	12,97	50,00	37,50	-6,06	18,28	15,91	-15,69	9,30	-2,13	-23,48	33,52	10,64	-17,31	4,65	-2,22	-32,73	-34,46	-7,22	-11,11	-0,25
UZEL	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	1,28	39,24	16,36	0,00	9,38	1,43	-19,72	19,30	29,00	7,41	33,33	-8,62	-40,57	-24,60	-9,47	-1,16	-1,18
VESTL	75,00	-7,69	15,48	3,09	14,43	-16,73	25,30	5,77	45,45	-10,94	5,26	13,33	0,00	-7,35	20,63	76,32	4,48	1,43	22,54	-46,55	9,68	-7,84	25,53	-11,86
İMKB-100	64,50	0,40	0,10	-11,50	11,80	16,40	5,20	1,40	31,00	9,80	1,20	19,90	2,80	-7,80	-0,40	28,70	-11,10	10,00	5,40	-39,00	-14,00	-3,10	17,40	0,80

EK-3 : Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü Aylık Getiri Tablosu

	99/01	99/02	99/03	99/04	99/05	99/06	99/07	99/08	99/09	99/10	99/11	99/12	00/01	00/02	00/03	00/04	00/05	00/06	00/07	00/08	00/09	00/10	00/11	00/12
ABANA	4,84	3,08	11,94	22,67	4,60	2,20	13,98	25,00	-5,66	14,00	61,40	56,52	73,59	-21,05	7,78	-14,12	20,25	-14,74	-16,05	-5,88	6,25	-14,71	-13,79	-12,00
ALCAR	0,00	35,09	66,23	0,00	-7,06	-13,79	4,00	-22,12	33,33	7,41	56,90	29,67	44,07	2,35	-18,39	25,35	-26,12	-12,50	10,71	-1,61	-20,49	15,46	-30,36	-1,28
ALCTL	-1,89	61,54	9,52	5,43	22,47	-5,17	5,45	-17,24	25,00	1,67	90,16	106,90	12,50	18,52	-10,94	28,07	-16,44	-11,48	3,70	-26,79	-16,10	22,09	-35,24	4,41
ASUZU	-4,40	49,43	17,31	-8,20	-9,29	-4,17	8,70	-25,60	23,66	2,17	55,32	89,04	53,62	-21,70	22,89	41,18	-12,50	6,35	-4,48	-7,81	-27,12	32,56	42,11	-16,67
ARCLK	-27,47	33,33	39,20	26,53	-16,13	15,38	46,67	-24,55	43,90	20,34	36,62	46,39	2,82	-6,85	-2,94	57,58	-22,30	14,37	-22,13	-12,63	-25,30	41,94	40,91	-11,54
ASELS	-1,54	32,81	4,71	26,40	47,56	4,55	-4,35	4,55	36,96	-3,17	27,87	141,03	14,89	3,70	10,71	48,39	-19,57	-10,81	-3,03	-20,31	-19,61	19,51	-37,76	-4,92
BEKO	-18,07	42,65	21,65	27,12	-14,67	-14,06	39,38	-19,75	27,69	42,17	40,68	71,69	10,53	-14,29	7,41	32,76	-16,88	-1,56	-21,90	-8,54	-17,33	38,71	-33,72	-24,56
BFREN	14,29	37,50	19,19	-11,86	-4,81	-6,06	26,88	-17,80	19,59	6,90	8,06	50,75	93,07	-10,77	-12,07	26,80	-18,56	-10,13	1,41	-4,80	-25,76	25,51	-35,77	-5,06
BSPRO	-10,00	39,68	30,68	10,87	30,81	-10,94	8,77	12,90	12,86	31,65	5,77	89,09	80,77	40,96	7,79	8,20	-3,32	-21,67	8,51	13,73	-3,34	10,00	-14,55	17,02
DITAS	72,55	90,91	26,19	22,64	18,08	-14,85	2,33	-31,82	-38,33	-1,35	31,51	33,33	3,13	-18,18	1,85	43,64	2,08	-11,11	23,21	-13,04	-16,67	8,00	-41,67	-20,63
EGEEN	5,21	28,71	-12,31	-0,18	-32,69	-10,00	-7,94	-25,86	60,47	5,80	20,55	72,73	36,84	-13,46	37,78	21,83	-2,67	-12,33	-6,25	-13,00	-16,38	-4,12	-44,09	-18,27
EMNIS	-7,45	11,49	31,96	-6,25	13,33	65,44	-20,00	-40,00	25,93	63,97	-6,41	32,88	69,07	-7,32	9,21	16,87	23,71	2,08	28,57	6,35	-22,39	0,00	-40,00	-19,23
EMSAN	-7,77	-10,53	11,76	5,26	-10,00	14,44	-2,91	20,00	-10,42	2,33	0,00	80,00	-100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EMPAS	-12,50	-22,45	118,42	-10,84	-16,22	-22,58	0,00	2,08	36,73	-6,42	9,09	125,00	-100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FMIZP	-17,74	1,96	24,81	15,63	18,92	-15,91	-14,86	-19,05	39,22	9,86	3,85	67,90	58,82	38,89	13,33	2,35	-1,15	6,98	-14,13	1,27	-10,00	2,78	-18,92	-35,00
FROTO	46,03	38,59	31,37	0,00	-8,48	-6,85	-2,94	-21,21	23,08	14,06	60,96	104,26	16,67	-1,79	7,27	35,59	-13,75	-4,35	7,58	5,63	-16,00	47,62	-37,63	-5,17
IHEVA	9,04	-42,44	20,34	-11,27	1,59	-28,13	1,09	-17,20	66,23	17,19	-5,33	230,99	-14,89	-30,00	37,50	18,18	-8,79	4,10	-6,94	1,49	17,65	37,50	-68,18	-7,14
KLMSN	12,50	65,08	30,77	30,88	-19,10	-52,82	0,00	5,97	23,94	50,00	0,00	62,88	32,56	-17,54	4,26	12,24	-7,97	-8,16	4,44	-19,15	-30,53	39,39	-41,30	1,85
MAKTK	-12,28	44,00	2,78	6,76	-6,33	-18,92	-3,33	-15,52	30,61	7,81	26,09	52,30	70,71	-15,19	-1,49	10,61	-15,07	-16,13	-7,69	2,08	-23,27	5,32	-54,55	-4,44
MUTLU	3,75	32,53	23,09	-18,46	13,21	-16,67	-12,00	-7,95	53,09	4,84	36,15	96,61	48,28	-20,93	13,24	65,58	-1,96	-4,00	14,58	89,09	-45,19	8,77	-54,19	19,72
NETAŞ	-14,66	37,37	14,71	17,95	40,05	-30,20	20,79	-4,65	53,66	14,29	66,67	140,00	-11,11	12,50	2,78	39,19	-18,06	-17,86	-1,45	-2,94	-3,03	35,94	-31,03	13,33
OTKAR	-15,46	39,02	54,39	5,68	19,35	-20,91	18,97	-28,99	55,10	14,47	9,20	97,89	53,19	-15,28	-6,56	40,35	-21,81	-7,89	-5,17	1,82	-19,64	26,67	-34,21	-33,33
PARSN	-3,28	74,58	12,62	17,24	-29,41	2,08	-14,29	-25,00	33,33	0,00	17,86	61,62	25,00	-22,00	7,69	111,31	4,23	-24,32	21,43	1,47	-13,04	8,33	-52,61	-2,60
PRKAB	10,83	8,00	-7,41	1,60	8,00	-5,56	9,80	25,00	27,14	28,09	17,54	102,99	7,35	-21,92	42,11	24,17	-14,29	-1,19	2,61	-13,16	-18,18	13,58	-30,43	-10,94
RKSEV	-12,00	30,30	-11,63	-18,42	-4,84	-24,58	-29,21	-19,05	3,92	54,72	-37,80	143,14	38,71	-10,47	11,69	39,53	10,00	-19,70	-24,53	40,00	-16,96	-12,90	-38,27	-3,00
TUDDF	-10,00	11,11	2,86	23,61	6,74	-26,32	17,14	-12,20	44,44	15,38	60,00	144,79	-21,70	-17,39	-1,32	46,67	-15,45	-17,20	19,48	-2,17	-22,22	24,29	-37,93	-14,81
TEZSN	-26,53	13,89	-6,10	14,29	36,36	-20,00	10,42	20,75	12,50	-11,11	-9,38	-31,90	49,37	-33,05	11,39	0,00	9,09	-1,04	-1,05	-10,64	-20,24	2,99	-14,49	-20,34
TOASO	-14,04	51,02	6,76	27,85	12,87	-26,67	17,91	-26,58	29,31	-6,67	85,71	103,08	18,18	-7,69	18,06	32,35	-8,44	4,37	-9,30	-7,69	-22,22	46,43	-41,46	-25,83
UZEL	-2,38	56,10	9,38	-7,14	6,37	-17,46	11,54	-8,62	5,66	5,36	13,56	73,58	17,07	-14,17	6,80	18,18	-23,08	-15,00	3,53	-2,27	-6,98	27,50	-38,24	-7,94
VESTL	-5,77	44,90	0,00	18,31	7,14	2,22	39,13	-25,78	17,89	5,36	18,64	85,71	28,85	11,94	5,33	16,46	-16,30	-2,60	-28,00	-7,41	-2,00	14,29	-33,93	-6,33
İMKB-100	-1,10	51,50	17,00	17,60	-5,30	-2,30	17,30	-13,60	21,00	8,00	29,00	79,80	9,90	-4,60	-0,16	20,64	-15,62	-10,74	-4,12	-5,32	-13,57	19,28	-35,39	7,88

EK-3: Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörü Aylık Getiri Tablosu

	95/01	95/02	95/03	95/04	95/05	95/06	95/07	95/08	95/09	95/10	95/11	95/12	96/01	96/02	96/03	96/04	96/05	96/06	96/07	96/08	96/09	96/10	96/11	96/12
ANBRA	-25,26	18,31	90,48	28,13	14,63	-4,26	8,18	-21,43	-21,82	0,00	-30,23	1,67	37,70	40,48	10,17	1,54	-12,12	10,91	-26,23	35,56	-5,25	-5,88	-3,13	6,45
AGIDA	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	12,28
APEKS	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
BANVT	2,50	12,20	0,00	-4,35	0,00	35,18	9,09	12,50	92,59	-1,92	15,69	0,00	1,69	10,00	96,97	-13,85	-10,71	-14,00	-23,26	11,65	-1,09	-13,19	24,05	42,86
DARDL	-3,70	21,15	9,52	-4,35	-9,09	83,33	4,55	-12,17	-3,96	-0,93	-24,19	12,77	15,09	6,56	-4,62	-11,29	-13,64	4,21	-16,16	-3,61	1,25	-1,23	6,25	-7,06
EGBRA	-8,16	15,56	51,92	0,00	36,71	-3,70	-7,69	-6,25	-5,61	0,00	-16,44	37,70	11,90	10,64	0,00	3,85	22,22	13,64	-17,33	-16,13	3,85	11,11	-11,67	20,33
ERCYS	-14,04	26,53	41,94	31,82	13,79	9,17	-2,63	-14,86	-3,17	6,56	-10,77	-1,72	15,79	30,30	0,00	23,26	-19,06	13,41	-5,38	0,00	7,95	-1,05	2,13	-2,08
FRIGO	yok	yok	yok	22,58	-18,42	74,19	12,96	-24,59	6,52	-6,12	-4,35	-6,82	14,63	42,55	-4,48	-17,19	-8,49	13,40	-31,27	-1,59	-3,23	-8,33	25,45	0,00
GUNEY	-8,33	-1,82	38,89	14,67	-2,33	23,81	-0,77	-14,78	-18,37	34,38	-16,28	-1,11	11,24	28,79	25,49	0,00	10,00	11,76	-3,95	-12,33	3,13	-6,67	-14,77	-8,00
KENT	2,56	12,50	28,89	15,52	1,49	11,76	-3,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-25,00	-9,26	267,35	-10,00	25,93	-32,00	-23,53	-8,65	17,89	19,64	11,94	5,33
KERTV	-8,06	22,81	40,00	6,12	44,23	60,00	4,17	-25,70	-3,23	-5,00	-21,05	24,44	5,36	8,47	-6,25	-11,67	-17,92	14,10	-7,87	2,44	3,57	44,83	-1,59	3,23
KNFRT	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	5,66	-30,36	76,92	10,14	48,03	22,22	-7,27
KRSTL	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
MARET	-10,29	8,20	40,91	39,78	-17,31	38,10	-8,62	0,00	-11,32	38,30	-20,00	1,92	24,53	21,21	37,50	-33,64	-7,95	8,86	-9,30	11,54	-1,15	8,14	7,53	17,50
MERKO	-18,33	18,37	32,76	24,68	2,08	12,24	15,91	-26,67	-16,36	5,43	-16,49	-1,23	21,25	23,71	28,33	-15,58	3,08	2,99	-7,25	26,56	25,93	-1,96	6,00	-3,77
MDRNU	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	20,00	-12,22	-15,19	7,46	11,11	34,38	-11,63	-1,05
PENG D	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
PNET	-13,73	38,64	29,51	0,00	-8,86	18,06	11,29	-13,19	-2,53	26,62	-11,79	-2,33	17,86	43,94	-5,26	-26,67	-6,36	23,53	-8,57	-3,13	3,23	4,17	18,67	-2,25
PINSU	-20,00	18,18	51,92	26,58	8,50	-11,63	-1,05	-21,28	-12,16	12,31	-26,03	-3,70	25,00	36,92	16,85	0,00	-22,37	16,95	5,80	-2,74	-1,41	-15,71	33,90	69,62
PNSUT	-14,81	23,19	105,88	-1,43	-5,22	23,08	5,00	-21,43	-6,06	45,16	-23,33	0,00	22,90	20,27	23,60	-21,82	-8,14	13,43	-6,58	33,80	9,21	10,91	11,48	2,94
PNUN	27,66	-8,33	9,09	33,33	97,50	-20,74	7,14	-23,33	-18,84	16,07	0,00	-12,31	12,28	35,94	9,20	-20,00	0,00	15,94	1,25	2,47	6,02	-4,55	3,57	26,44
TBORG	-8,33	11,36	16,33	-3,51	2,73	16,36	-3,13	-11,29	-1,82	44,44	-25,64	18,97	1,45	20,00	7,14	-6,67	8,57	6,67	4,17	6,00	1,89	21,76	-8,25	-4,49
TATKS	-13,21	6,52	44,90	4,23	16,35	1,47	-5,80	-6,15	6,56	6,15	-7,25	20,31	11,69	6,98	-5,43	-6,90	-8,25	3,65	-7,79	-30,99	6,12	1,92	11,32	10,17
TUKAS	-8,70	-11,90	37,84	-1,96	-14,00	20,93	1,92	-15,09	6,50	7,69	-14,29	-10,42	37,21	10,17	13,85	-14,86	20,95	-25,78	-22,11	-25,68	7,27	-15,25	36,00	-13,24
UNTAR	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
VANET	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
İMKB-100	-7,40	15,40	36,80	17,00	1,60	1,80	7,70	-13,10	-7,60	11,10	-15,60	2,30	23,60	22,30	10,70	-3,50	-5,50	15,30	-10,10	1,80	12,30	13,20	11,90	6,40

	97/01	97/02	97/03	97/04	97/05	97/06	97/07	97/08	97/09	97/10	97/11	97/12	98/01	98/02	98/03	98/04	98/05	98/06	98/07	98/08	98/09	98/10	98/11	98/12
ANBRA	36,36	11,11	-17,00	-8,43	-9,21	16,92	3,95	16,46	8,70	-12,00	-3,41	8,24	30,43	-11,67	45,28	10,39	15,29	3,16	25,00	-24,08	-20,43	13,51	-19,05	29,41
AGIDA	56,25	0,00	6,39	-23,58	-0,18	5,66	10,71	6,45	15,15	7,89	-10,89	4,11	2,63	-12,82	5,88	15,28	-4,82	10,67	15,66	-35,42	-12,90	-5,19	35,29	43,48
APEKS	yok	yok	yok	yok	yok	yok	-4,55	-2,38	24,39	-3,92	-12,24	11,63	-8,33	-12,73	77,08	50,00	-28,43	-13,15	22,22	-60,00	-10,39	160,87	-2,87	-48,00
BANVT	2,86	-18,06	-8,47	0,00	4,20	25,00	153,06	-9,68	-7,14	-6,73	-7,22	-6,67	50,00	-15,87	5,66	26,79	-4,79	22,64	35,00	-34,57	-18,87	60,47	1,45	15,71
DARDL	83,54	-5,33	-11,27	-14,29	-11,11	25,00	3,33	8,06	114,93	4,17	25,33	6,38	-33,00	-16,42	-1,79	27,27	-11,36	-8,20	21,43	-35,29	0,00	-22,73	2,35	-9,20
EGBRA	59,14	1,35	-13,33	13,85	0,54	-6,76	2,90	5,63	6,67	-10,00	11,11	-6,25	34,67	-5,94	47,37	-5,71	-3,21	8,62	19,05	-40,00	-6,67	-10,71	36,00	-3,92
ERCYS	25,53	-10,17	-11,32	-4,26	-4,00	72,33	29,58	-5,43	24,14	-3,70	11,54	0,00	37,93	-25,00	31,67	2,53	-3,21	3,85	2,47	-46,39	-1,12	-19,32	25,35	-5,62
FRIGO	26,09	-1,15	27,91	-13,64	-17,89	15,38	2,22	23,91	0,00	-5,26	20,37	6,15	-2,90	-10,45	23,33	20,27	-7,87	0,00	25,00	-52,68	-4,12	-6,45	-4,60	6,02
GUNEY	52,17	-2,86	-5,88	-4,17	-22,28	21,74	15,48	-2,16	43,84	28,57	0,00	0,00	75,93	-29,47	35,82	18,68	-10,93	9,47	19,23	-8,06	-54,39	0,00	82,69	-9,47
KENT	36,71	0,00	0,00	-16,67	22,67	-1,92	21,57	-3,23	20,00	27,78	21,74	-10,71	-1,00	-6,06	-6,45	13,79	8,08	-1,96	1,00	-32,67	2,94	-11,43	-6,45	0,00
KERVET	17,19	26,67	-10,53	-18,82	-20,29	7,27	11,86	31,82	72,41	16,67	27,14	14,61	0,98	0,97	1,92	1,89	7,41	8,62	11,11	-30,00	-8,16	-11,11	27,50	-16,47
KNFRT	31,37	-14,93	1,75	-17,24	-17,50	11,11	5,68	24,73	3,45	-11,67	-16,98	-3,41	1,18	-11,63	-2,63	22,97	8,79	33,33	16,67	-40,91	-29,67	-3,13	4,84	27,69
KRSTL	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	-20,00	5,00	8,33	-15,38	33,12	42,44	19,18	40,80	67,35	-26,83	50,00	35,56	-4,92	-6,90	-62,96	-23,00	2,60
MARET	36,17	9,38	-7,14	-18,46	-5,66	4,26	8,16	3,77	21,82	-1,49	-15,15	19,64	-5,97	-14,29	12,96	31,15	42,50	-8,93	3,92	-50,19	-10,61	-8,47	-3,70	23,08
MERKO	43,14	6,85	-5,13	-18,92	13,33	11,76	-2,63	-1,35	6,85	1,28	-6,33	-14,86	0,00	14,29	-1,39	14,08	7,41	-3,45	42,86	-23,33	-19,57	-18,92	0,00	33,33
MDRNU	19,68	6,67	-12,50	-20,95	3,61	7,56	2,33	-1,14	17,24	6,86	-11,01	31,96	-1,56	-7,94	8,62	17,46	4,05	3,90	54,02	-29,09	-17,95	20,31	13,64	46,00
PENG	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	-17,86	0,00	65,22	65,79	-28,57	-24,44	2,94	20,00	4,76
PNET	54,02	17,91	10,13	-24,14	-4,55	15,52	7,46	11,11	20,00	27,08	0,00	9,84	-1,49	-16,67	18,18	18,46	24,68	-6,59	38,24	-37,98	-21,35	5,71	-2,70	6,94
PINSU	-8,96	16,39	54,93	-12,73	-11,88	19,05	0,00	-7,00	34,41	8,75	44,83	17,46	28,38	-15,79	-2,50	3,85	8,64	2,27	11,11	-41,00	10,17	-4,62	-6,25	20,00
PNSUT	97,14	0,00	33,33	-19,57	-8,65	9,68	26,47	-5,81	23,46	30,00	-9,62	25,53	-13,56	-5,88	-2,08	19,15	41,79	-15,38	15,38	-55,20	-20,24	-8,96	26,23	7,79
PNUN	36,36	20,00	-12,50	-6,35	130,71	-40,15	-1,27	5,13	3,66	-18,82	-1,45	14,71	-6,41	-16,44	6,56	27,69	10,84	1,14	19,10	-3,77	62,75	-1,20	-30,49	-34,21
TBORG	55,29	-6,06	-9,68	-11,61	-11,11	2,27	8,89	-6,12	23,91	19,30	14,49	16,46	9,78	-18,81	24,39	1,96	36,54	-16,90	1,69	-20,83	-35,79	-8,20	-3,57	5,32
TATKS	15,38	-5,33	-4,23	42,65	10,31	0,00	0,00	-10,91	14,80	-10,22	-0,99	-2,00	-9,18	-5,62	5,95	12,36	-1,20	1,14	32,02	-42,98	-8,96	21,31	33,78	13,64
TUKAS	62,71	-11,46	-10,59	-10,53	-17,65	18,72	5,13	51,22	-3,23	-6,67	21,43	32,35	-13,33	-8,97	-9,86	14,06	4,11	16,95	157,69	-32,09	-14,29	0,00	24,36	13,40
UNTAR	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	8,33	-23,08	-4,00	-11,46	2,35	37,93	-25,00	8,89	32,65	36,54	28,17	78,02	-8,64	99,18	-65,60	-22,09	22,39
VANET	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	26,67	-3,51	-1,82	27,78	124,64	-49,03	-5,06	-6,67	42,86	0,00
İMKB-100	64,50	0,40	0,10	-11,50	11,80	16,40	5,20	1,40	31,00	9,80	1,20	19,90	2,80	-7,80	-0,40	28,70	-11,10	10,00	5,40	-39,00	-14,00	-3,10	17,40	0,80

Not: ANBRA, EGBRA, ERCYS, GÜNEY ve PNET, PNUN hisseleri 00/01 tarihinden itibaren kendi aralarında birleştiği için getiri hesaplanamamıştır.
APEKS 00/09 tarihinden itibaren iflas dolayısı ile işlem den çıkarılmıştır

	99/01	99/02	99/03	99/04	99/05	99/06	99/07	99/08	99/09	99/10	99/11	99/12	00/01	00/02	00/03	00/04	00/05	00/06	00/07	00/08	00/09	00/10	00/11	00/12
ANBRA	-12,50	29,87	55,00	-9,68	4,64	-26,32	7,14	-11,11	59,00	9,43	17,24	61,76	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
AGIDA	4,55	18,84	-3,66	-8,86	1,39	-4,41	3,46	15,79	24,24	14,63	27,66	38,33	44,58	-17,50	6,06	23,81	0,00	-11,54	2,17	2,97	-12,50	38,10	-37,24	3,30
APEKS	-16,48	31,58	-13,00	0,00	-13,79	-17,33	8,06	-11,94	1,69	5,00	0,00	50,79	28,95	-36,33	44,23	8,30	-11,96	-32,10	13,64	4,00	-100,00	0,00	0,00	0,00
BANVT	0,00	30,86	13,21	-5,00	28,65	-4,17	13,04	-14,10	17,91	31,65	30,77	43,38	29,23	-24,60	-2,11	1,08	6,18	0,00	-2,22	-7,58	0,00	18,03	-26,39	-7,55
DARDL	-11,39	64,29	-8,70	-11,43	-13,98	-12,50	7,14	-16,00	28,57	1,23	7,32	127,27	55,00	-26,07	-23,38	20,34	18,31	-28,57	-3,33	20,69	-34,29	28,26	-28,81	-16,19
EGBRA	-4,08	38,30	20,00	2,56	-4,25	-17,11	0,00	6,35	34,33	8,33	43,08	78,49	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	
ERCYS	28,57	-3,70	43,08	15,59	2,33	-11,82	3,09	-17,00	22,89	-1,96	80,00	44,44	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	
FRIGO	-6,82	13,41	93,55	25,00	-4,44	4,65	106,67	-21,51	-10,96	-9,23	16,95	15,94	27,50	-13,73	-2,27	18,60	-12,75	-4,49	8,24	23,91	-15,79	2,08	-33,67	-38,46
GUNEY	11,63	31,25	-8,33	-3,03	15,94	-15,07	1,61	-22,22	40,82	-2,90	58,21	50,94	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
KENT	-1,72	36,84	3,85	12,35	20,00	111,54	23,64	-2,35	-6,02	2,56	-17,50	37,88	56,59	-24,56	-18,14	15,91	15,20	-18,30	0,00	-7,29	-8,99	29,63	-17,14	17,82
KERVIT	-14,08	42,62	21,84	-5,66	-9,00	4,40	-20,00	-27,63	30,91	-2,78	15,71	80,25	30,14	-27,37	-13,04	30,00	-7,69	0,00	-9,72	-10,77	1,72	18,64	-46,43	-13,33
KNFRT	0,00	13,25	3,19	-6,19	-13,19	-11,39	0,00	-20,00	26,79	14,08	28,40	73,08	31,11	-22,88	7,69	36,73	-13,43	-12,07	7,84	-7,27	-22,55	2,53	-37,04	-9,80
KRSTL	-10,13	19,72	38,24	-2,13	-13,04	-17,00	-8,43	-10,53	33,82	-4,40	6,90	61,29	26,67	-26,32	32,14	-4,05	-8,48	-3,17	-9,84	36,36	12,00	26,19	-64,15	-40,00
IMARET	4,69	25,37	27,98	32,56	17,54	-11,94	-10,17	-11,30	14,89	59,26	20,93	73,08	11,11	-10,00	28,89	20,69	7,79	-18,33	-10,20	-6,82	-8,29	19,68	-37,78	-11,43
MERKO	-12,50	25,71	61,36	-11,27	-9,52	-9,65	10,68	-14,04	6,12	11,54	41,38	70,73	19,64	-23,88	25,49	20,31	-1,73	-18,67	-13,11	-9,43	-9,38	8,05	-44,68	0,00
MDRNU	12,33	10,98	-10,99	2,47	-1,20	-10,98	4,11	31,58	37,50	-10,91	-8,16	73,33	28,21	-12,00	-23,64	13,10	-22,11	-8,11	10,29	-1,33	-29,73	3,85	-37,04	-23,53
PENG D	-12,50	35,06	17,31	34,43	-10,98	-10,96	-7,69	-14,67	23,44	-2,53	18,18	29,67	27,12	-34,67	12,24	29,09	-5,63	-14,93	19,30	17,65	7,50	13,37	-17,95	15,00
PNET	-9,09	31,43	45,65	1,49	16,18	-14,67	-3,13	-12,90	25,93	19,12	13,58	50,00	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
PINSU	-15,28	36,07	42,17	1,69	6,67	-9,38	-12,07	-3,92	12,24	20,00	25,76	14,46	65,82	-20,63	14,00	17,54	-16,44	-3,64	-5,66	4,00	-3,85	-8,00	-40,00	-15,94
PNSUT	1,20	29,46	18,46	5,19	70,37	-10,00	3,70	7,14	28,33	25,97	-4,12	93,55	29,17	-17,74	7,84	1,82	-24,99	0,00	7,50	0,00	-13,49	2,15	-43,16	7,41
PNUN	-9,33	42,65	-2,06	5,26	16,00	0,00	-10,71	-20,00	18,75	24,21	6,78	31,75	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok	yok
TBORG	2,20	50,54	42,86	-12,00	-3,41	16,47	-3,06	-5,26	6,67	12,50	27,78	56,52	30,56	-20,21	10,67	7,23	-7,19	-13,58	1,43	-14,08	-18,03	14,00	-36,84	50,00
TATKS	0,00	20,00	11,11	5,00	-20,63	-2,00	14,29	-33,19	37,50	-7,07	30,43	125,00	12,96	-24,59	-2,17	33,33	-22,83	-20,87	2,20	-5,38	-12,50	28,57	-43,43	3,57
TUKAS	-5,45	13,46	40,68	-3,61	10,00	-9,89	27,84	-44,35	27,54	7,95	-9,47	58,14	0,00	-20,59	-5,56	21,57	-12,90	-17,18	-3,03	18,75	-14,47	3,08	-49,25	-13,24
UNTAR	4,88	-12,79	25,33	48,94	-20,00	-23,21	9,30	-32,69	24,29	12,29	10,20	96,30	35,85	-12,50	-4,76	26,67	-9,21	-4,35	-7,58	-3,28	15,25	25,00	-51,76	-10,98
VANET	-16,00	9,52	-3,26	20,79	46,51	6,35	25,37	-29,76	5,08	24,19	45,45	48,21	10,84	-5,43	26,44	1,82	-3,57	0,00	-13,89	-15,05	-16,46	22,73	-41,98	-8,51
İMKB-100	-1,10	51,50	17,00	17,60	-5,30	-2,30	17,30	-13,60	21,00	8,00	29,00	79,80	9,90	-4,60	-0,16	20,64	-15,62	-10,74	-4,12	-5,32	-13,57	19,28	-35,39	7,88

EK-4: Gıda, İçki ve Tütün Sektörü Aylık Getiri Tablosu

KAYNAKLAR

- AKMUT, Özdemir, **Sermaye Piyasası Analizleri ve Portföy Yönetimi**, Ankara, 1989.
- AKSOY, Ahmet, **Menkul Kıymet Yatırımlarının Analizi**, Ankara, 1987.
- AMLING, Frederick, **Investments: An Introduction to Analysis and Management**, Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey, 1978.
- BAKIRHAN, Cafer, **Portföy Analizi, Geleneksel Yaklaşım – Modern Yaklaşım Markowitz Ortalama Varyans Modelinin İMKB İçin Uygulama Denemesi**, SPK Araştırma Raporu, Yeterlilik Etüdü, Ankara, 1989.
- BEKÇİOĞLU, Selim, **Portföy Yaklaşımları ve Markowitz Portföy Yaklaşımının Türk Hisse Senedi Piyasasına Uygulanması**, Ankara, 1984.
- BERK, Niyazi, **Finansal Yönetim**, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 1998.
- BOLAK, Mehmet, **Sermaye Piyasası – Menkul Kıymetler ve Portföy Analizi**, Beta Yayınları, İstanbul, 1991.
- BOLAK, Mehmet, “Borsada Etkin Varlıklar ve Pazar Portföyünün Etkinliği”, **Banka ve Ekonomik Yorumlar Dergisi**, Yıl:25, Sayı:7, Temmuz, 1988.
- BOLAK, Mehmet, **İşletme Finansı**, Birsan Yayınevi, İstanbul, 1998.
- CEYLAN, Ali, “ Pay Senedi Değerlemesi”, **Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:4, Sayı:1, Bursa, Nisan, 1983.
- CEYLAN, Ali – KORKMAZ, Turhan, **Borsada Uygulamalı Portföy Yönetimi**, Ekin Kitabevi, Bursa, 1998.
- CHENG, F.Lee- FINNERTY, E. Joseph- WORTH, H. Donald, **Security Analysis and Portfolio Management**, Scott&Foresman Company, Illinois, 1986.
- CHRISTY, A.George- CLENDENIN, C. John, **Introduction to Investments**, McGraw-Hill Book Company, New York, 1974.
- ÇITAK, Serdar, **Geleneksel Risk Yönetiminden Programlanmış Menkul Kıymet İşlemlerine**, Dünya Yayıncılık, İstanbul, Ekim, 1999.
- ELTON, J.Edwin – GRUBER, J. Martin, **Portfolio Theory and Investment Analysis**, John Wiley&Sons Inc., New York, 1995.
- ERTUNA, İbrahim Özer, **Yatırım ve Portföy Analizi**, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, İstanbul , 1991.

- FABOZZI, J.Frank, **Current Topics in Investment Management**, Harper C. Row Publishers, New York, 1990.
- FIRTH, Michael, **The Valuation of Shares and The Efficient- Markets Theory** , The McMillan Press Ltd., London, 1977.
- FRANCIS, J.Clark, **Investment Analysis and Management**, Third Edition, McGraw Hill Book Company, New York, 1980.
- FISHER, E. Donald-JORDAN, J. Ronald, **Security Analysis and Portfolio Management**, Second Edition, Prentice -Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1979.
- HARRINGTON, R.Diana, **Modern Portfolio Theory and The Capital Asset Pricing Model and Arbitrage Pricing Theory; a user's guide** Second Edition, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1987.
- JONES, P.Charles-TUTTLE, L.Donald-HEATON, P. Cherill, **Essentials of Modern Investments**, The Ronald Press Company, New York, 1977.
- JONES, P.Charles, **Investment Analysis and Management** , Third Edition, John Wiley&Sons Inc., New York, 1991.
- KARAŞIN, Gültekin, **Sermaye Piyasası Analizleri**, Sermaye Piyasası Kurulu Yayın No: 4 , Ankara, 1986.
- KEPEKÇİ, Celal, **Sermaye Piyasasının Gelişmesinde Muhasebenin Rolü**, Anadolu Üniversitesi Yayın No:6, Eskişehir, 1983.
- MARKOWITZ, M. Harry, **Mean – Variance Analysis in Portfolio Choice and Capital Markets**, Oxford Basil Blackwell, Printed in USA, New York, 1987.
- MARKOWITZ, M.Harry, “ Portfolio Selection”, **Journal of Finance**, March, 1952.
- MEMMERS, E.Esser, **Dictionary of Economics and Business**, Littlefields Adams Co., New Jersey, 1976.
- MULLINS, D.W.Jr. , **Does the Capital Asset Pricing Model Work?**, Harward Business Review, No:1, 1992.
- REILLY, K.Frank , **Investment Analysis and Portfolio Management**, Third Edition, Dryden Press Orlando, 1989.
- ROBINSON, I.Ronald- WRIGHTSMAN, Dwayne, **Financial Markets: The Accumulation and Allocation of Wealth**, McGraw-Hill Book Company, NewYork, 1974.

- SARIKAMIŞ, Cevat, **Sermaye Pazarları**, İstanbul Üniversitesi Yayın No:2743, Fatih Matbaası, İstanbul, 1980.
- SERPER, Özer, **Uygulamalı İstatistik –2**, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1986.
- SHARPE, F.William, “Mutual Fund Performance”, **The Journal of Business**, January,1966.
- SHARPE, F.William,-GORDON, J.Alexander, **Fundamentals of Investments**, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1989.
- ŞAKAR, S.Ünal, **Sermaye Piyasası**, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 1997.
- ÜNVAN, Hayal, **Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve Türkiye Üzerine Bir Deneme 1978-1986**, Sermaye piyasası Kurulu Yayınları, Yayın No:11, Ankara, 1989.

DİĞER KAYNAKLAR

- Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Klavuzu, İMKB Yayınları, Şubat, 1993.
- İMKB Şirketleri, Sermaye, Temettü ve Aylık Fiyat Verileri, İMKB Yayınları, Mart Matbaacılık Ltd, Haziran, 2000.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi : 21.01.1974

Doğum Yeri : İstanbul

Lise : 1988-1991 İstanbul Cibali Lisesi

Lisans : 1992-1997 Marmara Üniversitesi
Atatürk Eğitim Fakültesi
Matematik Öğretmenliği Bölümü

Yüksek Lisans : 1997- 2001 Yıldız Teknik Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı

Çalıştığı Kurumlar : 1997-1999 Özel Prestij Koleji
1999-2000 İstek Vakfı Kaşgarlı Mahmut Lisesi