

Lisanslama Sınavları Çalışma Kitapları

TEMEL FİNANS MATEMATİĞİ VE DEĞERLEME YÖNTEMLERİ

Ders Kodu: 1009

Sermaye Piyasası Faaliyetleri Düzey 3 Sınavı, Türev Araçlar Sınavı,
Kurumsal Yönetim Derecelendirme Sınavı, Kredi Derecelendirme Sınavı





Lisanslama Sınavları Çalışma Kitapları

TEMEL FİNANS MATEMATİĞİ VE DEĞERLEME YÖNTEMLERİ

Ders Kodu: 1009

**Sermaye Piyasası Faaliyetleri Düzey 3 Sınavı,
Türev Araçlar Sınavı, Kurumsal Yönetim Derecelendirme Sınavı,
Kredi Derecelendirme Sınavı**

Prof. Dr. Mehmet Şükrü Tekbaş

Prof. Dr. Ahmet Köse

Prof. Dr. Vedat Sarıkovanlık

Doç. Dr. Serra Eren Sarıoğlu

Dr. Nazlı Kalfa Baş

Dr. A. Kerem Özdemir

Bu kitabın tüm yayın hakları Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu A.Ş.'ye aittir. Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu A.Ş.'nin izni olmadan hiç bir amaçla çoğaltılamaz, kopya edilemez, dijital ortama (bilgisayar, CD, disket vb) aktarılamaz.

Ekim 2014

SINAV ALT KONU BAŞLIKLARI

TEMEL FİNANS MATEMATİĞİ VE DEĞERLEME YÖNTEMLERİ

1. Paranın Zaman Değeri ve Faiz Hesaplamaları
2. Risk Kavramı ve Türleri
3. Sermaye Piyasası Araçlarının Değerlemesi
4. Yatırım Projelerinin Değerlemesi
5. Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli
6. Arbitraj Fiyatlama Modeli
7. Temel Analiz ve Teknik Analiz
8. Portföy Performans Ölçüm Teknikleri

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	6
BÖLÜM 1: PARANIN ZAMAN DEĞERİ VE FAİZ HESAPLAMALARI.....	7
1.1 FAİZ HESAPLAMALARI	7
1.1.1 FAİZ ORANLARI	8
1.2 PARANIN ZAMAN DEĞERİ HESAPLAMALARI	11
1.2.1 BİRDEFA GERÇEKLEŞEN NAKİT AKIŞI	11
1.2.2 SERİ HALİNDEKİ NAKİT AKIŞLARI	13
BÖLÜM 2 : RİSK KAVRAMI VE TÜRLERİ	29
2.1 GETİRİ.....	29
2.1.1 ELDE TUTMA GETİRİSİ	29
2.1.2 PARA-AĞIRLIKLİ GETİRİ VEYA İÇ VERİM ORANI	32
2.1.3 YILLIKLANDIRILMIŞ GETİRİ	33
2.1.4 BEKLENEN GETİRİ	35
2.1.5 PORTFÖY GETİRİSİ	37
2.1.6 GETİRİ HESABINDA DİĞER FAKTÖRLER	37
2.2 Risk.....	41
2.2.1 TEK BİR FİNANSAL VARLIĞIN VARYANSI VE STANDART SAPMASI.....	42
2.2.2 PORTFÖYÜN VARYANSI VE STANDART SAPMASI.....	43
2.3 YATIRIM ARAÇLARININ TARİHSEL GETİRİLERİ	46
2.4 Risk-GETİRİ DENGELMESİ (Risk-RETURN TRADE-OFF)	47
2.5 YATIRIM ARAÇLARININ DİĞER ÖZELLİKLERİ	47
BÖLÜM 3: SERMAYE PİYASASI ARAÇLARININ DEĞERLEMESİ	56
3.1 TAHVİL.....	56
3.1.1 TAHVİL YATIRIMINDA RİSK	56
3.1.2 TAHVİL DEĞERLEME VE ANALİZİ.....	58
3.1.3 TAHVİL FİYATINDA DEĞİŞKENLİK	61
3.2 BONO	68
3.2.1 BONOLARIN DEĞERLEMESİ	69
3.3 HİSSE SENEDİ	70
3.3.1 HİSSE SENEDİ DEĞERLEME.....	71
BÖLÜM 4: YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLEMESİ	92
4.1 YATIRIM HARCAMALARININ ÖNEMİ:.....	92
4.2 YATIRIM TÜRLERİ	93
4.3 YATIRIM KARARLARINI ETKİLEYEN UNSURLAR	93
4.4 YATIRIM PROJELERİNİ DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ	95
4.4.1 ORTALAMA KÂRLILIK ORANI.....	95
4.4.2 GERİ ÖDEME SÜRESİ.....	96
4.4.3 İSKONTO EDİLMİŞ GERİ ÖDEME SÜRESİ.....	97
4.4.4 NET BUGÜNKÜ DEĞER YÖNTEMİ	98

4.4.5 İÇ VERİM ORANI	99
4.4.6 KÂRLILIK ENDEKSİ	101

BÖLÜM 5: FİNANSAL VARLIKLARI FİYATLAMA MODELİ..... 119

5.1. PORTFÖY TEORİSİ..... 119

5.1.1. FAYDA TEORİSİ VE KAYITSIZLIK EĞRİLERİ	119
5.1.1 KAYITSIZLIK EĞRİLERİ	121
5.2 ORTALAMA-VARYANS MODELİ	124
5.2.1 ETKİN PORTFÖYLER VE ETKİN SINIRIN OLUŞTURULMASI	125
5.2.2 OPTİMAL PORTFÖYÜN SEÇİMİ	126
5.3 AYIRIM TEOREMİ.....	128
5.3.1 RİSKSİZ VARLIK VE ETKİN SINIR.....	129
5.4. FİNANSAL VARLIKLARI FİYATLAMA MODELİ	139
5.4.1 SERMAYE PAZARI DOĞRUSU (SPD) VE FVFM	140
5.4.2 FVFM’NİN VARSAYIMLARI.....	141
5.4.3 FVFM’NİN TÜRETİLMESİ	143
5.5. FVFM VE ENDEKS MODELİ	158

BÖLÜM 6: ARBİTRAJ FİYATLAMA MODELİ..... 179

6.1 MENKUL KIYMET GETİRİLERİNİN AÇIKLANMASINDA FAKTÖR MODELLERİ	179
6.1.1 TEK FAKTÖR MODELİ.....	180
6.1.2 ÇOK-FAKTÖRLÜ MODELLER	181
6.1.3 ÇOK-FAKTÖRLÜ MENKUL KIYMET PAZARI DOĞRUSU	182
6.2 ARBİTRAJ FİYATLAMA TEORİSİ.....	184
6.2.1. İYİ ÇEŞİTLENDİRİLMİŞ PORTFÖYLER VE FAKTÖR MODELLERİ	185
6.2.2 BETA VE BEKLENEN GETİRİ	186
6.2.3. PAZAR PORTFÖYÜ VE TEK-FAKTÖR MODELİ.....	189
6.3 TEKİL MENKUL KIYMETLER VE AFT	191
6.4 FAKTÖRLER.....	191
6.4.1 FAMA–FRENCH ÜÇ FAKTÖR MODELİ.....	192
6.4.2 AFT VE FVFM.....	193

BÖLÜM 7: TEMEL ANALİZ..... 203

7.1 TEMEL ANALİZ.....	203
7.1.1. GENEL EKONOMİ ANALİZİ.....	203
7.1.2. SEKTÖR ANALİZİ	205
7.1.3. ŞİRKET ANALİZİ.....	206
7.2 ŞİRKET DEĞERLEME.....	208
7.2.1. ŞİRKET DEĞERLEME YAKLAŞIMLARI	209
7.2.2 ŞİRKET DEĞERİ YARATAN UNSURLAR.....	217
7.2.3 ŞİRKET DEĞERİNDEN HİSSE DEĞERİNE ULAŞMA.....	219

BÖLÜM 8: TEKNİK ANALİZ..... 227

8.1 ELLIOT DALGA TEORİSİ	227
8.2 ETKİ DALGALARI (IMPULSİVE WAVES)	229
8.2.1 ETKİ (IMPULSE).....	229

8.2.2 ÇAPRAZ ÜÇGEN (DIAGONAL TRIANGLE)	230
8.3 DÜZELTME FORMASYONLARI	230
8.3.1 ZİGZAG DÜZELTMELER	230
8.3.2 YASSI DÜZELTMELER	231
8.3.3 ÜÇGEN DÜZELTMELER	232
8.3.4 BİLEŞİK DÜZELTMELER	232
8.4 TRENDLER	234
8.4.1 TREND DÖNÜŞLERİ	235
8.5 TEKNİK GÖSTERGELER	236
8.6 TREND GÖSTERGELERİ	236
8.6.1 HAREKETLİ ORTALAMALAR	236
8.6.2 MACD	238
8.6.3 RELATİF GÜÇ GÖSTERGESİ (RELATIVE STRENGTH INDEX - RSI)	239
8.6.4 VERTİCAL HORIZONTAL FİLTRE (VHF)	240
8.6.5 YÜKSELİŞ VE DÜŞÜŞ KANALLARI	241
8.6.6 DESTEK VE DİRENÇLER	242
8.7 FORMASYONLAR	243
8.7.1 OMUZ-BAŞ-OMUZ FORMASYONU	243
8.7.2 İKİLİ TEPE VE İKİLİ DİP FORMASYONLARI	245
8.7.3 YUVARLAK DÖNÜŞ FORMASYONU	246
8.7.4 YÜKSELEN TAKOZ FORMASYONU	246
8.7.5 ALÇALAN TAKOZ FORMASYONU	247
8.7.6 BİR GÜNLÜK DÖNÜŞ İŞARETİ	248
8.7.7 BOŞLUKLAR	248
<u>BÖLÜM 9: PORTFÖY PERFORMANS ÖLÇÜM TEKNİKLERİ</u>	<u>253</u>
9.1 PORTFÖYLERDE YATIRIM STRATEJİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	253
9.1.1 PORTFÖY GETİRİSİNİN HESAPLANMASI	254
9.2 PORTFÖY PERFORMANSININ BİLEŞENLERİ	262
9.2.1 NET VARLIK SEÇİMİ VE ÇEŞİTLENDİRME	263
9.2.2 PİYASA ZAMANLAMASI	263
<u>KAYNAKÇA</u>	<u>271</u>

ÖNSÖZ

Ekonomide belirli faaliyet alanında çalışanlar için uzmanlık veya başka bir deyişle mesleki bilgi ve yeterlilik aranması ülkemiz ve bir çok ülkede yaygın bir şekilde uygulanmaktadır.

Bu çerçevede sermaye piyasası alanında faaliyette bulunacak kuruluşlarda çalışacak kişilerin de mesleki bilgi ve yeterliğe sahip olmaları, sermaye piyasası mevzuatı ile öngörülmüştür (15.12.1999 tarihli yılı 2499 sayılı SPKa, madde 22 t bendi). Bu bilgi ve becerinin belirlenmesi için bir lisanslama sınav sistemi getirilmiş ve bu görev de Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu A.Ş.'ye (SPL) verilmiştir.

Sermaye piyasası alanında çalışmak isteyen kişiler farklı düzeylerdeki lisanslama sınavlarına girerek sektörde çalışma imkânı elde etmektedirler. Bu sınavlara girenler, şimdiye kadar kendi imkânları ile hazırlanıyorlar ve çeşitli kaynaklara başvuruyorlardı. Sınava girmek isteyenlerin kolaylıkla başvurabilecekleri bir kaynak ihtiyacı zaman içinde belirmiş, adaylara kılavuz niteliğinde olan bu kitap kısa süre içinde hazırlanmıştır. Bu kitap ile birlikte her bölüme konularla ilgili soru ve problemler çözümleri ile birlikte eklenmiştir. Buradaki temel amaç, adaylara yol gösterici ve sınav başarılarını artırıcı bir kılavuzun hazırlanmasıdır.

Bu amaçla hazırlanan bu kitapta menkul değerlere yatırım ve portföy yönetimi konularını içeren 9 bölüm bulunmaktadır. Kitap, lisanslama ihtiyacını karşılama amacına yönelik olmakla birlikte risk ve getiri, hisse senedi ve tahvil değerlendirme, temel analiz ve şirket değerlendirme, teknik analiz, portföy teorisi, riskli varlıkları fiyatlama, arbitraj fiyatlama teorisi (APT), portföy performansının ölçülmesi gibi çeşitli konularda ihtiyaç sahiplerine yol gösterebilecek bir kaynak da olmaktadır.

Bu kitap İ.Ü. İşletme Fakültesi ve Sermaye Piyasaları Araştırma ve Uygulama Merkezi (SERPAM) öğretim üyeleri tarafından hazırlanmıştır. Bu kitabın hazırlanmasında ilgili bölümleri yazan çalışma arkadaşlarıma ve özellikle bütün bölümleri gözden geçirerek yayımlanmaya hazır hale getirmede büyük emekleri olan Doç. Dr. Serra Eren Sarıoğlu, Dr. Nazlı Kalfa Baş ile Dr. A. Kerem Özdemir'e teşekkür ederim.

Kitabın lisanslama sınavına girecek bütün adaylara faydalı olmasını umuyor ve izleyen sınavlar için bunun daha geniş ve kapsamlı bir kitap haline getirilmesi için çalışmalara başladığımız mesajını da vermek istiyorum.

Prof. Dr. Mehmet Şükrü Tekbaş

BÖLÜM 1: PARANIN ZAMAN DEĞERİ VE FAİZ HESAPLAMALARI

Hazırlayan: Prof. Dr. K. Ahmet Köse

Giriş

Cari gelirleri cari giderlerinin üzerinde olan ekonomik birimler cari gelirleri ile cari giderleri arasındaki bu fon fazlasını tasarruf ederler. Fon fazlası olan bu ekonomik birimler gelecekte daha fazla tüketim yapabilmek için tasarruflarının sahipliğinden belli bir süre için vazgeçerler. Dolayısıyla yatırım, gelecekte daha fazla tüketim yapılabilmesi için cari tüketimden (tasarrufların cari kullanımından) vazgeçilmesi, diğer bir deyişle cari tüketimin ertelenmesidir. Tasarruflarının cari kullanımından vazgeçen, dolayısıyla tüketimini erteleyen ekonomik birimler gelecekteki tüketimi cari tüketime tercih ederler, bu nedenle gelecekte erteledikleri cari tüketimlerinden daha fazla tüketim yapmayı beklerler.

Buna karşın, cari tüketimleri cari gelirlerinden fazla olan, dolayısıyla fon açığı olan ekonomik birimler de cari açıklarını kapatabilmek için (bugün gelirlerinden fazla tüketim yapabilmek için) gelecekte daha az tüketmeye razı olmak durumundadırlar.

Yatırım, **bugün** sahip olunan **belirli** bir parasal büyüklüğün kullanımından (cari tüketimden) **gelecekte** bundan daha fazla bir parasal büyüklük elde etme (daha fazla tüketim yapma) **beklentisiyle** belli bir süre için vazgeçmektir.

Ekonomik birimlerin gelecekte daha fazla tüketim yapmak beklentisiyle cari tüketimlerini ertelemelerinin ödülü veya gelecekteki tüketimlerinden vazgeçerek bugün daha fazla tüketim yapmalarının bedeli paranın zaman değeridir.

Fiyatlar genel düzeyinin değişmediği ve geleceğe ilişkin belirsizliğin olmadığı hipotetik bir ortamda bugün sahip olunan belirli bir parasal büyüklük ile gelecekteki belirli bir parasal büyüklük arasındaki değişimin bedeli/ödülü “paranın saf zaman değeri” dir.

Ancak, fiyatlar genel düzeyinin değiştiği ve geleceğe ilişkin belirsizliğin olduğu bir ortamda, bugün sahip olunan belirli bir parasal büyüklük ile gelecekte elde edilmesi beklenen (belirsiz) bir parasal büyüklük arasındaki değişim (1) fonlardan vazgeçilen zamanı, (2) paranın satın alma gücündeki değişimi ve (3) gelecekteki ödemelere ilişkin belirsizliği karşılayacak bir ödül karşılığında olacaktır. Yatırımcıların sahip oldukları fonların kullanımından vazgeçmeleri karşılığında talep ettikleri bu ödül “gerekli getiri oranı”dır.

1.1 Faiz Hesaplamaları

Paranın zaman değerine ilişkin hesaplamalar genellikle yatırıma yönlendirilebilir fonların borç olarak verilmesi veya fon gereksiniminin karşılanması için borç alınması süreciyle izah edilir. Bunun sebebi bu sürecin diğer süreçlere göre nispeten daha basit olması ve paranın zaman değerine ilişkin konunun ele alınmasını kolaylaştırmasıdır.

Borç olarak verilen fonlar karşılığında talep edilen gelir ve fon ihtiyacını karşılamak için alınan borç karşılığında katlanılmak durumunda olunan bedel “**faiz**” olarak bilinir. Bu nedenle paranın zaman değerine ilişkin hesaplamalar aynı zamanda faiz hesaplamaları olarak da bilinir. Ancak şu unutulmamalıdır ki, paranın zaman değeri sadece faiz ile sınırlı değildir.

Daha öncede belirtildiği gibi faiz borç olarak verilen fonlar karşılığında talep edilen gelir ve fon ihtiyacını karşılamak için alınan borç karşılığında katlanılmak durumunda olunan bedeldir. Borç verenler bir “**faiz geliri**” elde ederlerken borç alanlar da “**faiz gideri**”ne katlanırlar. Yıllık faiz gelirinin borç olarak verilen fon tutarına veya yıllık faiz giderinin borç olarak alınan fon tutarına oranı “**faiz oranı**” olarak bilinir.

Örnek 1.1: Faiz Gideri

Bir bankadan alınan 100 Milyar TL’lik krediye uygulanan yıllık faiz oranı % 60 ise bu kredi için yıl sonunda 60 Milyar TL’lik bir faiz ödenecektir.

1.1.1 Faiz Oranları

Hesaplama tekniğine bağlı olarak da iki farklı faiz söz konusudur, bunlar: (1) **basit faiz** ve (2) **bileşik faiz** dir.

Basit Faiz

Basit faiz yatırım süresi boyunca sadece ana para üzerinden hesaplanan faizdir.

Tablo 1.1, bugün 100 TL’lik bir parasal büyüklüğe sahip ve bunu yıllık % 10 faiz oranı üzerinden değerlendirme imkanı olan bir yatırımcının basit faiz yöntemiyle çeşitli dönemler için elde edeceği faiz gelirlerini göstermektedir.

Tablo 1.1: Basit Faiz Yöntemiyle Faiz Hesabı

Zaman	Ana Para (TL)	Yıllık Faiz (TL)	Ana Para + Faiz (TL)
1	100	10	110
2	100	10	120
3	100	10	130
4	100	10	140
5	100	10	150

Bugün sahip olunan parasal bir büyüklüğün belirli bir faiz oranı üzerinden elde edilen faiz ile birlikte belirli bir dönem sonundaki toplamı basit faiz yöntemiyle aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$GD_t = BD \times [1 + (r \times t)] \quad (1.1)$$

Burada,

BD : Bugünkü değer,

GD_t : t dönem sonundaki gelecekteki değer,

r : Faiz oranıdır.

$$\begin{aligned}
1. \text{ dönem elde edilen gelir} &= BD \times r \\
1. \text{ dönem sonundaki toplam değer } (GD_1) &= BD + BD \times r \\
&= BD \times (1+r) \\
2. \text{ dönem elde edilen gelir} &= BD \times r \\
2. \text{ dönem sonundaki toplam değer } (GD_2) &= GD_1 + BD \times r \\
&= BD + BD \times r + BD \times r \\
&= BD + 2 \times BD \times r \\
&= BD \times [1 + (2 \times r)]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
t. \text{ dönem elde edilen gelir} &= P_0 \times r \\
t. \text{ dönem sonundaki toplam değer } (GD_t) &= GD_{t-1} + BD \times r \\
&= BD + BD \times r + \dots + BD \times r \\
&= BD + t \times BD \times r \\
&= BD \times [1 + (t \times r)]
\end{aligned}$$

Bileşik Faiz

Bileşik faiz, yatırım süresi boyunca her dönemin faizi anaparaya ilave edilerek kazanılan faiz üzerinden de hesaplanan faizdir. Bu şekilde, bir dönem sonunda birikmiş miktar (dönem başı anapara+dönemin faizi) gelecek dönemde kazanılacak faizi hesaplamada kullanılacak anapara haline gelir. Tablo 1.2, bugün 100 TL'lık bir parasal büyüklüğe sahip ve bunu yıllık % 10 faiz oranı üzerinden değerlendirme imkanı olan bir yatırımcının bileşik faiz yöntemiyle çeşitli dönemler için elde edeceği faiz gelirlerini göstermektedir.

Tablo 1.2: Bileşik Faiz Yöntemiyle Faiz Hesabı

Zaman	D.B. Ana Para (TL)	Yıllık Faiz (TL)	D.S. Ana Para (TL)
1	100,00	10,00	110,00
2	110,00	11,00	121,00
3	121,00	12,10	133,10
4	133,10	13,31	146,41
5	146,41	14,643	161,05

Bugün sahip olunan parasal bir büyüklüğün belirli bir faiz oranı üzerinden elde edilen faiz ile birlikte belirli bir dönem sonundaki toplamı bileşik faiz yöntemiyle aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$GD_t = BD \times (1+r)^t \quad (1.2)$$

Burada,

BD : Bugünkü değer,

GD_t : t dönem sonundaki gelecekteki değer,

r : Faiz oranıdır.

1. dönem elde edilen gelir	$= BD \times r$
1. dönem sonundaki toplam değer (GD_1)	$= BD + BD \times r$
	$= BD \times (1+r)$
2. dönem elde edilen gelir	$= GD_1 \times r$
2. dönem sonundaki toplam değer (GD_2)	$= GD_1 + GD_1 \times r$
	$= GD_1 \times (1+r)$
	$= BD \times (1+r) \times (1+r)$
	$= BD \times (1+r)^2$
t . dönem elde edilen gelir	$= GD_{t-1} \times r$
t . dönem sonundaki toplam değer (GD_t)	$= GD_{t-1} + GD_{t-1} \times r$
	$= GD_{t-1} \times (1+r)$
	$= BD \times (1+r)^{t-1} \times (1+r)$
	$= BD \times (1+r)^t$

Örnek 1.2: Gelecek Değer

Bay M. Yılmaz sahip olduğu 10 milyar TL ile GÜVEN BANK’da % 28 faizle bir mevduat hesabı açmıştır.

Basit faiz yöntemiyle bu hesabın 2 yıl sonra ulaşacağı değer nedir?

$$GD_t = BD \times (1 + r \times t)$$

$$GD_2 = 10.000.000.000 \text{ TL} \times (1 + 0,28 \times 2)$$

$$GD_2 = 15.600.000.000 \text{ TL}$$

Bileşik faiz yöntemiyle bu hesabın 2 yıl sonra ulaşacağı değer nedir?

$$GD_t = BD \times (1 + r)^t$$

$$GD_2 = 10.000.000.000 \text{ TL} \times (1 + 0,28)^2$$

$GD_2 = 16.384.000.000 \text{ TL}$ Paranın zaman değerine ilişkin hesaplamalar (1) gelecekteki değer ve (2) bugünkü değer hesaplamaları olmak üzere başlıca iki farklı şekilde yapılmaktadır.

1.2 Paranın Zaman Değeri Hesaplamaları

Paranın gelecekteki değeri, bugünkü parasal bir büyüklüğün veri bir faiz oranı (r) üzerinden faiz kazandıktan sonra gelecekte ulaşacağı (toplam) değerdir (GD).

Paranın bugünkü değeri, gelecekteki parasal bir büyüklüğün veri bir indirgeme (iskonto) oranıyla (r) bugüne indirgenmiş değeridir (BD).

İskonto oranı, gelecekteki parasal bir büyüklüğü bugüne indirmek için kullanılan faiz oranıdır (r). Bir başka deyişle gelecekteki parasal bir büyüklüğün bugünkü değerini hesaplamada kullanılan faiz oranı iskonto oranıdır.

Gelecekteki ve bugünkü değer hesaplamaları belirli bir **nakit akışı** (NA) serisi için hesaplanmakta ve nakit akışı serisinin özelliğine göre gelecekteki ve bugünkü değer hesaplamaları da farklılaşmaktadır. Nakit akışlarını aşağıdaki şekilde sınıflandırmak mümkündür:

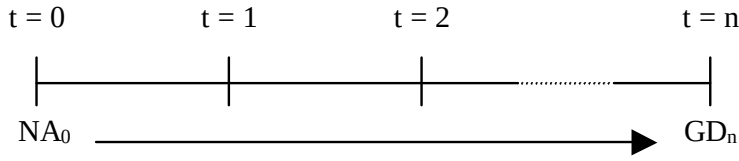
- Bir defa gerçekleşen nakit akışı.
- Seri halindeki nakit akışı.
- Serideki dönemsel nakit akışlarının birbirinden farklı olması.
- Serideki dönemsel nakit akışlarının birbiriyle aynı olması.

1.2.1 Bir Defa Gerçekleşen Nakit Akışı

Bir defa gerçekleşen nakit akışı, her hangi bir dönemde sadece tek bir defalık bir nakit akışının söz konusu olması halidir. Örneğin, bugün yapılacak bir ödeme, üç yıl sonra kazanılacak bir gelir v.b. hep bir defa gerçekleşen nakit akışlarıdır.

Bir Defa Gerçekleşen Nakit Akışının Gelecekteki Değeri

Bir defa gerçekleşen bir nakit akışının gelecekteki değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.



$$GD_t = NA_0 \times (1+r)^t$$

Burada,

NA_0 : Bugünkü nakit akışı

GD_t : t dönem sonundaki gelecekteki değer,

r : Faiz oranıdır.

Örnek 1.3: Bir Defa Gerçekleşen Nakit Akışının Gelecekteki Değeri

Bay M. Yılmaz 10 sene sonra emekli olacaktır. Bay Yılmaz emekli olduğunda alacağı emeklilik ikramiyesiyle bir ev almayı planlamakta, ancak bu ikramiyenin ev alması için yeterli olmayacağını ve emekli olduğunda ev alabilmesi için ilave bir 200.000 TL'sına daha ihtiyacı olacağını tahmin etmektedir. Bay Yılmaz bugün 35.000 TL'lık bir birikime sahiptir ve bu birikimini 10 yıl boyunca değerlendirip, 10 yıl sonra kendisine gerekecek olan 200.000 TL'yi bu yolla oluşturmayı planlamaktadır. Eğer söz konusu bu 10 yıllık sürede mevcut birikimini yıllık net % 20 faiz getiren bir mevduat hesabında değerlendirebilirse emekli olduğunda arzu ettiği evi alabilir mi?

$$GD_t = NA_0 \times (1+r)^t$$

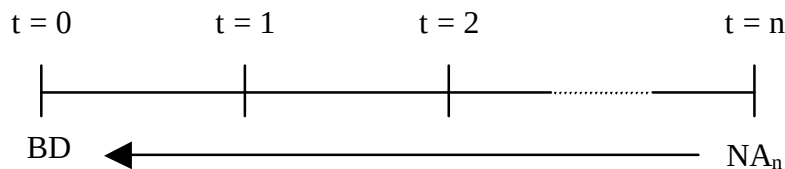
$$GD_{10} = 35.000 \text{ TL} \times (1+0,20)^{10}$$

$$GD_{10} = 216.711 \text{ TL}$$

Evet alabilir. Zira bugünkü birikimi 10 yıl sonra 216.711 TL'lık bir büyüklüğe ulaşmakta ve kendisine gerekli olan 200.000 TL'lık tutarı aşmaktadır.

Bir Defa Gerçekleşen Nakit Akışının Bugünkü Değeri

Gelecekte bir defa gerçekleşen bir nakit akışının bugünkü değeri aşağıdaki gibi hesaplanır:



$$BD = \frac{NA_t}{(1 + r)^t} \quad (1.3)$$

Burada,

BD : Bugünkü değer,

NA_t : t dönem sonundaki gelecekteki değer,

r : İskonto (faiz) oranıdır.

Örnek 1.4: Bir Defa Gerçekleşen Nakit Akışının Bugünkü Değeri

Bay M. Yılmaz 4 ay sonra Fransa'ya seyahat etmek istemekte ve bu seyahat için gerekli kaynağı (1.500\$) bugün sahip olduğu birikimlerin bir kısmını aylık % 4 kazanç sağlayacağını umduğu bir yatırım fonuna 4 ay boyunca yatırarak sağlamayı planlamaktadır. Bay Yılmaz'ın 4 ay sonra Fransa seyahatini gerçekleştirebilmesi için bugün fona kaç \$ yatırması gereklidir.

$$BD = NA_t \times [1/(1+r)^t]$$

$$BD = 1.500 \$ \times [1/(1+0,04)^4]$$

$$BD = 1.282,2 \$$$

1.2.2 Seri Halindeki Nakit Akışları

Seri halindeki nakit akışları, her hangi bir zaman aralığında birden fazla defa gerçekleşen nakit akışının söz konusu olması halidir. Örneğin gelecek üç yıl boyunca her yıl yapılacak ödemeler, iki yıl sonra başlamak üzere dört yıl boyunca elde edilecek gelirler v.b. hep birden fazla defa gerçekleşen seri halindeki nakit akışlarıdır.

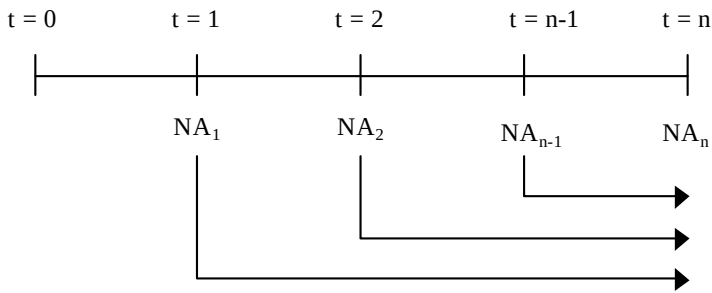
Çoklu dönemlerde seri halinde gerçekleşen nakit akışları iki farklı şekilde olmaktadır. Bunlar (1) her dönem birbirinden farklı nakit akışları ve (2) her dönem birbirinin aynı olan nakit akışlarıdır. Dönemler itibarıyla birbirinden farklı olan nakit akışlarına ilişkin zaman değeri hesaplamaları için her dönemin nakit akışının tek, tek zaman değerinin hesaplanıp bunların toplanmasından başka izlenecek bir yol yoktur. Ancak dönemler itibarıyla her dönem birbirinin aynı olan nakit akışları için zaman değeri hesaplamalarında bu tür nakit akışlarını bir bütün olarak ele almak mümkündür.

Dönemsel aralıkları eşit, aynı tutarda ve aynı yönde olmak üzere, dönemler itibarıyla her dönem birbirinin aynı olan nakit akışları **anuite** ve bu tür nakit akışlarına ilişkin zaman değeri hesaplamaları da **anuite hesaplamaları** olarak bilinir.

Seri Halindeki Nakit Akışının Gelecekteki Değeri

a) Nakit Akışlarının Birbirinden Farklı Olması

Dönemler itibarıyla birbirinden farklı olan nakit akışlarının gelecekteki değeri her döneme ait nakit akışlarının tek, tek gelecekteki değerleri toplamına eşittir.



$$NAGD_t = NA_1 \times (1+r)^{n-1} + NA_2 \times (1+r)^{n-2} + \dots + NA_n \times (1+r)^{n-n}$$

$$NA_1 \neq NA_2 \neq \dots \neq NA_n$$

$$NAGD_t = \sum_{t=1}^n NA_t \times (1+r)^{n-t}$$

Burada;

NA_t : t dönemindeki nakit akışı,

$NAGD_t$: t dönemi boyunca elde edilen nakit akışlarının t . dönemin sonundaki toplu son değeri,

r : Faiz oranıdır.

Örnek 1.5: Birbirinden Farklı Nakit Akışlarının Gelecekteki Değer:

Bay M. Yılmaz Ağustos ayı sonunda tatil için yurt dışına gitmeyi planlamaktadır. Bay Yılmaz tur şirketleriyle yaptığı görüşmelerde İtalya için 1.750 \$, İspanya için 1.600 \$ ve Fransa için de 1.900 \$'lık teklifler almıştır. Bay Yılmaz Haziran ayı maaşından 400 \$, Temmuz ayı maaşından 550 \$ ve Ağustos ayı maaşından 600 \$ tasarruf etme ve bu tasarruflarını da aylık % 4 kazanç sağlayacak şekilde değerlendirme olanağına sahiptir. (Bugün 30 Mayıs 2014 tür). Bay Yılmaz sahip olacağı birikimleriyle acaba hangi ülke/ülkelere seyahat edebilir?

$$NAGD_3 = NA_1 \times (1+r)^2 + NA_2 \times (1+r)^1 + NA_3 \times (1+r)^0$$

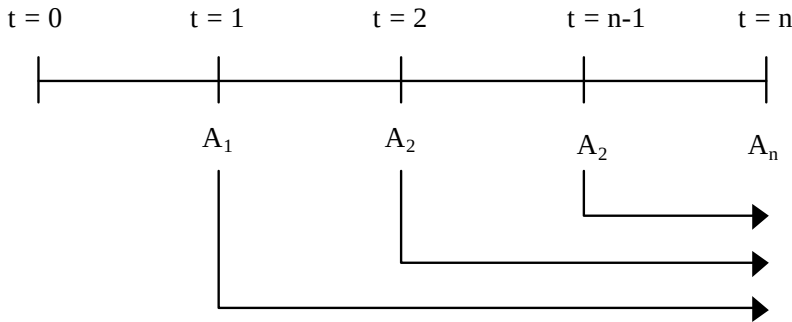
$$NAGD_3 = 400 \$ \times (1+0,04)^2 + 550 \$ \times (1+0,04)^1 + 600 \$ \times (1+0,04)^0$$

$$NAGD_3 = 1.604,64 \$$$

Bay Yılmaz, birikimleri 1,604,64 \$'lık bir büyüklüğe ulaşacağı için sadece İspanya'ya gidebilir.

b) Nakit Akışlarının Birbirine Eşit Olması : Anuite

Dönemler itibarıyla birbirine eşit nakit akışlarının gelecekteki değeri de her döneme ait nakit akışlarının tek, tek gelecekteki değerleri toplamına eşittir. Ancak anuite olarak ifade edilen bu nakit akışları için gelecekteki değer hesaplamalarında bu tür nakit akışlarını bir bütün olarak ele almak mümkündür.



$$AGD_t = A_1 \times (1+r)^{n-1} + A_2 \times (1+r)^{n-2} + \dots + A_n \times (1+r)^{n-n}$$

$$A_1 = A_2 = \dots = A_n$$

$$AGD_t = \sum_{t=1}^n A_t \times (1+r)^{n-t}$$

$$AGD_t = A \frac{(1+r)^n - 1}{r} \quad (1.4)$$

Burada;

A : t dönemi boyunca elde edilen anuite,

AGD_t : t dönemi boyunca elde edilen anuitelerin t . dönem sonundaki toplu son değeri,

r : Faiz oranıdır.

Örnek 1.6: Anuitelerin Gelecekteki Değeri

Eğer her ay 600 \$ tasarruf edebilseydi, Bay Yılmaz acaba hangi ülke/ülkelere seyahat etme olanağına sahip olurdu?

$$AGD_3 = A_1 \times (1+r)^2 + A_2 \times (1+r)^1 + A_3 \times (1+r)^0$$

$$AGD_3 = 600\$ \times (1+0,04)^2 + 600\$ \times (1+0,04)^1 + 600\$ \times (1+0,04)^0$$

$$AGD_3 = 1.872,96 \$$$

Formülle çözecek olursak

$$AGD_t = A \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

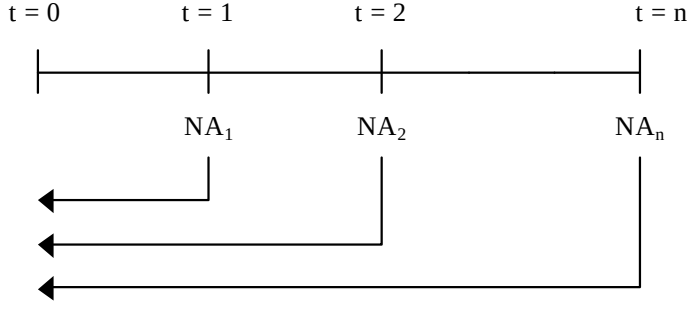
$$AGD = 600((1+0,04)^2 - 1)/0,04 = 600\$ \times (3,1216)$$

$$AGD_3 = 1.872,96 \$$$

Seri Halindeki Nakit Akışının Bugünkü Değeri

a. Nakit Akışlarının Birbirinden Farklı Olması

Dönemler itibarıyla birbirinden farklı olan nakit akışlarının bugünkü değeri her döneme ait nakit akışlarının tek, tek bugünkü değerleri toplamına eşittir.



$$BD = \frac{NA_1}{(1+r)^1} + \frac{NA_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{NA_t}{(1+r)^t}$$

$$NA_1 \neq NA_2 \neq \dots \neq NA_t$$

$$BD = \sum_{t=1}^n \frac{NA_t}{(1+r)^t}$$

Burada;

NA_t : t dönemindeki nakit akışı,

BD : t dönemi boyunca elde edilen nakit akışlarının bugünkü toplu değeri,

r : Faiz oranıdır.

Örnek 1.7: Birbirinden Farklı Nakit Akışlarının Bugünkü Değeri

Arkadaşınız M. Yılmaz bugün vereceğiniz bir miktar borç karşılığında size gelecek 3 ay boyunca birinci ay 100 \$, ikinci ay 150 \$ ve üçüncü ay 125 \$ ödemede bulunmayı taahhüt etmektedir. Sahip olduğunuz fonları arkadaşınıza borç vermek yerine yatırıma yöneltmeniz halinde ortalama olarak aylık % 4 kazanç elde etme olanağına sahipsiniz. Bu durumda arkadaşınız M. Yılmaz’a vereceğiniz borcun miktarı ne kadar olurdu?

$$NABD = NA_1 \times [1/(1+r)^1] + NA_2 \times [1/(1+r)^2] + NA_3 \times [1/(1+r)^3]$$

$$NABD = 100\$ \times [1/(1+0,04)^1] + 150\$ \times [1/(1+0,04)^2] + 125\$ \times [1/(1+0,04)^3]$$

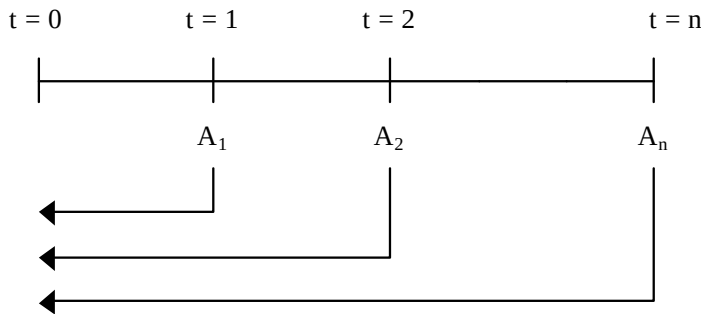
$$NABD = 100\$ \times [.9615] + 150\$ \times [.9246] + 125\$ \times [.8890]$$

$$NABD = 345,96 \$$$

M. Yılmaz’a vereceğiniz borcun miktarı 345,96 \$ olmalıdır?

b) Nakit Akışlarının Birbirine Eşit Olması : Anuite

Dönemler itibarıyla birbirine eşit nakit akışlarının bugünkü değeri de her döneme ait nakit akışlarının tek, tek bugünkü değerleri toplamına eşittir. Ancak bugünkü değer hesaplamalarında, anuite olarak ifade edilen bu tür nakit akışlarını bir bütün olarak ele almak mümkündür.



$$ABD = \frac{A_1}{(1+r)^1} + \frac{A_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{A_t}{(1+r)^t}$$

$$A_1 = A_2 = \dots = A_t$$

$$ABD = \sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+r)^t}$$

$$ABD = A \times \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^n}}{r} \quad (1.5)$$

Burada;

A : t dönemi boyunca elde edilen anuite,

ABD : t dönemi boyunca elde edilen anuitelerin bugünkü toplu değeri,

r : Faiz oranıdır.

Örnek 1.8: Anuitelerin Bugünkü Değeri

Bay Yılmaz'ın size üç ay boyunca her ay 150 \$ ödemeyi taahhüt etmesi durumunda Bay Yılmaz'a vereceğiniz borcun miktarı ne olurdu?

$$ABD = A_1 \times [1/(1+r)^1] + A_2 \times [1/(1+r)^2] + A_3 \times [1/(1+r)^3]$$

$$ABD = 150\$ \times [1/(1+0,04)^1] + 150\$ \times [1/(1+0,04)^2]$$

$$+ 150\$ \times [1/(1+0,04)^3]$$

$$ABD = 416,26\$$$

Aynı sonuç formülle de bulunabilir.

$$ABD = A \times \frac{1 - \frac{1}{(1 + r)^n}}{r}$$

$$ABD = 150 \times ((1 - 1/(1 + .04)^3) / .04)$$

$$ABD = 150 \$ \times (2,7751)$$

$$ABD = 416,26$$

M. Yılmaz'a vereceğiniz borcun miktarı 416,26 \$ olmalıdır.

BÖLÜM SORULARI

1. Bugün bankaya 2.500 TL yatırırsanız banka size sonsuza dek eşit miktarda para ödeyecektir. Bankanın faiz oranı %4 ise her yıl kaç TL para alacaksınız?

- a) 2.500 TL
- b) 100 TL
- c) 1.000 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

$$25.000 = \frac{A}{\%4} \Rightarrow A = 100 \text{ TL}$$

2. Yıllık %8 faiz geliri sağlayan bir banka hesabına 100 TL para yatırdınız. İlk 8 yıl süresince faiz oranı %8 düzeyinde sabit kalacak ve sonrasında ise %6'ya düşecektir. Yatırımınızın 15 yıl sonraki değeri kaç TL olur?

- a) 278,31 TL
- b) 317,22 TL
- c) 239,66 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

$$100 \times 1,08^8 \times 1,06^7 = 278,31 \text{ TL}$$

3. 30 yıl sonra emekli olarak, emekli olduktan sonraki 15 yıl boyunca her yıl başında banka hesabınızdan 30.000 TL çekmeyi planlıyorsunuz. Emekli olana kadar, faiz getirisi %10 olan banka hesabınıza her yıl sonunda yatırmanız gereken tutar kaç TL'dir?

- a) 207.438,54 TL
- b) 188.577,76 TL
- c) Bu verilerle hesaplanamaz.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

$$30.000 \times \frac{1 - 1/1,10^{15}}{0,10} \times 1,10 = A \times \frac{1,10^{30} - 1}{0,10} \Rightarrow A = 207.438,54 \text{ TL}$$

4. Peşin fiyatı 30.000 TL olan yeni bir otomobil alacaksınız. Bu otomobili alırken bir miktar peşin para verip geri kalan borcunuzu sabit ödemeli olarak taksitlendireceksiniz. Bu amaçla otomobil şirketinin finansman şirketinin 12 ay vadeli, %12 faizli ve her ay sonunda 2.000 TL geri ödemesi olan bir kredisinden yararlanacaksınız. Bu otomobili satın almak için bugün itibariyle yapmanız gereken peşin ödeme ne kadar olmalıdır?

- a) 6.254,72 TL
- b) 18.577,76 TL
- c) 7.489,85 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

$$30.000 = \text{Peşinat} + 2.000 \times \frac{1 - 1/1,01^{12}}{0,01} \Rightarrow \text{Peşinat} = 7.489,85 \text{ TL}$$

5. 24 ay vadeli 5.000 TL tutarında ve aylık dönemsel %1 faizli bir tüketici kredisi kullandınız. 16. ayın sonunda kalan borcunuzu bir kerede ödemek istediniz. Ne kadar ödemeniz gerekir?

- a) 235,37 TL
- b) 1.800,96 TL
- c) 2.400,96 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

$$A = \frac{5.000}{\frac{1 - 1/1,01^{24}}{0,01}} = 235,37 \text{ TL}$$

$$\text{Ödeme} = 235,37 \times \frac{1 - 1/1,01^8}{0,01} = 1.800,96 \text{ TL}$$

6. %20'si peşin olarak ödenmek üzere fiyatı 300.000 TL olan bir yazlık ev alacaksınız. Bu amaçla, yıllık faiz oranı %9 olan, ayda bir faiz tahakkuk ettirilen ve ödemeleri gelecek 30 yıl boyunca her ay sonunda yapılacak bir mortgage satın aldınız. Bununla birlikte mortgage 8 yıl sonra balon ödemesi gerektirmektedir (diğer bir ifadeyle, 8 yıl sonunda kredinin bakiyesi tamamen ödenecektir). Yapılacak olan balon ödeme ne kadar olacaktır?

- a) 240.000 TL
- b) 221.665,66 TL
- c) 1.931,09 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

$$\text{Borçlanılan miktar} = 300.000 \times (1 - 0,20) = 240.000 \text{ TL}$$

$$\text{Aylık faiz oranı} = \%9 / 12 = \%0,75$$

$$240.000 = A \times \frac{1 - 1/1,0075^{30 \times 12}}{0,0075} \Rightarrow A = 1.931,09 \text{ TL}$$

$$\text{Balon ödeme} = 1.931,09 \times \frac{1 - 1/1,0075^{22 \times 12}}{0,0075} = 221.665.66 \text{ TL}$$

7. 5 yıl sonra banka hesabınızda 100.000 TL para birikmesi için bugünden başlamak üzere her altı ayda bir dönem başlarında banka hesabınıza eşit tutarlarda para yatıracaksınız. Bankanız 6 ay vadeli mevduata %6.50 faiz ödemektedir. Gelecek 5 yıl boyunca faiz oranlarının değişmeyeceği varsayımı altında her altı ayda bir dönem başlarında banka hesabınıza yatırmanız gereken miktar kaç TL olmalıdır?
- a) 2.569,75 TL
b) 2.488,86 TL
c) Bu verilerle hesaplanamaz.
d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

$$100.000 = A \times \frac{1,0325^{10} - 1}{0,0325} \times 1,0325 \Rightarrow A = 2.569,75 \text{ TL}$$

8. İş hayatına yeni atıldınız ve gelecek 3 yıl sonunda bir ev satın almak istiyorsunuz. Peşinatı ödemek için bugün itibarıyla para biriktirmeye başladınız ve ilk yılın sonunda 5.000 TL biriktirmeyi planlıyorsunuz. Ayrıca her sene yaptığınız birikimin, maaşınızdaki artış sayesinde %10 kadar daha fazla olacağını tahmin etmektesiniz. Tasarruflarınızı değerlendirebileceğiniz faiz oranının %7 olduğunu ve tüm tasarruflarınızın sene sonunda gerçekleştiğini varsayarsanız gelecek 3 yılın sonunda ne kadar peşinat biriktirmiş olacaksınız?
- a) 17.659,5 TL
b) 7.503,65 TL
c) 12.000 TL.
d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

$$\text{Birikim} = 5.000 \times (1,07^2 + 1,10 \times 1,07 + 1,10^2) = 17.659,5 \text{ TL}$$

9. 10.000 TL biriktirmeniz gerekmektedir. Bu amaçla sene sonlarında olmak üzere her yıl 1.150 TL tasarrufa ulaşmayı planlamaktasınız ve birikimlerinizi bankanızda açtığınız tasarruf mevduatı hesabınızda değerlendireceksiniz. Bankanız mevduatınıza yıllık %8,50 faiz ödeyecektir. Yapacağınız en son tasarruf, birikimlerin 10.000 TL hedefine ulaşmanız için yeterli olaksa 1.150 TL'den daha az olabilecektir. Hedefinize kaç yıl sonra ulaşabilirsiniz ve de en son tasarrufuz ne kadar olacaktır?
- a) 6.900 TL
 - b) 8.543,38 TL
 - c) 7.223,54 TL.
 - d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

n=6 yıl olarak seçilirse:

$$1.150 \times \frac{1,085^6 - 1}{0,085} = 8.543,38 \text{ TL}$$

10. 6 yıl boyunca %8,50 faiz oranından her yıl sonunda banka hesabına yatırılan tasarrufların 6. yılın sonundaki değeri 10.000 TL'den daha küçüktür. Dolayısıyla 10.000 TL hedefine ulaşmanız için 7. yılda da bir miktar tasarruf etmeniz gerekecektir. Bu miktar aşağıdaki gibi hesaplanabilir.
- $$A = 10.000 - 8.543,38 \times 1,085 = 730,43 \text{ TL}$$
11. Bugün (1 Ocak 2015) bankada açılan bir hesaba 1 Ocak 2016'da 1.000 TL yatırılacaktır. Banka %8 faiz ödemektedir.

- a) Banka yıllık bileşik faiz veriyor ise 1 Ocak 2019'da hesapta kaç para olur?

$$1.000 \times (1 + 0,08)^3 = 1.259,71$$

- b) Eğer banka yıllık bileşik faiz yerine çeyrek dönemlerde faiz veriyor ise 1 Ocak 2019'da hesapta kaç para olur?

$$1.000 \times (1 + 0,08/4)^{3 \times 4} = 1.268,24 \text{ TL}$$

- c) Bankaya yatırılan 1000 TL 4 eşit taksitte ve 1 Ocak 2016, 2017, 2018 ve 2019'da yatırılırsa yıllık %8 faiz ile 1 Ocak 2019'da hesapta kaç para olur?

$$250 \times \left(\frac{(1 + 0,08)^4 - 1}{0,08} \right) = 1.126,53 \text{ TL}$$

- d) Bankaya 1 Ocak 2016, 2017, 2018 ve 2019'da yatırılan 4 eşit taksitte ve yıllık %8 faiz ile 1 Ocak 2019'da a şıkında ulaşılan paraya ulaşmak istenirse her bir ödeme kaç para olmalıdır?

$$A \times \left(\frac{(1 + 0,08)^4 - 1}{0,08} \right) = 1.259,71 \text{ TL}$$

$$A = \frac{1.259,71}{4,5061} = 279,56 \text{ TL}$$

12. Bugün (1 Ocak 2015) bankada açılan hesapta 1 Ocak 2019'da 1000 TL para olması gerekmektedir. Banka %8 faiz ödemektedir.

- a) 1 Ocak 2019'da hesabında 1000 TL olması için 1 Ocak 2016 tarihinde hesaba kaç para yatırılmalıdır?

$$\frac{1.000}{(1 + 0,08)^3} = 793,83 \text{ TL}$$

- b) Eğer hesaba yatırılacak para 1 Ocak 2016'dan 2019'a kadar 4 eşit taksitte yatırılmak istenirse 1000 TL hedefine ulaşmak için yatırılacak taksitlerin miktarı nedir?

$$A \times \left(\frac{(1 + 0,08)^4 - 1}{0,08} \right) = 1.000 \text{ TL}$$

$$A = \frac{1.000}{4,5061} = 221,92 \text{ TL}$$

- c) Eğer bir arkadaşınız b şıkında bulduğunuz ödeme miktarını dört yıl boyunca yapmayı ya da 1 Ocak 2016'da 750 TL tutarında tek bir ödeme yapmayı teklif etseydi hangisini seçerdiniz?

$$750 \times (1 + 0,08)^3 = 944,78 \text{ TL}$$

b şıkındaki teklif tercih edilir, çünkü 1 Ocak 2019 tarihinde değeri daha yüksektir.

- d) Eğer elinizde sadece 1 Ocak 2016'da yatırabileceğiniz 750 TL varsa 1 Ocak 2019'da 1000 TL hedefine ulaşmak için bankadan % kaç faiz almanız gerekir?

$$750 \times (1 + i)^3 = 1.000 \text{ TL}$$

$$1 + i = \sqrt[3]{\frac{1.000}{750}} = 1,1006 \text{ TL}$$

$$i = 0,1006 = \%10,06$$

- e) Eğer hesaba 1 Ocak 2016'dan 2019'a kadar 4 eşit taksitte sadece 186,29 TL yatırılabilir ise 1 Ocak 2019'da 1000 TL hedefine ulaşmak için bankadan % kaç faiz alınması gerekir?

$$186,29 \times \left(\frac{(1 + i)^4 - 1}{i} \right) = 1.000 \text{ TL}$$

$$i = 0,2 = \%20$$

- f) 1 Ocak 2019'da 1000 TL hedefine ulaşmanız için 1 Ocak 2016'da bir arkadaşınızdan 400 TL alacaksınız. Banka sahip hesabınıza 6 ayda bir faiz ödemeli olmak üzere yıllık %8 faiz veriyor ise part-time çalıştığınız şirkette 6 ayda bir alacağınız ödemelerin miktarı ne kadar olmalıdır?

$$400 \times (1 + 0,08)^3 + A \times \left(\frac{(1 + 0,08/2)^{3 \times 2} - 1}{0,08/2} \right) = 1.000 \text{ TL}$$

$$A = 74,79 \text{ TL}$$

- g) f şıkkındaki bankanın ödediği yıllık efektif faiz oranı kaçtır?

$$(1 + 0,08/2)^2 - 1 = 0,0816$$

$$\text{Efektif faiz} = \% 8,16$$

13. Bugün alınan 25.000 TL tutarındaki borç önümüzdeki beş yılda yıl sonlarında eşit taksitlerle geri ödenecektir. İskonto oranı % 10'dur.

- a) Geri ödeme tablosunu hazırlayınız

$$A \times \left(\frac{1 - \frac{1}{(1+0,10)^5}}{0,10} \right) = 25.000 \text{ TL}$$

$$A = \frac{25.000}{3,7908} = 6.594,94 \text{ TL}$$

Dönem	Dönem Başı Bakiye	Taksit	Faiz Ödemesi	Anapara Ödemesi	Dönem Sonu Bakiye
1	25.000	6.595	2.500	4.095	20.905
2	20.905	6.595	2.091	4.504	16.401
3	16.401	6.595	1.640	4.955	11.446
4	11.446	6.595	1.145	5.450	5.995
5	5.995	6.595	600	5.995	0

- b) a) şıkkındaki soruda borç miktarı 50.000 TL, borç geri ödeme süresi ve faiz oranı aynı olsaydı yıllık ödemelerin miktarı ne olurdu?

$$A \times \left(\frac{1 - \frac{1}{(1+0,10)^5}}{0,10} \right) = 50.000 \text{ TL}$$

$$A = \frac{50.000}{3,7908} = 13.189,87 \text{ TL}$$

14. Soruda bankadan alınan 50.000 TL değerindeki borç %10 faiz oranından ve ödemeler dönem sonlarında olacak şekilde on eşit taksitte yapılacak olursa her bir taksitin miktarı ne olur? b) şıkkındaki soruya göre dönem sayısının iki katına çıkmasına rağmen ödemelerin yarıya düşmemesinin sebebi nedir?

$$A \times \left(\frac{1 - \frac{1}{(1+0,10)^{10}}}{0,10} \right) = 50.000 \text{ TL}$$

$$A = \frac{50.000}{6,1446} = 8.137,27 \text{ TL}$$

Ödeme süresi iki katına çıktığı zaman her bir taksitle ödenen anapara miktarı daha az olacağı için ödenecek faiz daha yüksek olacaktır.

15. İşletme fakültesindeki öğreniminizin son yılını tamamladıktan sonra özel bir üniversitenin hukuk fakültesine gitmeyi düşünüyorsunuz. Okul ücretini ödeyebilmek amacıyla 4 yıl için, önümüzdeki sene başlamak üzere, yıllık 10.000 TL'ye ihtiyacınız vardır (10.000 TL'yi 1 yıl sonra çekmeye başlayacaksınız). Zengin olan amcanız sizi bu okula göndermek için, 10.000TL'lik ödemeleri karşılamak üzere bugün itibarıyla yeterli bir miktar parayı yıllık %7 faiz geliri sağlayan bir mevduat hesabına yatıracaktır.

- a) Yatırılan mevduat ne kadar olmalıdır?

$$10.000 \times \left[\frac{1 - 1/1,07^4}{0,07} \right] = 33.872,11 \text{ TL}$$

- b) Ödemenin ilk taksiti çekildikten sonra hesapta ne kadar para kalır? Son ödemenin çekilmesinden sonra hesapta ne kadar para kalır?

$$33.872,11 \times 1,07 = 36.243,16 \text{ TL}$$

$$\text{Banka hesabı}_{t=1} = 36.243,16 - 10.000 = 26.243,16$$

$$\text{Banka hesabı}_{t=4} = 0$$

16. Babanız bugün 50 yaşındadır ve 10 yıl içinde emekli olmayı düşünmektedir. Emekliliğinin ardından 85 yaşına kadar, 25 yıl daha yaşayacağını beklemektedir. Emekli olduğu zaman bugün sahip olduğu 40.000 TL ile aynı satın alma gücüne sahip bir emeklilik geliri istemektedir. (Emeklilik gelirinin gerçek değeri her geçen yıl daha da azalıyor) Emeklilik geliri, bugünden itibaren 10 yıl sonra, emekli olduğu gün başlayacak ve sonrasında 24 adet yıllık ek ödeme alacaktır. Enflasyon oranının bugünden itibaren yılda %5 olması beklenmektedir. Babanızın şu an 100.000 TL birikimi olup, bu paranın %8 yıllık bileşik faiz kazanmasını beklemektedir. Babanızın, emeklilik hedefine ulaşması için, önümüzdeki 10 yıl boyunca (ödemeler yıl sonunda yapılmak üzere) ne kadar para yatırması gerekmektedir?

$$[100.000 \times (1,08)^{10}] + \left[A \times \frac{(1,08)^{10} - 1}{0,08} \right] = \left[\left[\frac{40.000 \times (1,05)^{10}}{0,08 - 0,05} \right] \times \left[1 - \left(\frac{1,05}{1,08} \right)^{24} \right] \right]$$

$$A = 58.789,91 \text{ TL}$$

BÖLÜM 2 : RİSK KAVRAMI VE TÜRLERİ

Hazırlayan: Doç. Dr. Serra Eren Sarıoğlu

Giriş

Fiziksel varlıkları değerlendirirken ve seçim yaparken birçok özelliği dikkate almak gereklidir. Örneğin kitaplık almak isteyen bir kişi kitaplığın ne tür bir malzemeden yapıldığına, yüksekliğine, enine, derinliğine, raf sayısına, rengine ve kapaklığı olup olmadığına bakarak seçimini yapacaktır. Ya da araba satın alınırken arabanın markası, rengi, büyüklüğü, yakıt tüketimi vb. konular dikkate alınmaktadır. Oysaki finansal varlıklar yalnız iki özelliklerine göre değerlendirilir: Getiri ve risk. Fiziksel varlıklarla finansal varlıkları birbirinden ayıran en önemli farklılıklardan birisi de budur. Her ne kadar finansal varlıkların dayanağı fiziksel varlıklar olsa da, bu iki özellik yatırımcılara finansal varlıkların değerlendirilmesinde ve seçiminde büyük kolaylık sağlamaktadır. Bu alt bölümde kavramsal olarak getiri ve risk anlatılacak, farklı getiri ve risk hesaplama yöntemleri tanıtılacak ve birçok örnekle konu ayrıntılı olarak incelenecektir.

2.1 Getiri

Getiri konusunu anlatmadan önce önemli bir noktayı vurgulamak gereklidir: Yatırım araçlarını değerlendirirken ortalama ve varyansı kullandığımızda aslında önemli bir varsayım yapmaktayız. Bu varsayım getirilerin normal dağıldığıdır. Çünkü bir normal dağılım, ortalaması ve varyansı ile tamamen karakterize edilebilir. Bu varsayımı ortadan kaldırdığımızda finansal varlıkların farklı özellikleri devreye girmektedir. Burada öncelikle normallik varsayımı ile getiri ve varyans kavramları anlatılacak, ardından bu bölümün en son alt başlığında normallikten sapma olduğunda karşılaşılan özellikler tanıtılacaktır.

Finansal varlıklar için iki tür gelirden söz etmek mümkündür: İlki, nakit temettü veya faiz ödemeleri gibi dönemsel gelirler. Bu tür gelirler her finansal varlıkta olmayabilir. İkincisi ise sermaye kazancı veya kaybı dediğimiz, varlığın fiyatındaki artış veya azalışlardır.

Aşağıdaki alt başlıklarda getiri hesaplarken kullanılan farklı yöntemler yer almaktadır.

2.1.1 Elde Tutma Getirisi

Getiri, tek bir dönem için veya birçok dönem için hesaplanabilir. Tek bir dönem için hesaplanan getiriye “elde tutma getirisi” adı verilir ve bu getiriyi hesaplamak için tek bir yol bulunmaktadır. Çoklu dönem getirisi ise farklı birçok yol ile hesaplanabilmektedir.

Elde tutma getirisindeki elde tutma dönemi yatırımdan yatırıma değişmektedir. Elde tutma dönemi 1 gün de olabilir, 1 hafta, 1 yıl ya da herhangi tanımlanmış bir süre de olabilir. Buradaki getiri, elde tutma dönemi boyunca varlığın sağladığı sermaye kazancı ve eğer ödüyorsa hisse senetleri için kâr payı ve tahviller için de faiz geliridir. Elde tutma getirisi aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır:

$$R = \text{Sermaye kazancı} + \text{Kâr payı verimi (faiz geliri)}$$

$$R = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} + \frac{D_t}{P_{t-1}} \quad (2.1)$$

$$R = \frac{P_t - P_{t-1} + D_t}{P_{t-1}} \quad (2.2)$$

Yukarıdaki denklemlerde R getiri, P fiyatı, D ise kâr payı veya faiz ödemesini temsil etmektedir. $t-1$ dönem sonunu, t ise dönem başını göstermektedir. Örneğin bir yatırımcı bir hisse senedini $t-1$ zamanında 100 TL'ye almış olsun. Hisse senedinin fiyatı t zamanında 110 TL'ye çıksın ve yine t zamanında 4 TL kâr payı ödemesinde bulunsun. Bu durumda yatırımcı 14 TL kazanmıştır ve elde tutma getirisi %14 olmuştur. Biraz daha açacak olursak, yatırımcının sermaye kazancı %10 ve kâr payı verimi %4'tür. Ayrıca burada kâr payının t zamanında ödeneceği varsayımı yapılmıştır. Kâr payı ödemesi t zamanından önce yapılacak olursa, yatırımcı elde ettiği bu kâr payını t zamanına kadar başka bir şekilde değerlendireceği için bu kez yatırımcının getirisi daha yüksek olacaktır.

Elde tutma getirisi hesaplanan dönemler birden fazla ise (örneğin yıllık getiri olarak üç yılın getirileri elimizde varsa), bu uzun dönemin getirisi bileşik faiz mantığı ile hesaplanmaktadır:

$$R = [(1 + R_1)x(1 + R_2)x(1 + R_3)x \dots (1 + R_n)] - 1 \quad (2.3)$$

Örneğin birinci yılın getirisi %11, ikinci yılın %8 ve üçüncü yılın getirisi %2 ise üç-yıllık getiri %17,48 olarak bulunur.

Aritmetik Getiri

Eğer yatırımcılar finansal varlıkları ellerinde birden fazla dönem tutarlarsa, bu getirileri tek bir değer olarak ifade etmek hem anlamak hem de karşılaştırma yapabilmek açısından kolaylık sağlayacaktır. Yukarıdaki satırlarda çoklu dönem getirisini hesaplamak için farklı yöntemler olduğu belirtilmişti. Bu yöntemlerin her birine göre bulunacak sonuçların da birbirinden farklılık arz edeceği aşikârdır.

Çoklu dönem getirisi hesaplama yöntemlerinden en basiti, tüm elde tutma getirilerinin basit ortalamasını almaktır. Örneğin 3 yıl boyunca yıllık getirilerin sırasıyla -%45, %32 ve %28 olduğunu varsayalım. Yıllık

ortalama aritmetik getiri %5 olarak bulunacaktır $\left(\frac{\%45+\%32+\%28}{3}\right)$. Aritmetik getirinin hesaplaması oldukça basittir ve aşağıdaki formül ile ifade edilmektedir:

$$\bar{R}_i = \frac{R_{i1} + R_{i2} + \dots + R_{iT-1} + R_{iT}}{T} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T R_{it} \quad (2.4)$$

Denklemden $\bar{R}_i$ finansal varlığı için aritmetik getiriyi temsil etmektedir. R_{it} t dönemindeki getiri ve T ise toplam dönem sayısıdır.

Geometrik Getiri

Aritmetik getiri, basit faiz hesaplamasında olduğu gibi, her bir dönemin başında yatırılan paranın aynı olduğunu varsaymaktadır. Oysaki geometrik getiri hesabında, her bir dönem yatırılan tutar bir önceki dönemin yatırılan tutarına elde edilen gelirler eklendiği için artmaktadır (bileşik faiz mantığı ile). Bu nedenle geometrik getiri ile bulunan sonuç aritmetik ortalama ile epeyce farklı çıkabilir.

Geometrik ortalama $\bar{R}_{Gi}$ ile gösterilmekte ve aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$\begin{aligned} \bar{R}_{Gi} &= \sqrt[T]{(1 + R_{i1})(1 + R_{i2}) \dots (1 + R_{iT-1})(1 + R_{iT})} - 1 \\ &= \sqrt[T]{\prod_{t=1}^T (1 + R_{it})} - 1 \end{aligned} \quad (2.5)$$

Yukarıda aritmetik ortalama ile açıklarken verilen örnek geometrik ortalama ile çözümlerse sonuç %2,4 olarak bulunacaktır. Peki, hangi ortalama değeri gerçeğe daha yakındır? Diyelim ki, yılın başında bir hesaba 100 TL yatırdık. Paramız üç senenin sonunda 92,9 TL olacaktır. Örnek 1'deki tablonun üçüncü kolonunun son satırından bu değeri izlenebilir. Bu değeri geometrik ortalama kullanılarak bulunan değere eşittir. Oysaki %5 yıllık aritmetik getiri gerçek getiriden oldukça yüksek bir değeri elde etmemize sebep olmuştur. Dönemsel olarak getiriler birbirine yakın ve aynı işaretli olduğunda aritmetik getiri gerçek getiriye yakın sonuçlar vermekte iken, getirilerin işaretleri farklılaştıkça ve değerler birbirinden uzaklaştıkça (bu örnekte olduğu gibi) aritmetik ortalama oldukça farklı sonuçlar vermektedir.

Örnek 2.1: Aritmetik ve Geometrik Getiri

Yıl	Yıllık Getiri (%)	Yıl Sonundaki Gerçekleşen Tutar (TL)	Yıl Sonunda %5 Aritmetik Ortalama a Göre Tutar	Yıl Sonunda %–2,4 Geometrik Ortalamaya Gö e Tu ar
0		100	100	100
1	-45	55	10	97,6
2	32	72,6	110,3	95,3
3	28	92 9	115,8	92,9

2.1.2 Para-Ağırlıklı Getiri veya İç Verim Oranı

Yukarıdaki alt bölümlerde anlatılan “ aritmetik ortalama ve geometrik ortalama” modellerinin her ikisinin de temel varsayımı paranın bir kez dönemin başında yatırıldığıdır. Oysa yatırımcılar dönemler arasında da portföy değerlerini arttırarak para koyabilirler veya portföylerinden para çekebilirler. Bu durumda gerçek getiriye hesaplamak için iç verim oranı yöntemine benzeyen “para-ağırlıklı getiri” yöntemini kullanmak gerekir. Yukarıda Örnek 9.1’de verilen soruyu bir kez de para-ağırlıklı yöntem ile çözelim. Yalnız burada soruyu biraz değiştirmek gerekecektir. Diyelim ki, yatırımcı birinci yılın başında 100 TL yatırmak yerine 20 TL yatırmış olsun. Daha sonra ikinci senenin başında 80 TL yatırsın ve sonunda 30 TL çeksın. Yatırımla ilgili nakit akışları aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Unutmamak gerekir ki, yatırımcının yatırdığı paralar nakit çıkışı, çektiği paralar nakit girişi olarak kaydedilmektedir. Para-ağırlıklı getiri veya iç verim oranı aşağıdaki formül ile ifade edilmektedir:

$$\sum_{t=0}^T \frac{NA_t}{(1 + IVO)^t} = 0 \quad (2.6)$$

Burada NA_t t zamanındaki nakit akışlarını, IVO iç verim oranını, T ise toplam dönem sayısını göstermektedir. Örneğimizde nakit akışları: $NA_0 = -20$ TL (0. yılın sonunda 1. yılın başında yatırılan tutar), $NA_1 = -80$ TL, $NA_2 = 30$ TL, $NA_3 = 115.3$ TL’dir.

Örnek 2.2: Para-Ağırlıklı Getiri veya İç Verim Oranı

Yıllar	1	2	3
Geçen yıldan kalan tutar	0	1	90,1
Yatırılan tutar	20	80	0
Yıl başındaki net tutar	20	91	90,1
Yıllık getiri oranı	%-45	%32	%28
Yatırım kazancı (kayıbı)	-9	29,1	25,2
Çekilen tutar	0	30	0
Yıl sonundaki net tutar	11	90,1	115,3

$$\frac{NA_0}{(1 + IVO)^0} + \frac{NA_1}{(1 + IVO)^1} + \frac{NA_2}{(1 + IVO)^2} + \frac{NA_3}{(1 + IVO)^3} = 0$$

$$\frac{-20}{1} + \frac{-80}{(1 + IVO)^1} + \frac{30}{(1 + IVO)^2} + \frac{115,3}{(1 + IVO)^3} = 0$$

$$IVO = \%20.6$$

Burada bulunan %20,6 yıllık ortalama gerçek getiriyi vermektedir. Getiri oranının bu denli yüksek olmasının nedeni (aritmetik ve geometrik getirilerden daha yüksek) yüksek oranda kaybın olduğu ilk sene yapılan yatırım tutarının düşük olmasıdır. Bu yöntemin en önemli dezavantajı yatırımlar ve yatırımcıların elde ettikleri getiriler arasında karşılaştırma yapmaya imkân tanımamasıdır. Çünkü her yatırımcı farklı dönemlerde farklı tutarlarda yatırım yapmaktadır.

2.1.3 Yıllıklandırılmış Getiri

Yatırım araçlarının vadeleri birbirinden farklıdır. Yatırımcılar da çoğu zaman bir yıldan kısa veya uzun pozisyonlar alarak yatırım yaparlar. Her bir yatırımın getirisini yukarıdaki alt bölümlerde anlatıldığı gibi elde tutma dönemine göre hesaplamak mümkündür. Ancak bu şekilde hesaplanan getiriler kullanılarak yatırımlar arasında karşılaştırmalar yapılamaz. Karşılaştırma yapabilmek için tüm getirileri aynı bazda ifade etmek gerekir. Bunun için de “yıllıklandırılmış getiri” kullanmak en doğru yoldur. Günlük, haftalık, aylık, hatta 15-aylık, 18-aylık vb. getirilerin hepsi yıllık getiriye çevrilerek kullanılmaktadır.

Bir yıldan kısa dönemlerin yıllıklandırılmış getirileri, dönemin getirisine o dönemin yıl içindeki sayısı kadar faiz tahakkuk ettirilerek hesaplanır:

$$r_{yillik} = (1 + r_{dönem})^c - 1 \quad (2.7)$$

Burada c , yıl içindeki dönem sayısıdır.

Aylık getiri 12 defa, haftalık getiri 52 defa, günlük getiri ise 365 defa faiz tahakkuk ettirilerek yıllıklandırılır. Örneğin aylık getiri %1,2 ise yıllıklandırılmış getiri aşağıdaki gibi bulunur:

$$r_{yillik} = (1 + 0,012)^{12} - 1 = 15,39$$

Eğer 20 günlük getiri %0,8 ise yıllıklandırılmış getiri:

$$r_{yillik} = (1 + 0,008)^{365/20} - 1 = \%15,65$$

olarak bulunur.

Bir yıldan uzun bir dönem için bir örnek verelim: 18-aylık getiri %21 ise yıllıklandırılmış getiri ne kadardır? Aslında yukarıda 20 günlük getiri için yaptığımız çözüm ile aynı olacaktır. 18 ay yaklaşık 540 günden oluşmaktadır. Bu durumda:

$$r_{yillik} = (1 + 0,21)^{365/540} - 1 = \%13,75$$

olarak bulunur.

Benzer şekilde yıllıklandırılmış getiri gibi haftalıklandırılmış veya üç-aylıklandırılmış vb. getiriler de hesaplanabilir. Bu durumda c değeri, bir hafta veya üç-ay içindeki dönem sayısına eşit olacaktır. Diyelim ki, günlük getirileri haftalıklandırılmış getiriye çevirmeye çalışıyoruz. Bu işlemde c 5'e eşit olacaktır:

$$r_{haftalik} = (1 + r_{gunluk})^5 - 1$$

Yıllık getirileri haftalık getiri cinsinden ifade etmek istersek de:

$$r_{haftalık} = (1 + r_{yıllık})^{1/52} - 1$$

olacaktır.

Örnek 2.3: Yıllıklandırılmış Getiri

Aşağıda yer alan dört farklı yatırımın hangisinin en yüksek yıllık getiriyi sağladığını bulalım:

- i. 90-gün vadeli Hazine Bonosu %3,25 getiri sağlamıştır.
- ii. Türk Hava Yolları'nın günlük getirisi %0,04
- iii. 21-ay vadeli Devlet Tahvili'nin getirisi %24 olmuştur.
- iv. Bir emeklilik yatırım fonuna yatırım yapan bir çalışan aylık ortalama %0,95 kazanmaktadır.

Çözüm:

- i. $r_{yıllık} = (1 + 0,0325)^4 - 1 = \%13,65$
- ii. $r_{yıllık} = (1 + 0,0004)^{365} - 1 = \%15,72$
- iii. $r_{yıllık} = (1 + 0,24)^{365/630} - 1 = \%13,27$
- iv. $r_{yıllık} = (1 + 0,0095)^{12} - 1 = \%12,01$

Çözümünden de görüldüğü gibi en yüksek getiriyi ikinci şıktaki hisse senedi yatırımı sağlamaktadır.

2.1.4 Beklenen Getiri

Yatırım kararları geleceğe dönük kararlar olduğu için tarihsel getiriler yanında beklenen getiri hesabı önem kazanmaktadır. Bir finansal aracın beklenen getirisi muhtemel getirilerinin olasılık dağılımının beklenen değeridir. Başka bir deyişle, çeşitli durumlardaki beklenen getirilerin ağırlıklı ortalamasıdır. Matematiksel olarak şu şekilde ifade edilmektedir:

$$E(r) = \sum_{i=1}^n r_i \times p_i \quad (2.8)$$

Burada $E(r)$ beklenen getiriyi, r_i her bir durumun beklenen getirisi ve p_i de her bir durumun gerçekleşme olasılığıdır.

Örnek 2.4: Beklenen Getiri

A hisse senedinin ekonominin olası durumuna göre tahmini verimleri aşağıya çıkarılmıştır. Hisse senedinin beklenen getirisini hesaplayalım.

Ekonomik Durum	r_i	p_i
İyi	%50	%15
Orta	%30	%9
Kötü	%20	-%5

Çözüm:

$$E(r) = \sum_{i=1}^n r_i \times p_i$$

$$E(r) = (0,50 \times 0,15) + (0,30 \times 0,09) + (0,20 \times -0,05) = \%9,2$$

2.1.5 Portföy Getirisi

Birçok yatırım aracından oluşan bir portföyün getirisi, portföyün içinde yer alan yatırım araçlarının getirisinin ağırlıklı ortalaması ile hesaplanmaktadır:

$$R_p = \sum_{i=1}^N w_i R_i$$
$$\sum_{i=1}^N w_i = 1 \quad (2.9)$$

Yukarıdaki denklemlerde R_p portföyün getirisini, R_i i yatırım aracının getirisini, w_i de i yatırım aracının portföydeki ağırlığını göstermektedir. Burada yatırım araçlarının ağırlığının bire eşit olduğunu unutmamak gereklidir. Bir başka varsayım da, denklemde yer alan getiriler tek dönemlik getirilerdir. Dolayısıyla hesaplama dönemi içinde herhangi bir nakit akışı yoktur ve ağırlıklar sabittir.

Diyelim ki elimizde %30'u Tüpraş hisse senetlerinden, %70'i de Hazine Bonosu'ndan oluşan bir portföy olsun. Geçtiğimiz Tüpraş hisse senetleri %1,80 getiri elde etmiştir. Hazine Bonosu'nun aylık getirisi ise %0,82 olmuştur. Bu durumda portföyümüzün getirisi:

$$R_p = w_1 R_1 + w_2 R_2$$

$$R_p = 0,30 \times 0,0180 + 0,70 \times 0,0082 = \%1,11 \text{ olacaktır.}$$

2.1.6 Getiri Hesabında Diğer Faktörler

Yukarıdaki alt bölümlerde anlatılan getiri hesaplama yöntemleri birçok yatırım aracı için tek dönem ve çoklu dönem getirilerini hesaplamada kullanılmaktadır. Ancak getiride vergi, enflasyon, yönetim ücreti ve borçluluk durumu gibi diğer faktörlerin de hesaba katılması bir gerekliliktir. Aşağıdaki alt bölümlerde bu tür faktörlerin getiri hesabı üzerindeki etkisi gösterilecektir.

Vergi Öncesi ve Vergi Sonrası Nominal Getiri

Yatırımcıların menkul kıymetlerden elde edilen gelirlerin ne şekilde vergilendirildiğini bilmeleri önemlidir. Çünkü vergiler elde edilen gerçek getirilerin azalmasına neden olmaktadır. Menkul kıymetlerin yarattığı iki tür gelir olan sermaye kazancı ve kâr payı veya faiz ödemesi farklı şekillerde vergilendirilmektedir. Birçok ülkede faiz geliri normal bir gelir gibi vergilendirilmektedir. Kâr payı geliri bazı ülkelerde normal bir gelir gibi vergilendirilirken, bazı ülkelerde daha düşük bir vergi oranı

uygulanmaktadır. Bazı ülkelerin vergi kanunlarına göreyse yatırımcı türüne bağlı olarak kâr payı gelirinden vergi alınmamaktadır.

Ülkemizde menkul kıymet gelirlerinin vergilendirilmesi yatırımcının tam veya dar mükellef olması ile gerçek kişi veya kurum olmasına göre değişmektedir. Vergi sonrası getiriye aşağıdaki gibi genel bir formül ile yazabiliriz:

$$r_{vs} = r_{vö} (1 - \text{vergi oranı}) \quad (2.10)$$

r_{vs} vergi sonrası getiri, $r_{vö}$ vergi sonrası getiri, t ise vergi oranını temsil etmektedir.

Reel Getiri

Nominal getiri (r) üç bileşenden oluşmaktadır: reel risksiz faiz oranı (r_f), enflasyon oranı (ε) ve risk primi (RP). Nominal getiriye bir denklemlle yazmak istersek:

$$(1 + r) = (1 + r_f)x(1 + \varepsilon)x(1 + RP) \quad (2.11)$$

Reel getirinin enflasyondan arındırılmış getiri olduğu düşünülecek olursa aşağıdaki gibi yazılabilir:

$(1 + r_{reel}) = (1 + r_f)x(1 + RP)$. Bir başka deyişle reel getiri, nominal getiriden enflasyonun iskonto edilmesi ile bulunur:

$$(1 + r_{reel}) = (1 + r)/(1 + \varepsilon)$$

Dönemler arası getiri karşılaştırması yapabilmek için reel getiriye hesaplamak gereklidir çünkü enflasyon oranı dönemden döneme farklılık arz etmektedir. Ayrıca getiriler yerel para birimleri kullanılarak hesaplandığında, ülkeler arasında getiri karşılaştırması yapabilmek için de reel getiriye bulmak gerekir. Yatırımcı tüketim ihtiyacını ertelleyerek ve bir miktar da risk alarak yatırım yaptığında, bu yatırımdan elde ettiği gelirin vergisini ödedikten sonra elinde vergi-sonrası reel getiri kalmaktadır. Buradaki vergi-sonrası reel getiri oranı yatırım kararı için güvenilir bir kriter olmaktadır. Yalnız belirlenen

kriteri kullanırken, yukarıda vergi ile ilgili alt bölümde bahsedildiği gibi vergi oranlarının yatırımcıdan yatırımcıya ve menkul kıymete göre değiştiğini akılda tutmak gerekir.

Brüt ve Net Getiri

Brüt getiri, yatırım aracının elde ettiği getiriden alım-satım komisyonları, yönetim ve idari giderler düşülmeden önce elde edilen getiridir. Brüt getiriden alım-satım komisyonları, yönetim ve idari giderler düşüldükten sonra kalan getiriye net getiri denilmektedir. Burada yatırım aracına yapılan harcamaları ayrıntılı açıklamak yerinde olacaktır:

- (1) Alım-satım komisyonları: Yatırım aracının alım-satımından kaynaklanan ve brokera ödenen komisyonları, işlemle ilişkili düzenleyici kurumlara ödenen komisyonları ve vergi, harç ve diğer harcamaları kapsayan giderler.
- (2) Portföy yönetim giderleri: Portföyün yönetimiyle ilgili portföy yönetim şirketine yapılan ödemeler.
- (3) İdari giderler: Yasal giderler, saklama giderleri, denetim giderleri ve performans ölçümüyle ilgili giderler.

Aşağıdaki tabloda Türkiye’de faaliyet göstermekte olan bir emeklilik fonunun 2013 yılında gerçekleşen giderlerini ve bu giderlerin fon toplam değerine oranını gösteren tablo yer almaktadır:

Tablo 2.1: XYZ Emeklilik ve Hayat A.Ş. Emeklilik Yatırım Fonu 2013 Yılı Fon Gider Bilgileri

Gider Türü	Dönem İçi Ortalama Fon Toplam Değerine Oranı (%)
İhraç izni giderleri	-
Tescil ve ilan giderleri	0,021008
Sigorta giderleri	-
Noter ücretleri	0,006281
Bağımsız denetim ücreti	0,028495
Alınan kredi faizleri	-
Saklama ücretleri	0,011363
Fon işletim gideri kesintisi	1,733890
Hisse senedi komisyonu	0,136278
Tahvil bono komisyonu	0,000887
Gecelik ters repo komisyonu	0,034525
Vadeli ters repo komisyonu	-
Borsa para piyasası komisyonu	0,000618
Yabancı menkul kıymet komisyonu	-
Vergiler ve diğer harcamalar	-
Türev araçlar komisyonu	0,061313
Merkezi Kayıt Kuruluşu A.Ş. komisyonları	-
Diğer	0,000803
Toplam	2,035461

Kaldıraçlı Getiri

Bireyler veya kurumlar kendi fonlarını kullanmanın yanında borç alarak da yatırım yapabilirler. Bu tür yatırım iki şekilde olabilir: İlki, gelecek sözleşmesi (futures contract) satın almaktır. Bilindiği gibi, gelecek sözleşmelerinde satın alınmak istenen menkul kıymetin değerinin küçük bir yüzdesini (yatırım yüzdesi) yatırmak yeterlidir. Gelecek sözleşmesiyle elde edilen getiri, gelecek sözleşmesinin dayanak varlığının elde ettiği getirinin yatırım yüzdesi ile çarpımı kadar olacaktır.

İkinci olarak yatırımcı borç alabilir. Bu yol daha çok hisse senetleri, tahviller ve gayrimenkul satın alınmasında kullanılmaktadır. Diyelim ki, yatırılan fonun yarısı borçlanılarak elde edilmiş olsun. Bu durumda varlığın getirisi iki katına çıkacaktır. Ancak yatırımcının gerçek getiriye hesaplarken borç için ödediği faizi unutmaması gerekir.

Aşağıda brüt ve net getiri, vergi sonrası getiri ve reel getiri hesaplarını içeren ayrıntılı bir örnek yer almaktadır.

Örnek 2.5: Getiri Hesabında Diğer Faktörler

Bir yatırımcı 31.12.2013 tarihinde 1,30 TL'den (brüt fiyat) aldığı yatırım fonunun brüt fiyatının 31.12.2014 tarihinde 1,68 TL olduğunu görmüştür. Yatırım fonunun yönetim ücretinin yıllık %0,95 olduğunu bilmektedir. Yatırımcının gelir vergisi oranı %10'dur ve 2014 yılında enflasyon oranı %9,15 olarak gerçekleşmiştir. Bu durumda:

- Yatırımcının elde ettiği brüt ve net getiriye hesaplayalım.
- Vergi-sonrası net getiriye hesaplayalım.
- Vergi-sonrası reel getiriye hesaplayalım.

Çözüm:

- Brüt getiri = $\frac{1,68-1,30}{1,30} = \%29,23$
Net getiri = $\%29,23 \times (1-\%0,95) = \%28,95$
- Vergi-sonrası net getiri = $\%28,95 \times (1-\%10) = \%26,06$
- Vergi-sonrası reel getiri = $\frac{1+\%26,06}{1+\%9,15} - 1 = \%15,49$

2.2 Risk

Risk, günümüzde genellikle, istenmeyen olayların ortaya çıkması durumunu ifade etmek için kullanılmaktadır. Aslında, kelimenin Latince kökenleri incelendiğinde* riskin şans ya da tesadüf anlamına geldiği ve bunun da hem iyi hem de kötü anlamda kullanıldığı görülmektedir. Burada esas olan nokta, riskin beklenen bir durumdan farklı sonuçların ortaya çıkması ihtimalini, diğer bir deyişle kesin olmayan durumları ifade etmek için kullanıldığıdır. Ancak, aynı biçimde belirsizlik kavramı da kesin olmayan

* Risk Latince *risicum* kelimesinden gelmektedir.

durumları ifade etmek için kullanılmaktadır. Gündelik hayatta birbirinin yerine sıkça kullanılan bu iki kavram arasında aslında göz ardı edilemeyecek, önemli bir fark bulunmaktadır. Risk kavramı ile nitelenebilecek durumlarda kişi, gelecekteki olayların alternatif sonuçlarının oluşmasına ilişkin olasılıkların dağılımını objektif olarak belirleyebilmektedir. Belirsizlik durumu ise subjektif olasılık dağılımını içermektedir. Bu durumda, kişi gelecekteki olayların ortaya çıkma olasılıklarının dağılımına ilişkin hiçbir bilgiye sahip değildir. Karar alma problemlerinde belirsizlik durumu matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin kullanımı ile riskli duruma, diğer bir deyişle olasılıkların objektif olarak ortaya konulabildiği problemlere dönüştürülebilmektedir.

Risk, finansal varlıkların getiriyle birlikte en önemli özelliklerinden biridir. Farklı getiri hesaplama yöntemleri olduğu gibi, riski ölçmek için de değişik metotlar kullanılmaktadır. Bunlardan en yaygın ölçüm şekli varyans ya da varyansın karekökü olan standart sapmadır.

2.2.1 Tek Bir Finansal Varlığın Varyansı ve Standart Sapması

Varyans, getirilerin aritmetik ortalama etrafındaki dağılımlarının bir ölçüsüdür. Bir finansal varlığın varyansının yüksek olması, o varlığın getirilerinin tahmin edilebilmesinin güç olduğunu ve riskli bir yatırım olduğunu göstermektedir. Varyans aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (R_t - \mu)^2}{T} \quad (2.12)$$

Denklemden R_t dönemindeki getiriyi, T toplam dönem sayısını, μ T dönemindeki aritmetik ortalama ile bulunan getiriyi temsil etmektedir. Eğer döneme ait tüm getiriler yerine bir örneklem getiri grubu elde edilebiliyorsa, o zaman denklemin aşağıdaki gibi değiştirilmesi gerekir:

$$s^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R})^2}{T - 1} \quad (2.13)$$

Burada $\bar{R}$, örneklem grubu getirilerin ortalamasını, s^2 de örneklem grubun varyansını göstermektedir.

Getirilerin standart sapması varyansın karekökü alınarak bulunur. Tüm getirilerin standart sapması için σ , örneklem standart sapması için s notasyonları kullanılmaktadır:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (R_t - \mu)^2}{T}} \qquad s = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R})^2}{T - 1}} \qquad (2.14)$$

2.2.2 Portföyün Varyansı ve Standart Sapması

Portföyün getirisi için portföyün içinde yer alan yatırım araçlarının getirisinin ağırlıklı ortalaması bulunurken, portföyün riskini hesaplarken ağırlıklı ortalama yöntemini kullanamayız. Bunun sebebi, portföy içinde yer alan yatırım araçlarının portföyün riski üzerinde yaratacağı etkidir. Portföyü oluşturan yatırım araçlarının birbirleriyle olan ilişkileri portföyün riskinin artıp azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle portföyün riskini hesaplarken öncelikle her bir yatırım aracı kombinasyonunun getirileri arasındaki kovaryansı bulmamız gerekmektedir. Kovaryans, herhangi iki değişkenin zaman içinde hareketliliğinin aynı andaki ilişkisinin bir ölçütüdür. Bu noktadan hareketle portföyün varyansını ve standart sapmasını aşağıdaki gibi yazabiliriz:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i,j=1}^N w_i w_j \text{Cov}(R_i R_j) \qquad (2.15)$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \text{Cov}(R_i R_j)} \qquad (2.16)$$

Burada iki menkul kıymet arasındaki kovaryansın nasıl hesaplandığını da göstermek yerinde olacaktır:

$$Cov(R_i R_j) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (R_i - \bar{R}_i)(R_j - \bar{R}_j) \quad (2.17)$$

Ancak kovaryans hesaplanması ile elde edilen değeri, negatif veya pozitif bir ilişki olup olmadığının belirlenmesi dışında yorumlamak güçtür. Çünkü elde edilen değer in büyüklüğünü açıklamak mümkün değildir. Bu nedenle daha anlamlı bir ölçüt olan korelasyon katsayısı kullanılabilmektedir:

$$\rho_{i,j} = \frac{Cov(R_i R_j)}{\sigma_i \sigma_j} \quad (2.18)$$

İki yatırım aracından oluşan bir portföyün varyansını kovaryansı ve ardından korelasyon katsayısını kullanarak yazacak olursak:

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 Cov(R_1 R_2) \quad (2.19)$$

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \rho_{1,2} \sigma_1 \sigma_2 \quad (2.20)$$

Portföyün standart sapması varyansın karekökü alınarak bulunacaktır:

$$\sigma_p = \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 Cov(R_1 R_2)} \quad (2.21)$$

$$\sigma_p = \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \rho_{1,2} \sigma_1 \sigma_2} \quad (2.22)$$

Örnek 2.6: Tek Bir Finansal Varlığın Riski

Bir yatırımcı A hisse senedini geçtiğimiz 5 ay boyunca elinde tutmuş ve aşağıdaki aylık getirileri elde etmiştir:

Ay	R _A
Mart	%2,3
Nisan	%1,
Mayıs	-%0,5
Haziran	-%1,2
Temmuz	%3,8

Yatırımcının bu hisse senedinden elde ettiği aylık ortalama getirisini ve katlandığı riski hesaplayalım.

Çözüm:

$$\mu_A = \%1,1$$

$$\sigma^2 = \frac{(0,023-0,011)^2 + (0,011-0,011)^2 + (-0,005-0,011)^2 + (-0,012-0,011)^2 + (0,038-0,011)^2}{5} = 0,000332$$

$$\sigma = \sqrt{0,000332} = \%1,8$$

Örnek 2.7: Portföyün Riski

Örnek 10.5'teki yatırımcı bir hisse senedi daha satın alarak A hisse senediyle birlikte bir portföy kurmak istemektedir. Almayı düşündüğü B hisse senedinin geçtiğimiz 5 ayda aylık ortalama getirisi %2,4 olmuştur. B hisse senedinin standart sapması %3,1 olarak hesaplanmıştır. Yatırımcımız A ve B hisse senetleri arasındaki korelasyon katsayısını -0,87 olarak hesaplamıştır. Yatırımcımız portföyünde % 60 oranında A hisse senedinden, % 40 oranında da B hisse senedinden tutmak isterse, bu portföyün ortalama getirisini ve riskini hesaplayalım.

Çözüm:

Portföyün getirisi:

$$R_p = w_1 R_1 + w_2 R_2$$

$$R_p = (0,60 \times 0,011) + (0,40 \times 0,024)$$

$R_p = \%1,6$ olacaktır.

Portföyün varyansı:

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \rho_{1,2} \sigma_1 \sigma_2$$

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= (0,60)^2 x (0,018)^2 + (0,40)^2 x (0,031)^2 + 2x(0,60)x(0,40)x(-0,87)x(0,018)x(0,031) \\ &= 0,000037 \end{aligned}$$

Buradan portföyün standart sapması:

$\sigma_p = \%0,6$ olarak bulunur.

Yatırımcı, B hisse senedini portföyüne katarak elde ettiği getiriye $\%1,1$ 'den $\%1,6$ 'ya çıkartmıştır. B hisse senedinin riskinin yüksek olmasına rağmen, iki hisse senedi arasında yüksek bir negatif korelasyon olduğu için portföyün riski de A hisse senedinin riskinin altına düşmüştür: $\%0,6$. Buradaki avantaj, ilerleyen bölümlerde ayrıntılı bahsedeceğimiz “*çeşitlendirmenin*” etkisiyle oluşmuştur.

2.3 Yatırım Araçlarının Tarihsel Getirileri

Bu alt bölümde Türkiye’de işlem görmekte olan bazı yatırım araçlarının yıllar bazında tarihsel getiri rakamları paylaşılmıştır. Tarihsel getiri, yatırımcının elde ettiği gerçekleşmiş olan getiridir. Yatırım risk taşıdığı için beklenen getirinin tarihsel getiriye eşit olacağını söylemek mümkün değildir. Ancak uzun vadede beklenen getirinin ortalama tarihsel getiriye yaklaşacağını varsaymaktayız ve uzun vadeli tahminlerde tarihsel getiriye beklenen getirinin bir tahminleyeni olarak kullanmaktayız.

Aşağıdaki tabloda Türkiye’de işlem görmekte olan temel varlık gruplarından hisse senetlerinin, hazine bonolarının ve devlet tahvillerinin 2004-2013 dönemindeki nominal ve reel getirileri yer almaktadır. Hisse senetlerinin getirilerini temsilen BIST-100 Endeksi’nin değişimi alınmıştır. Hazine bonolarını temsilen 3-aylık bonoların ortalama getirileri verilmiştir. Devlet tahvillerinde ise uzun vadeli (10-yıllık) tahviller alınmıştır :

Tablo 2.2: Türkiye’de İşlem Görmekte Olan Temel Yatırım Araçlarının Nominal ve Reel Getirileri

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hisse Senetleri	Nominal	39.4	65.4	2.6	48.3	-47.5	98.3	29.7	-19.2	52.6	-13.3
	Reel	27.5	53.6	-6.5	36.8	-52.3	86.2	21.9	-26.9	43.7	-19.3
Hazine Bonosu	Nominal	19.9	14.1	15.7	16.3	17.2	9.4	7.2	8.4	7.9	6.6
	Reel	9.7	5.9	5.5	7.3	6.5	2.7	0.8	-1.9	1.6	-0.7
Devlet Tahvili	Nominal	-	-	-	-	-	-	8.6	10.0	6.6	10.3
	Reel	-	-	-	-	-	-	2.1	-0.5	0.4	2.7
TÜFE		9.3	7.7	9.7	8.4	10.1	6.5	6.4	10.5	6.2	7.4

2.4 Risk-Getiri Dengelemesi (Risk-Return Trade-off)

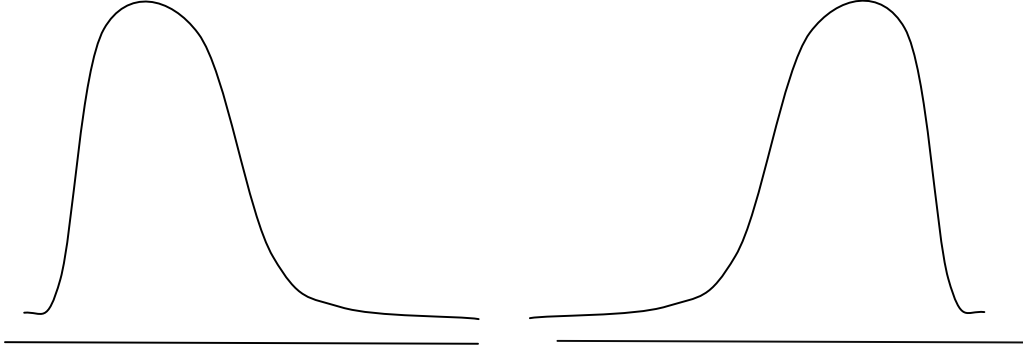
Beklenen risk ve getiri arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Trade-off kelimesinin anlamı “bir şeyi kazanmak için başka bir şeyden fedakârlık etmek”tir. Trade-off kelimesinin Türkçe karşılığı olarak dengeleme kelimesi kullanılmıştır. Beklenen getiri ve risk arasındaki pozitif ilişkinin anlamı, etkin piyasalarda yüksek risk almadan yüksek getiri elde etmenin mümkün olmadığıdır. Yatırımcının fazladan aldığı riske karşılık elde ettiği ek getiriye “risk primi” denmektedir. Hazine bonolarında elde edilen getiri yalnız nominal risksiz faiz oranı olduğu için (reel risksiz faiz oranı ve beklenen enflasyon bileşimi), risk primi söz konusu değildir. Oysaki, devlet tahvillerinde alınan risk vadenin uzaması nedeniyle arttığı için bir risk primi söz konusudur. En yüksek risk primi hisse senetlerindedir. Çünkü burada ödenmeme riskiyle beraber başka risk faktörleri de işin içine girerek riski arttırmaktadır.

2.5 Yatırım Araçlarının Diğer Özellikleri

Yatırım araçlarını değerlendirirken ortalama ve varyansı kullandığımızda aslında iki önemli varsayım yapmaktayız. Bunlardan ilki, getirilerin normal dağıldığıdır. Çünkü bir normal dağılım ortalaması ve varyansı ile tamamen karakterize edilebilir. İkinci olarak, piyasaların bilgi dağılımı açısından olduğu kadar operasyonel açıdan da etkin olduğunu varsayırız. Bu varsayımlar bozulduğunda yatırım araçlarının diğer özellikleri devreye girmektedir.

Bilindiği gibi normal dağılımın üç temel özelliği vardır. Bunlardan birincisi, ortalaması ve medyanı birbirine eşittir. İkincisi, ortalama ve varyans değerleri ile tamamen tanımlanabilir. Üçüncüsü de ortalaması etrafında tamamen simetrik bir yapıya sahiptir. Getirilerin normal dağılımı durumunda sadece ortalamayı ve varyansı kullanarak yatırım aracını değerlendirmek doğru olmaktadır. Ancak, gerçek hayatta getiriler normal dağılmamaktadır. Normallikten sapma olarak tabir edeceğimiz durum iki şekilde ortaya çıkmaktadır.

Çarpıklık: İlki, getiriler çarpıktır. Bir başka deyişle getiri gözlemleri ortalama etrafında simetrik dağılmamışlardır. Getirilerin çoğu sağ tarafta toplanıyorsa sola çarpık, getirilerin çoğu sol tarafta toplanıyorsa sağa çarpık denmektedir.



Şekil 2.1: Çarpıklık

Basıklık: İkinci olarak, olağandışı olayların gerçekleşme olasılığı normal dağılımın varsaydığından çok daha yüksektir. Bu da basıklık veya şişkin kuyruklar olarak adlandırılmaktadır. Olağandışı olaylar uç değerlerde getirilerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu da yatırım aracının riskini artırıcı bir unsurdur. Yatırımcılar, basıklığın etkisini “riske maruz değer (value at risk)” gibi istatistiksel teknikler kullanarak değerlendirmeye çalışmaktadırlar.

Piyasaların operasyonel açıdan etkinliği konusuna baktığımızda, burada etkinliği bozan temel unsurlardan olan “likidite”yi incelemek yerinde olacaktır.

Likidite: İşlem yapmanın üç temel maliyeti bulunmaktadır: i. aracılık komisyonu, ii. alım/satım farkı, iii. fiyat etkisi. Likiditenin alım/satım farkı ile fiyat etkisi üzerinde anlamlı bir etkisi vardır. Aracılık komisyonu pazarlığa bağlı olarak değişmektedir ve toplam işlem maliyeti içinde payı oldukça düşüktür. Düşük likiditeye sahip hisse senetlerinde alım/satım farkı yüksektir. Fiyat etkisi ise, pazarda verilen bir emre karşılık fiyatın nasıl hareket ettiğini gösterir. Düşük miktarda verilen emirler, özellikle likit hisse senetlerinin fiyatları üzerinde düşük etkiye sahiptir. Likidite konusu, özellikle düşük likiditenin olduğu gelişmekte olan ülkeler için önemlidir.

1950’li yıllara dek, finansal varlıkların değerlemesine ve portföy yönetimine ilişkin çalışmalarda risk kavramının net bir ifadesine rastlamak pek mümkün değildir. Risk, basitçe portföydeki varlık çeşidinin artırılmasıyla azaltılabilen bir kavram olarak ele alınmıştır. Bu noktada, yatırımcıların servetlerini en yükseğe çıkarmalarının yolu, tekil olarak yüksek beklenen getiri içeren finansal varlıkları tercih etmeleridir. Bu tür finansal varlıklardan oluşturulacak portföy ne kadar çok çeşit içeriyorsa kişinin üstleneceği risk de o denli düşük olacaktır. Başka bir deyişle, finansal varlık çeşitlendirmesinin iyiliğinin ölçütü sayıdır; sayı arttıkça risk kendiliğinden ortadan kalkmaktadır. Tarihsel süreç içerisinde finansal piyasalarda yaşanan olaylar ve gelişmeler yatırımcının hem getiri ve risk konusunda bilinçlenmesine hem de yatırım kararlarında bu unsurları nasıl kullanacağına ilişkin arayışlarının artmasına neden olmuştur. Bu duruma paralel olarak, getiri ve risk kavramlarının hem formüle edilmesi hem de bunları en iyi sonuçları

elde edecek biçimde birleştirmenin yollarının bulunması çabaları finans teorisinde merkezî bir önem taşımaya başlamıştır. Bu bölümde matematiksel hesaplamaları gösterilen getiri ve risk kavramlarına dayalı olarak geliştirilen teoriler ve modeller ise ilerleyen bölümlerde incelenmiştir.

BÖLÜM SORULARI

1. Bir yatırımcı senenin başında Borsa İstanbul'da işlem görmekte olan bir hisse senedini 1,30 TL'den satın almıştır. Hisse senedi sene içinde hisse başına 0,15 TL kâr payı ödemiştir. Yatırımcı sene sonunda hisse senedini 1,44 TL'ye satmıştır. Yatırımcının elde tutma getirisi ne kadardır?
- a) % 10,8
b) % 22,3
c) % 20,1
d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

Elde tutma getirisi formülünü kullanarak:

$$R = \frac{P_t - P_{t-1} + D_t}{P_{t-1}}$$

$$R = \frac{1,44 - 1,30 + 0,15}{1,30}$$

$$R = \% 22,3 \text{ bulunur.}$$

2. Bir hisse senedinin 2012-2014 dönemi yıllık getirileri aşağıda verilmiştir:

Yıl	Getiri
2011	% 21
2012	-% 7
2013	% 4

Bu hisse senedinin üç-yıllık elde tutma getirisi nedir?

- a) % 6,0
b) % 5,4
c) % 17,0
d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

Elde tutma getirisi hesaplanan dönemler birden fazla ise (örneğin yıllık getiri olarak üç yılın getirileri elimizde varsa), bu uzun dönemin getirisi bileşik faiz mantığı ile hesaplanmaktadır. Bu durumda:

$$R = [(1 + R_1)x(1 + R_2)x(1 + R_3)x \dots (1 + R_n)] - 1$$

$$R = [(1,21)x(0,93)x(1,04)] - 1$$

$$R = \%17 \text{ olarak bulunur.}$$

3. Bir yatırım analisti yatırım fonlarının getirilerini incelemektedir. KLM yatırım fonunun 2010-2013 dönemi yıllık getirilerinin aşağıdaki gibi olduğunu görür:

Yıl	Getiri
2010	-% 9
2011	-% 3
2012	% 17
2013	% 12

Analist, yatırım fonunun yıllık geometrik getirisini hesaplamak isterse, aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşır?

- a) % 3,7
- b) % 4,3
- c) % 15,7
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

Geometrik getiri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır:

$$\bar{R}_{Gi} = \sqrt[T]{(1 + R_{i1})x(1 + R_{i2})x \dots x(1 + R_{iT-1})x(1 + R_{iT})} - 1$$

$$\bar{R}_{Gi} = \sqrt[4]{(0,91)x(0,93)x(1,17)x(1,12)} - 1$$

$$\bar{R}_{Gi} = \% 3,7$$

4. Aşağıdaki yatırımlardan hangisi en yüksek yıllık getiriyi sağlamaktadır?

- a) 182-gün vadeli Hazine Bonosu % 3,82 getiri sağlamıştır.
- b) Eczacıbaşı İlaç'ın günlük getirisi % 0,03 olmuştur.
- c) 17-ay vadeli Devlet Tahvili'nin getirisi % 21 olmuştur.
- d) Bir emeklilik yatırım fonuna yatırım yapan bir çalışan aylık ortalama % 0,87 kazanmaktadır.

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

Her bir yatırımın yıllıklandırılmış getirisini hesaplayalım:

- a) $r_{yillik} = (1 + 0,0382)^{365/182} - 1 = \%7,81$
- b) $r_{yillik} = (1 + 0,0003)^{365} - 1 = \%11,57$
- c) $r_{yillik} = (1 + 0,21)^{365/510} - 1 = \%14,62$
- d) $r_{yillik} = (1 + 0,0087)^{12} - 1 = \%10,95$

En yüksek yıllık getiri % 14,62 ile Devlet Tahvili'ne aittir.

5. ABC hisse senedi beş yıl boyunca sırasıyla % 5, -% 3, -% 4, % 2 ve % 6 getiri sağlamıştır. Bu hisse senedinin standart sapması nedir?

- a) % 4
- b) % 4,5
- c) % 20,7
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

Ortalama yıllık getiri = $(\%5 - \%3 - \%4 + \%2 + \%6) = \%1,2$

Ortalamadan sapmaların karesi:

$$\%5 - \%1,2 = \%3,8 \quad 3,8^2 = 14,44$$

$$-\%3 - \%1,2 = -\%4,2 \quad -4,2^2 = 17,64$$

$$-\%4 - \%1,2 = -\%5,2 \quad -5,2^2 = 27,04$$

$$\%2 - \%1,2 = \%0,8 \quad 0,8^2 = 0,64$$

$$\%6 - \%1,2 = \%4,8 \quad 4,8^2 = 23,04$$

$$\text{Sapmaların karesinin toplamı} = 14,44 + 17,64 + 27,04 + 0,64 + 23,04 = 82,8$$

$$\text{Örneklemin varyansı} = 82,8 / (5-1) = 20,7$$

$$\text{Örneklemin standart sapması} = 20,7^{1/2} = \%4,5$$

6. Bir portföy yöneticisi iki yatırım aracından oluşan bir portföy oluşturmuştur. A yatırım aracının portföyün toplam değeri içindeki payı % 40, B yatırım aracının % 60'tır. A ve B yatırım araçlarına ait diğer bilgiler aşağıdaki tabloda yer almaktadır:

Yatırım Aracı	Getiri	Standart Sapma
A	% 12	% 20
B	% 8	% 5

Bu iki yatırım aracının getirileri arasındaki korelasyon katsayısı 0,54'tür. Bu verilere göre portföyün getirisini ve riskini sırasıyla hesaplayınız.

- a) % 9,60 ; % 9,95
b) % 10,0 ; % 12,50
c) % 9,60 ; % 11
d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

$$\text{Portföyün getirisi} = (0,40 \times 0,12) + (0,60 \times 0,08) = \%9,60$$

$$\text{Portföyün riski} = \sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \rho_{1,2} \sigma_1 \sigma_2 = \%9,95$$

7. Eğer A ve B hisse senetlerinin getirilerinin standart sapması sırasıyla 0,40 ve 0,30 ise ve iki hisse senedinin getirileri arasındaki kovaryans 0,007 ise, iki hisse senedi arasındaki korelasyon katsayısını hesaplayınız.

- a) 17,14300
b) 0,00084
c) 0,05830
d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

$$\rho_{i,j} = \frac{Cov(R_i R_j)}{\sigma_i \sigma_j}$$

$$\text{Buradan, } \rho_{i,j} = \frac{0,007}{(0,40 \times 0,30)} = 0,0583 \text{ bulunur.}$$

8. C hisse senedinin varyansı 0,25, D hisse senedinin varyansı 0,40'tır. İki hisse senedinin getirileri arasında tam pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Bir yatırımcı bu iki hisse senedinden bir portföy oluşturmak istemektedir ve C hisse senedinin portföydeki ağırlığının % 40 olmasına karar vermiştir. Bu durumda portföyün standart sapması ne olur?

- a) 0,3742
- b) 0,5795
- c) 0,3400
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

İki hisse senedi arasında tam pozitif bir ilişki demek korelasyon katsayısının 1'e eşit olması demektir.

$$\text{Portföyün varyansı} = (0,40)^2 \times (0,25)^2 + (0,60)^2 \times (0,40)^2 + 2 \times 0,40 \times 0,60 \times 1 \times 0,25 \times 0,40 = 0,3358$$

$$\text{Portföyün standart sapması} = 0,3358^{1/2} = 0,5795.$$

9-11. soruları aşağıdaki metne göre cevaplayınız.

Bir yatırımcı 31.12.2013 tarihinde 2,46 TL'den aldığı yatırım fonunun brüt fiyatının 31.12.2014 tarihinde 2,87 TL olduğunu görmüştür. Yatırım fonunun yönetim ücretinin yıllık % 0,86 olduğunu bilmektedir. Yatırımcının gelir vergisi oranı %10'dur ve 2014 yılında enflasyon oranı % 8,20 olarak gerçekleşmiştir.

9. Yatırımcının elde ettiği brüt ve net getiri sırasıyla ne kadardır?

- a) % 16,7 ; % 15,8
- b) % 16,7 ; % 16,6
- c) % 14,3 ; % 13,4
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

$$\text{Brüt getiri} = \frac{2,87-2,46}{2,46} = \% 16,7$$

$$\text{Net getiri} = \% 16,7 \times (1-\%0,86) = \% 16,6$$

10. Yatırımcının elde ettiği vergi-sonrası net getiriye hesaplayınız.

- a) % 6,6
- b) % 16,6
- c) % 14,9
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

$$\text{Vergi-sonrası net getiri} = \% 16,6 \times (1-\%10) = \% 14,9$$

11. Yatırımcının elde ettiği vergi-sonrası reel getiriye hesaplayınız.

- a) % 6,2
- b) % 6,7
- c) % 14,9
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

$$\text{Vergi-sonrası reel getiri} = \frac{1+\%14,9}{1+\%8,2} - 1 = \% 6,2$$

12. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Aritmetik getirinin varsayımı, her bir dönem yatırılan tutar bir önceki dönemin yatırılan tutarına elde edilen gelirler eklendiği için artmaktadır.
- b) Aritmetik getiri ile bulunan sonuç geometrik getiri ile bulunan sonuçla aynıdır.
- c) Para-ağırlıklı getiri yönteminde, yatırımcıların dönemler arasında portföylerine para koydukları veya portföylerinden para çektikleri varsayımı vardır.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

13. Aşağıdaki finansal varlıklardan hangisi en yüksek risk primine sahiptir?

- a) Hisse senedi
- b) Devlet tahvili
- c) Şirket tahvili
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

14. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a) Düşük likiditeye sahip hisse senetlerinde alım/satım farkı yüksektir.
- b) Yüksek likiditeye sahip hisse senetlerinde aracılık komisyonu düşüktür.
- c) İşlem yapmanın üç temel maliyeti aracılık komisyonu, alım/satım farkı ve fiyat etkisidir.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

15. Bir portföy yöneticisi elindeki portföye standart sapması portföyün standart sapmasına eşit yeni bir finansal varlık eklemektedir. Ancak bu yeni finansal varlığın portföy ile korelasyonu 1'den düşüktür. Yeni kurulan portföyün standart sapması bu durumdan nasıl etkilenir? Standart sapma:

- a) Yükselir
- b) Düşer
- c) Korelasyon katsayısı negatif ise düşer
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

Korelasyon katsayısının 1'in altında olması durumunda çeşitlendirmenin olumlu etkileri ortaya çıkmaktadır.

BÖLÜM 3: SERMAYE PİYASASI ARAÇLARININ DEĞERLEMESİ

Hazırlayan: Prof. Dr. Mehmet Şükrü Tekbaş

Giriş

Bu bölümde menkul kıymet olarak isimlendirdiğimiz tahvil, bono ve hisse senedinin değerlerinin nasıl belirlendiği anlatılacaktır. Tahvil ve bono sabit gelirli menkul kıymetler olarak da adlandırılmaktadır. Öncelikle menkul kıymetin bilinen tanımıyla başlamak yerinde olacaktır: Menkul kıymet, ortaklık veya alacaklılık sağlayan, belli bir meblağı temsil eden, yatırım aracı olarak kullanılan, dönemsel gelir getiren, misli nitelikte, seri halinde çıkarılan, itibari değeri olan kıymetli evraktır.

Yatırımcılar için önemli bir yatırım aracı sabit getirili menkul değerlerdir. Bu araçlar sahibine gelecekte bir nakit akışı sağlayan borçlanma araçlarıdır. Getirileri genellikle sabit olmakla birlikte pazar faiz oranı veya enflasyona bağlı olarak getirisi belirlenen sabit getirili menkul değerler de vardır. Ancak sabit getirili menkul değerlerin gerçekleşen getirileri çok defa öngörülen getirilerinden farklı olmaktadır.

Sabit getirili menkul değerler dünyada toplam pazar değeri itibarıyla diğer araçların önünde yer almakta ve gelişmiş, istikrarlı ekonomilerde çok sayıda kuruluşun portföyünde yer almaktadır. Bu araçların risk ve verimleri, genellikle hisse senedininkinden düşük olmaktadır. Temel olarak iki tür sabit gelirli menkul kıymetten bahsetmek mümkündür: Tahvil ve bono. Bu yatırım araçlarının değerlendirilmesi aşağıdaki alt bölümlerde sırasıyla anlatılmıştır.

3.1 Tahvil

Sabit getirili menkul değerlerin en önemli türü tahvillerdir. Tahviller uzun vadeli borçlanma aracı olarak tanımlanır ve dönemsel faiz geliri ile vade sonunda anaparanın ödenmesi şeklinde yatırımcısına nakit akışı sağlar. Dönemsel faiz geliri genellikle yıllık olabileceği gibi altı aylık veya üç aylık gibi daha kısa dönemleri de kapsayabilir.

Tahviller, devlet tahvili ve özel sektör tahvili olarak ikiye ayrılır. Vadeleri ülkemizde iki yıldan başlayıp özel sektörde 7 yıla, devlet tahvillerinde daha uzun vadelere çıkmaktadır. Ancak gelişmiş ve istikrarlı ekonomilerde 20, 30 ve hatta daha uzun vadeli tahviller bulunmaktadır.

3.1.1 Tahvil Yatırımında Risk

Tahvile yatırım yapmış olan bir yatırımcı bazı riskleri almak zorundadır. Bu riskler anapara ve faizin ödenmeme riski, faiz oranı riski, enflasyon riski, vade riski, likidite riski ve erken itfa (call) riskidir.

Anapara ve Faizin Ödenmeme Riski

Tahvili çıkaran kuruluş, vadesinde anapara ve faizi ödeyeceğini taahhüt etmesine rağmen finansal durumunda ortaya çıkabilecek bir bozulma ile bu ödemeleri yapmakta güçlük çekebilir, hatta ödeyemez duruma gelebilir. Özel sektör tahvilleri için önemli bir risk grubunu oluşturan bu risk devlet tahvilleri ve ülke borçlanmaları için bile geçerli olabilir. Devlet tahvilleri için genellikle devletin para basma gücünü kullanarak borçlarını geri ödeyeceği kabul edilmekle beraber bunların dışında durumlar da olabilmektedir. Kredi derecelendirme kuruluşları bu amaçla ülkeleri ve borçlanma durumunda olan kuruluşları derecelendirmektedir. Moody's, Standard and Poors ve Fitch gibi kuruluşlar bazı temel, finansal verileri

kullanarak bu derecelendirme işlemini yapmaktadır. En güvenilir kuruluşun en düşük faiz oranı üzerinden borçlanabildiği ve borçlanan ülke veya kuruluşun riskinin artması ile borçlanma faizinin de artacağı bilinmektedir.

Faiz Oranı Riski

Anapara ve faizin geri ödenmeme riski genellikle borçlanma öncesi yatırımcıların dikkate aldıkları, borçlanacak kuruluş veya ülkenin tahvil ihraç kararını ve yatırımcıların yatırım kararını etkileyen bir konu iken faiz oranı riski çıkarılmış tahvilleri çok önemli şekilde etkileyen bir konudur. Ekonomide faiz oranlarının değişmesi çıkarılmış tahvillerin değerini etkiler. Faiz oranlarında bir artış, tahvilin değerini olumsuz etkilerken, bir düşüş de tahvil fiyatını olumlu etkiler. Pazar faizinde bir artış, daha önce düşük faiz oranıyla çıkarılmış tahvilin değerini pazarda yeni faiz oranıyla çıkarılan tahvillerle rekabet edebilmesi için düşürür. Bunun tersi durumda da pazar faizinin düşmesi ile tahviller prim yapar.

Tahvillerin faiz riski ile ilgili çok sayıda model geliştirilmiş olup ilerleyen bölümlerde bunların bir kısmı ele alınacaktır.

Enflasyon Riski

Enflasyon riski, tahmin edilen ve tahmin edilmeyen olarak ikiye ayrılır. Gelecek dönemdeki enflasyon hızının tam olarak tahmin edilmesi halinde, tahvil faizi, satın alma gücündeki kaybı içereceğinden, teorik olarak enflasyon riski ortaya çıkmayacaktır. Enflasyon hızının önceden tam olarak tahmin edilememesi halinde ki bu gerçek hayatta karşılaşılan durumdur, tahvilden elde edilmesi beklenen verim, gerçekleşen verimden farklı olacaktır. Diğer bir deyişle, enflasyon hızının artması, tahvil verimini olumsuz yönde etkileyecektir.

Vade Riski

Gelecek, belirsizlik taşır. Vadenin uzaması ile birlikte belirsizlik artar ve artan belirsizlik yatırımcı açısından daha yüksek bir faiz beklentisine yol açar. Yatırımcı, likiditeden vazgeçme bedeli olarak uzun vadeli tahviller için vadeye bağlı olarak daha yüksek faiz talep eder.

Likidite Riski

Bütün varlıklarda olduğu gibi tahvilde de, istendiği anda kolaylıkla paraya çevrilebilmesi tahvilin likiditesine bağlıdır. Kolaylıkla paraya çevrilebilen varlıklarda veya tahvilde, likidite riski düşüktür. Likidite pazarın büyüklüğüne ve derinliğine bağlıdır. Bu risk, tahvilin alış ve satış fiyatı arasındaki fark ile ölçülür. Düşük fark, düşük riski gösterirken, yüksek fark da yüksek riski gösterir. Likidite riski, tahvili vadesinden erken nakde çevirmek durumunda olan bir yatırımcı için önemli bir risktir. Bu nedenle birçok kurumsal yatırımcı, küçük boyuttaki tahvil ihraçlarına ilgi duymazlar ve büyük boyuttaki ihraçları tercih ederler.

3.1.2 Tahvil Değerleme ve Analizi

Bir tahvilin değeri, gelecekte sağlayacağı nakit akışının, uygun bir iskonto oranı ile hesaplanan bugünkü değeridir. Tahvili değeri TD , faiz ödemeleri A , anapara I , iskonto oranı i , dönem t ve vade n ile gösterildiğinde

$$TD = \sum_{t=1}^n \frac{A}{(1+i)^t} + \frac{I}{(1+i)^n} \quad (3.1)$$

biçiminde hesaplanır. Hesaplamada kullanılan iskonto oranı pazar faiz oranı veya yatırımcının bu tahvile yatırımdan sağlamayı arzu ettiği verim oranıdır.

Tahvil Değerlemede Bazı Temel Kavramlar

Tahvile yatırımda elde edilecek verim bazı temel kavramlarla ifade edilebilir.

Nominal verim: Nominal verim kupon faiz oranı olarak ifade edilebilir. %10 kupon faizli bir tahvilin nominal verimi %10 dur.

Cari verim: Hisse senedinde karpayı verimine baenzer bir şekilde tahvil kupon faizinin tahvil değerine bölünmesi ile bulunur. Cari verim, c kupon faizini ve TD tahvil değerini gösterdiği durumda

$$\text{Cari verim} = c / TD \quad (3.2)$$

olarak hesaplanır.

Örnek 1’de yer alan %11 kupon faizli 7 yıl vadeli tahvilin değeri, pazar faizi %10 olduğunda 1048.72 TL olduğundan cari verimi $110/1048.72 = \%10.49$ olmaktadır.

Vadeye kadar verim: Tahvilin pazar değerinin (TD) bilindiği durumda, tahvilin sağlayacağı verim, tahvilin iç verim oranıdır ve vadeye kadar verim (yield to maturity) adını alır ve r olarak ifade edilir.

$$TD = \sum_{t=1}^n \frac{A}{(1+r)^t} + \frac{I}{(1+r)^n} \quad (3.3)$$

Formülde tahvil değeri TD , faiz ödemeleri A , anapara I , dönem t ve vade n ile gösterilmektedir. Burada iki temel varsayım yer almaktadır. Birincisi tahvile yatırım yapan kimse, tahvili vade sonuna kadar elinde tutmaktadır. İkincisi de, net bugünkü değer modelinin temel varsayımı olan, yatırımcının her yıl elde ettiği nakit akışını vade sonuna kadar bu oran üzerinden tekrar yatırmasıdır.

Tahvile yatırım yapmak isteyen bir yatırımcı, yatırım kararını tahvilin vadeye kadar verimi (r) ile pazar faizi veya yatırımdan elde etmek istediği verim (i) in karşılaştırılması sonucunda verir:

Tablo 3.1: Tahvil Alım-Satım Kararı

Karar	Gerekçe
$r = i$ Kayıtsız kal	Tahvil gerçek değerindedir
$r < i$ Satın al	Tahvil düşük değerlenmiştir
$r > i$ Satın alma	Tahvil yüksek değerlenmiştir

Tahvile yapılacak yatırımda karar verme açısından önemli bir nokta da tahvilin sağlayacağı yıllık kupon faizinin (c) pazar faizinden (i) yüksek olmasıdır.

Örnek 3.1: Tahvil Değeri

7 yıl vadeli, 1000 TL nominal değerli, % 11 net kupon faizli bir tahvilin değeri pazar faizi % 10 iken nedir?

Çözüm:

$$TD = \sum_{t=1}^7 \frac{110}{(1 + \%10)^t} + \frac{1000}{(1 + \%10)^7} = 1048.72 \text{ TL}$$

7 yıl boyunca elde edilecek 110 TL'nin bugünkü değeri 535.52 TL olup, 7 yıl sonraki anapara 1000 TL'nin bugünkü değeri de 513.20 TL'dir. 7 yıl boyunca elde edilecek 110 TL, %10 faiz oranının 7 yıllık anüite bugünkü değer faktörü olan 4.8684 ile çarpılarak 535.52 TL'lik bugünkü değere ulaşılır. Buna 10. yıldaki anapara 1000 TL'nin bugünkü değer faktörü olan 0.5132 ile çarpılmasıyla bulunan 513.20 TL'nin eklenmesiyle tahvilin bugünkü değeri olarak 1048.72 TL'ye ulaşılır. Bu tahvilin değeri, kupon faizinin (%11), pazar faizinden (%10) yüksek olması sonucunda nominal değeri olan 1000 TL'nin üzerinde hesaplanmaktadır.

Örnek 3.2: Tahvil Değeri

Yıllık %11 faizli, 5 yıl vadeli, 1000 TL nominal değeri olan yılda iki kez faiz ödeyen bir tahvilin pazar faizinin %10 olması durumunda değeri nedir?

Çözüm:

Tahvil 6 ayda bir faiz ödediği için yıllık bileşik faizi %10 olan faizin 6 aylık eşdeğeri

$1.10^{0.5} - 1 = 0.04881$ olur. Dolayısıyla tahvilin değeri hesaplanırken iskonto oranı olarak % 4.8881 kullanılmalıdır. Tahvilden yılda 110 TL faiz geliri elde edilecek olup tahvil altı ayda bir faiz ödemesi yapacağından altı aylık faiz geliri bu değer yarısı olan 55 TL'dir. Formülde kullanılacak periyod sayısı ise yılda iki kez ödeme yapılacağı için 10 olacaktır. Bu veriler ışığında tahvilin değeri aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$TD = \sum_{t=1}^{10} \frac{55}{(1 + 0.04881)^t} + \frac{1000}{(1 + 0.04881)^{10}} = 1048.07 \text{ TL}$$

Bir süre önce çıkarılmış ve üzerinde bir miktar birikmiş faiz taşıyan bir tahvilin değerinin hesaplanmasına da bazı örnekler vermek mümkündür.

Örnek 3.3: Tahvil Değeri

15 Haziran 2010 tarihinde çıkarılmış, 7 yıl vadeli, 1000 TL nominal değeri olan, %10 kupon faizli tahvilin 5 Ekim 2014 tarihinde % 9 pazar faizi üzerinden değeri ne kadardır?

Çözüm:

Bu tahvil 2017 yılında itfa edilecek olup, üç yıl boyunca faiz geliri sağlayacaktır. 2014 faiz kuponu tahsil edildiği için yatırımcı 2015, 2016 ve 2017 yılında faiz geliri ile 2017 yılında anaparayı tahsil edecektir. Ayrıca tahvilin üzerinde son faiz ödeme tarihi olan 15 Haziran 2014 tarihinden değer hesaplaması yapılacak 5 Ekim 2014 tarihine kadar geçen sürede biriken faiz bulunmaktadır. Konuya başka bir açıdan bakacak olursak ilk faiz kuponu ödemesine, 5 Ekim 2014 tarihinden 15 Haziran 2015 tarihine kadar 253 gün bulunmaktadır. Tahvilden 100 TL $(1000 * \%10)$ yıllık faiz geliri elde edilecektir.

Bu verilerden hareketle tahvilin değeri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$TD = \frac{100}{(1 + 0.09)^{(253/365)}} + \frac{100}{(1 + 0.09)^{(1 + \frac{253}{365})}} + \frac{1100}{(1 + 0.09)^{(2 + \frac{253}{365})}}$$

$$TD = 1052.78 \text{ TL}$$

Örnek 3.4: Tahvil Değeri

15 Haziran 2009 tarihinde çıkarılmış, 7 yıl vadeli yılda iki kez faiz ödeyen %10 faizli tahvilin 5 Ekim 2014 tarihinde pazar faizi % 9 üzerinden bugünkü değeri nedir?

Çözüm:

Bu tahvil 15 Haziran 2016 yılında itfa edilecek olup ilki 15 Aralık 2014 tarihinde gerçekleşmek toplam dört dönem faiz geliri sağlayacaktır. İlk faiz kuponu ödemesine, 5 Ekim 2014 tarihinden 15 Aralık 2015 tarihine kadar 71 gün bulunmaktadır. Tahvilden elde edilecek faiz geliri yıllık 100 TL ($1000 \cdot \%10$) olup altı ayda bir 50 TL alınacaktır. Tahvil 6 ayda bir faiz ödediği için yıllık bileşik faizi %10 olan faizin 6 aylık eşdeğeri

$1.09^{0.5} - 1 = 0.04403$ olur. Dolayısıyla tahvilin değeri hesaplanırken iskonto oranı olarak % 4.403 kullanılmalıdır.

$$TD = \frac{50}{(1 + 0.04403)^{(71/365)}} + \frac{50}{(1 + 0.04403)^{(0.50 + \frac{71}{365})}} + \frac{50}{(1 + 0.04403)^{(1 + \frac{71}{365})}} + \frac{1050}{(1 + 0.04403)^{(1.5 + \frac{71}{365})}} TD = 1121.67 TL$$

3.1.3 Tahvil Fiyatında Değişkenlik

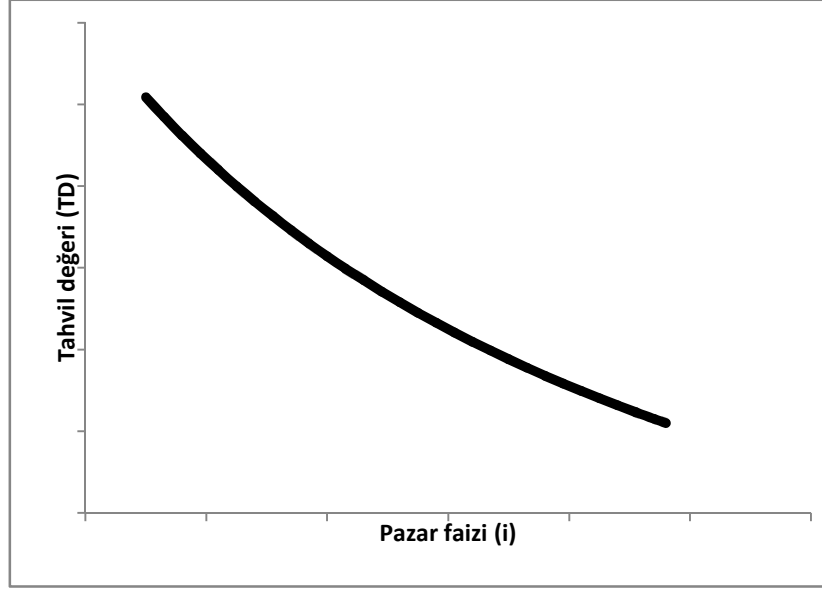
Tahvile yatırımda en önemli riski pazar faizinin değişmesi sonucunda tahvil değerinde ortaya çıkacak değişme olarak görmüştük. Tahvil değeri ile pazar faizi arasındaki ters ilişki tahvilin faiz oranına duyarlılığını ortaya koymaktadır. Pazar faizindeki değişmeden dolayı tahvil fiyatının değişmesi **tahvil fiyatı değişkenliği** veya **tahvil fiyatı volatilitesi** olarak bilinmektedir.

Tahvil değeri dört faktöre bağlı olarak ortaya çıkmaktadır:

- 1) Tahvilin nominal değeri,
- 2) Kupon faizi,
- 3) Vadesi,
- 4) Pazar faiz oranı.

Bu dört faktör içinde en önemlisi pazar faizi olup, tahvil değeri ile pazar faiz oranı arasında ters ilişki vardır. Pazar faizinin artması ile tahvilin değeri azalmaktadır. Bu ilişki tahvil fiyatı değişkenliği veya tahvil volatilitesi olarak adlandırılmaktadır.

Grafikte tahvil değeri ile pazar faizi arasındaki ilişki gösterilmektedir. Pazar faizinin (veya tahvilden elde edilmesi beklenen verim, vadeye kadar verim) artmasıyla tahvil değeri azalmaktadır.



Şekil 3.1: Tahvil Değeri – Pazar Faizi

Diğer taraftan vadenin uzamasıyla faiz oranındaki değişmeye duyarlılık artar. Uzun vadeli tahvillerin faiz oranındaki değişmeden etkilenmeleri, kısa vadeli tahvillerden daha fazladır.

Vadeye kadar kalan süre uzadıkça tahvilin faiz oranı riski azalarak artar.

Faiz oranındaki aynı mutlak değişim tahvil fiyatında simetrik bir değişime yol açmaz. Faiz oranındaki bir azalmanın fiyat üzerindeki etkisi, faiz oranındaki aynı mutlak artış sonucu ortaya çıkacak fiyat düşüşünden daha fazla olur.

Tahvilin faiz oranı riski, kupon faizi ile ters yönde ilişkilidir. Faiz oranındaki belli bir değişime yüksek kupon faizli tahviller daha az tepki verir.

Tablo 3.2: 10-Yıl Vadeli Tahvilin Değeri

	%6 kupon faizi		%9 kupon faizi		%12 kupon faizi	
İskonto oranı	8%	10%	8%	10%	8%	10%
Faizlerin Bugünkü Değeri	406.21	368.68	609.31	553.01	812.41	737.35
Anaparanın Bugünkü Değeri	463.20	385.50	463.20	385.50	463.20	385.50
Tahvil değeri	869.41	754.18	1072.51	938.51	1275.61	1122.85
Tahvil değerinde % değişim	-0.13		-0.12		-0.12	

Tahvilde Süre

Tahvil değerinin, faiz oranındaki değişikliğe etkisini ölçme yöntemlerinden biri tahvilin süresidir. Finans literatüründe Maculay süresi (Macaulay duration) olarak bilinen bu ölçü, nakit akışları ile gerçekleşecekleri dönemin ağırlıklı ortalamasıdır.

$$MD = \frac{\frac{1 \cdot C}{(1+r_0)} + \frac{2 \cdot C}{(1+r_0)^2} + \dots + \frac{n \cdot (C+F_n)}{(1+r_0)^n}}{P_0} \quad (3.4)$$

Bu formülde MD Macaulay kalış süresini, C dönemsel nakit akışlarını (faiz gelirini), F_n vadede ödenecek anapara tutarını, n nakit akışının gerçekleşeceği zamanı, r iskonto oranını ve P_0 tahvilin dönem başı pazar fiyatını göstermektedir.

Örnek 3.5: Tahvilde Süre

10 yıl vadeli % 8 kupon faizli bir tahvilin Macaulay süresi, pazar faizinin % 10 olması durumunda kaç yıldır?

Çözüm:

10 yıl süreyle elde edilecek faiz gelirlerinin, elde edilecekleri yıl ile ağırlıklandırılarak bulunan bugünkü değeri olan 6,178.31 TL'nin tahvilin bugünkü değeri olan 877.11 TL'ye bölünmesi ile Macaulay süresi 7.04 yıl olarak bulunmaktadır.

Dönem	Nakit akışı	BDF(%10)	BD	BD * t
1	80	0.9091	72.73	72.73
2	80	0.8264	66.11	132.22
3	80	0.7513	60. 0	180.30
4	80	0.6830	54.64	218.56
5	80	0.620	49.	248 35
6	80	0.5645	45.16	270.96
7	80	0.5132	41.05	287.35
8	80	0.4665	37.32	298.56
9	80	0.4241	33.93	305.37
10	1080	0.3855	416.34	4,163.4
			877.05	6,177.8

$$\text{Macaulay süresi} = MD = \frac{6177.8}{877.05} = 7.04 \text{ yıl}$$

Macaulay Süresinin Özellikleri

Bir tahvilin süresi, vadesinden kısadır. Vade sadece anaparanın geri tahsil edilmesi ile ilgili iken, süre anapara yanında faiz geliri olarak elde edilecek nakit akışını da içerdiğinden vadeden daha kısadır.

Kupon faizi ile süre arasında ters ilişki vardır. Kupon faizinin artması süreyi kısaltır.

İskonto edilerek bugünkü değeri hesaplanan, kupon faizi olmayan tahvillerin süresi, vadelerine eşittir. Bu tahvillerde sadece anaparanın ödenmesi ile bir nakit akışı olduğundan, süre vadeye eşit olmaktadır.

Genellikle vade ile süre arasında ters bir ilişki bulunur ve süre vadeye bağlı olarak azalarak artar.

Vadeye kadar verim ile süre arasında ters bir ilişki vardır. Yüksek bir vadeye kadar verim, sürenin kısılmasına yol açar.

Düzeltilmiş Süre ve Tahvil Değerinde Volatilite

Tahvilin faiz oranlarındaki değişmeye duyarlılığını göstermek için düzeltilmiş süre (modified duration) bir ölçü olarak kullanılır. Düzeltilmiş süre, Macaulay süresinin $(1+r)$ değerine, diğer bir deyişle Macaulay süresinin $(1 + \text{vadeye kadar verim})$ e bölünmesiyle bulunur.

$$\text{Düz. Süre} = \frac{MD}{(1 + r)} \quad (3.5)$$

Yukarıda yaptığımız hesaplamada Macaulay süresini 7.04 olarak bulmuş iken aynı tahvilin düzeltilmiş süresi $7.04 / (1.1) = 6.40$ yıl olarak bulunacaktır. Yılda iki kez kupon ödemesi yapan bir tahvilin düzeltilmiş süresi de paydada $(1 + r/2)$ değerinin yer almasıyla hesaplanacaktır.

$$\text{Düz. Süre} = D_{\text{mod}} = \frac{MD}{(1 + \frac{r}{2})} \quad (3.6)$$

Faiz oranındaki küçük bir değişmeye bağlı olarak bir tahvilin değerinde ortaya çıkacak değişme, düzeltilmiş süre yardımıyla hesaplanabilir.

$$\frac{\Delta P}{P} = -D_{\text{mod}} * \Delta i \quad (3.7)$$

Burada ΔP tahvil fiyatındaki değişmeyi, P tahvil fiyatını, D_{mod} düzeltilmiş süreyi ve Δi faiz oranındaki değişmeyi göstermektedir.

Faiz oranındaki değişme ile tahvil fiyatındaki değişme arasında negatif bir ilişki olduğundan formül, bu özelliği yansıtacak şekilde düzenlenmektedir.

Örneğimizdeki tahvilin fiyatı, faiz oranın 1 puan azalarak % 9 seviyesine inmesi durumunda

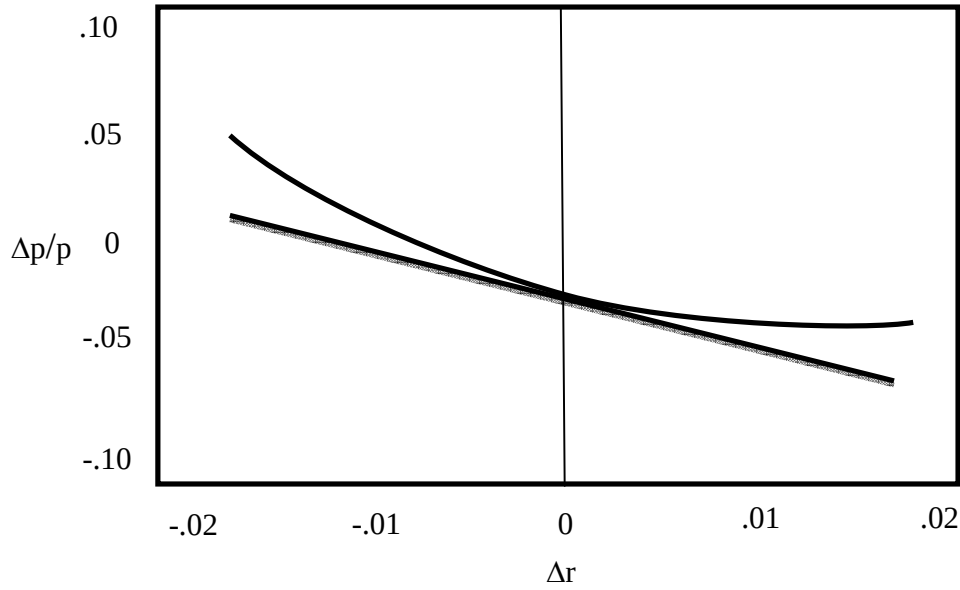
$$\frac{\Delta P}{P} = -D_{\text{mod}} * \Delta i = -6.40 * -0.01 = 0.064$$

değişim gösterecek ve $877.05 \text{ TL} * 0.064 = 56.13 \text{ TL}$ tutarında artarak 933.18 TL 'ye yükselecektir.

Tahvilde Konveksite

Düzeltilmiş süre kullanarak tahvil fiyatında ortaya çıkacak değişikliği hesaplamak, ancak küçük faiz değişimleri için geçerli olup, daha büyük faiz değişimleri için sadece yaklaşık bir fiyat değişimi vermektedir. Bunun nedeni düzeltilmiş süre ile tahvil fiyatındaki değişimin hesaplanmasında doğrusal bir tahmin yapılamamasıdır. Başka bir deyişle tahvil fiyatı ile faiz oranı arasında doğrusal olmayan bu ilişkiye tahvilin konveksitesi adı verilmektedir.

Tahvil fiyatı ve faiz oranı arasında doğrusal olmayan bu ilişki, diğer bir deyişle konveks yapı, tahviller arasında, kupon faizi ve vadeye bağlı olarak değişiklik göstermektedir.



Şekil 3.2: Tahvil Değeri ile Faiz Arasındaki İlişki

Bu tabloda pazar faizindeki bir değişikliğe bağlı olarak tahvil değerinde ortaya çıkabilecek değişim ele alınmaktadır. Birinci türev olan teğet doğrusu süre kullanarak tahvil değerindeki değişimi göstermektedir. Faizin artması veya azalması ile teğet doğrusu ile tahvil fiyatı arasında bir sapma ortaya çıkmaktadır. Bu, süre kullanarak tahvil fiyatının bir noktaya kadar tahmin edilebileceğini göstermektedir. Aradaki fark tahvilin konveksitesi olup, ayrıca hesaplanabilmektedir. Konveksite faize göre ikinci türev olmaktadır. Tahvil konveksitesinin artması ile süre yardımıyla yapılacak hesaplama, diğer bir deyişle teğet doğrusu ile tahvilin fiyatı arasındaki fark artacaktır. Bunun basit anlatımı ise konveksitenin arzu edilen bir özellik olduğudur. Konveksitenin artması ile faiz düşerken tahvilin fiyatı daha hızlı artacak ve faiz yükselirken de daha yavaş düşecektir.

Tahvil süresi, fiyat ile verim ilişkisinde, verime göre türev iken konveksite ikinci türevdir. Konveksite, tahvil fiyatı ve verim arasındaki doğrusala yakın ilişkiden sapmayı gösteren bir ölçüdür.

$$Konveksite = \frac{\frac{d^2 P}{d^2 i}}{P} \quad (3.8)$$

$$Konveksite = \frac{\frac{1}{(1+i)^2} \left[\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} (t^2 + t) \right]}{P}$$

biçiminde hesaplanmaktadır. Bu formülde i piyasa faiz oranını, C dönemsel nakit akışlarını (faiz gelirini), t nakit akışının gerçekleşeceği zamanı, r iskonto oranını ve P tahvilin fiyatını göstermektedir. Konveksiteye bağlı olarak tahvil fiyatında oluşan fiyat değişimi ise

$$\frac{dP}{P} = \frac{1}{2} (Konveksite) (dr)^2 \quad (3.9)$$

biçiminde hesaplanır.

Örnek 3.6: Tahvilde Konveksite

Örnek 2.5'te vadesi 10 yıl olan 1000 TL nominal değerli, % 8 kupon faizli tahvilin değerini pazar faizi %10 iken 877.05 TL ve Macaulay süresini 7.04 yıl bulmuştuk. Bu tahvilin düzeltilmiş süresini de 6.40 yıl olarak hesaplamıştık. Pazar faizinin %10'dan % 9'a düşmesi ile tahvilin değerinde ortaya çıkacak değişmeyi konveksite kullanarak hesaplayınız.

Çözüm:

Yukarıda bu tahvilin değerini, pazar faizinin 1 puan azalarak % 9'a inmesi halinde düzeltilmiş süreyi kullanarak 56.13 TL artışla 933.18 TL olarak bulmuştuk. Ancak tahvil fiyatı ile faiz oranı arasındaki ilişkinin doğrusal olmaması ile tahvil fiyatının gerçek değeri konveksite kadar farklı olacaktır. Bu tahvilin konveksitesini aşağıdaki formül yardımı ile 2.46 olarak hesaplayabiliriz.

Dönem	Nakit Akışı	BDF	BD	BD * t	BD * t * (t+1)
1	80	0,9091	72,73	72,73	145,45
2	80	0,8264	66,11	132,22	396,66
3	80	0,7513	60,10	180,30	721,20
4	80	0,6830	54,64	218 56	1.092,80
5	80	0,6209	49,67	248,36	1.490,
6	80	0,5 45	45,16	270,96	1.896,72
7	80	0,5132	41,05	287,39	2.299,14
8	80	0,4665	37,32	298,56	2.687,04
9	80	0,4241	33,93	305,35	3.053,50
10	1.080	0,3855	416,34	4.163,40	45.797,40
			877,05	6.177,8	59.580,07

$$Konveksite = \frac{\frac{1}{(1+i)^2} \left[\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} (t^2 + t) \right]}{P}$$

$$Konveksite = \frac{\frac{1}{(1+0.10)^2} 59580.07}{877.05} = 56.14$$

Buradan hareketle konveksite yoluyla fiyat değişimini

$$\frac{dP}{P} = \frac{1}{2} (Konveksite) (dr)^2$$

formülünden hareketle

$$dP = \frac{1}{2} * 877.05 * 56.14 * 0.0001 = 2.46$$

olarak hesaplayabiliriz. Süre ve konveksitenin birlikte etkisi ile tahvil fiyatı

$$TD = 877.05 + 56.14 + 2.46 = 935.65 TL$$

olarak bulunacaktır.

3.2 Bono

Para piyasalarında kullanılan finansal araçlardan birisi de bonolardır. Devletin, finansal kurumların ve şirketlerin kısa vadeli nakit ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla çıkarttıkları bir yıldan kısa vadeye sahip yatırım araçlarıdır. Devletin kısa vadeli finansal gereksinimleri için çıkarttığı bonolara **hazine bonosu**, bankaların çıkarttıklarına **banka bonosu** ve şirketlerinkine de **finansman bonosu** adı verilmektedir. Bu şekilde farklı isimler almalarına rağmen bonoların temel mantığı aynı olduğu için değerlemeleri de aynı şekilde yapılmaktadır.

3.2.1 Bonoların Değerlemesi

Bonolar iskonto esasına göre aşağıdaki formülle hesaplanan değer üzerinden satılır:

$$P_0 = \frac{ND}{(1+r)^{n/365}} \quad (3.10)$$

Burada P_0 bononun satış fiyatını veya değerini, ND nominal değeri, r iskonto oranını ve n de bononun vadesini ifade etmektedir.

Örnek 3.7: Bono Değeri

1.000 TL nominal değerli, 91 gün vadeli, %11 iskonto oranına sahip bir bononun değeri nedir?

Çözüm:

$$P_0 = \frac{ND}{(1+r)^{n/365}} = \frac{1.000}{(1,11)^{91/365}} = 974,32TL$$

Diğer bonolar gibi hazine bonoları da nominal değer üzerinden belirli bir faiz oranı ile iskonto edilerek satışa sunulmaktadır. Tahvillerin aksine herhangi bir kupon ödemesi yapmayan bonoları ellerinde tutan yatırımcılara, vadede üzerinde yazan nominal değer esas alınarak ödeme yapılmaktadır. Türkiye’de hazine bonolarını Hazine Müsteşarlığı arz etmekte, satış aracılığını ise T.C. Merkez Bankası yapmaktadır. Hazine Müsteşarlığı’nın çıkarttığı bu hazine bonolarının değeri basit faiz mantığı ile hesaplanmaktadır. Dolayısıyla yukarıda Denklem 3.10’da verdiğimiz formül şu şekilde değişmektedir:

$$P_0 = \frac{ND}{1 + \left(\frac{rxn}{365} \right)} \quad (3.11)$$

Yukarıdaki Örnek 3.7’yi bu formülü kullanarak çözersek:

Örnek 3.8: Bono Değeri

T.C. Hazine Müsteşarlığı'nca ihraç edilen 1.000 TL nominal değerli, 91 gün vadeli, %11 iskonto oranına sahip bir hazine bonosunun değeri nedir?

Çözüm:

$$P_0 = \frac{ND}{1 + \left(\frac{rxn}{365}\right)} = \frac{1.000}{1 + \left(\frac{0,11 \times 91}{365}\right)} = 973,31TL$$

3.3 Hisse Senedi

Hisse senedi ortaklığı temsil eden bir menkul kıymettir. Anonim şirketler tarafından çıkartılır ve şirkette ortaklığı temsil eder. Hisse senedi elinde bulunduran yatırımcının sahip olduğu haklar:

- Kârdan pay alma hakkı,
- Tasfiyeden pay alma hakkı,
- Bedelsiz hisse edinme hakkı,
- Yeni pay alma hakkı (rüçhan hakkı),
- Genel kurula katılma hakkı,
- Oy hakkı,
- İnceleme ve denetleme hakkı olarak sayılabilir.

Hisse senetleriyle ilgili olarak birçok değer kavramından bahsedilebilir. Bunlardan en sık kullanılanları aşağıda kısaca açıklanmıştır:

i. Nominal (İtibari) Değer: Hisse senedinin üzerinde yazan ve muhasebe kayıtlarında kullanılan değerdir. Muhasebe kayıtları dışında bir anlam ifade etmemektedir.

ii. Defter Değeri: Şirketin bilançosunda yer alan özsermayesinin hisse senedi sayısına bölünmesiyle bulunan değerdir.

iii. Tasfiye Değeri: Şirketin tüm varlıkları nakde dönüştürüldükten sonra, elde edilen nakitten şirkete ait tüm borçların ödenmesi sonucunda geriye kalan tutarın hisse senedi sayısına bölünmesiyle hisse senedinin tasfiye değerine ulaşılmaktadır. Defter değeri yönteminde tarihi maliyetler dikkate alınırken, bu yöntemde varlıkların cari piyasa değeri dikkate alınmaktadır.

iv. Piyasa Değeri: Hisse senedinin ikincil piyasada arz ve talebe göre belirlenen alım/satım fiyatıdır.

v. Gerçek (İçsel) Değer: Hisse senedinin olması beklenen değeridir.

Bu bölümde hisse senedi değerinden bahsederken, hisse senedinin *gerçek değeri* kastedilmektedir. Bilindiği gibi, hisse senetleri menkul kıymetlerin en önemli özelliklerinden olan yatırım aracı olma

niteliğine sahiptirler. Her yatırım aracında olduğu gibi hisse senetlerine yatırım yapan yatırımcılar da bu yatırımlarından bir getiri elde etmeyi beklerler. Beklenen getiri ile hisse senedinin değeri arasında bir ilişki vardır. Hisse senedinin değeri, bu hisse senedinden elde edilecek nakit akışlarının bugünkü değerleri toplamına eşit olacaktır. Hisse senedinin gerçek değerini bulmaya odaklanan yöntemler de bu kavram üzerine inşa edilmiştir.

3.3.1 Hisse Senedi Değerleme

Hisse senedinin gerçek değerini bulmayı amaçlayan yöntemleri iki ana gruba ayırabiliriz. Bunlardan ilki yukarıdaki alt bölümde de bahsedildiği gibi, hisse senedinin gelecekte yaratacağı nakit akışlarını esas alan yöntemlerdir. İkinci grupta ise, piyasadaki yatırımcıların hisse senedi için biçtikleri değer kavramını kullanan ve “piyasa çarpanları” adıyla anılan yöntemler yer almaktadır. Bu yöntemlerle yapılan, seçilen bir katsayı yardımıyla hisse senedinin olması gereken değerine ulaşabilmeyi sağlamaktır. Bu alt bölümde yalnız ilk grupta yer alan hisse senedinin yaratacağı nakit akışlarından olan “iskontolanmış kâr payları” yöntemi anlatılacaktır. “İskontolanmış nakit akışları” ismiyle andığımız ikinci yöntem, Bölüm...Şirket Değerleme’de ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Aynı şekilde “piyasa çarpanları” yöntemi de Şirket Değerleme bölümünde yer almaktadır.

İskontolanmış Kâr Payları Yöntemi

Yatırımcılar halka açık ve hisse senetleri ikincil piyasada işlem gören şirketlerin hisse senetlerini satın aldıklarında, genellikle iki tür nakit akımı elde etmeyi beklerler. Bunlar kâr payları ve hisse senedinin alış/satış fiyatları arasındaki fark olarak tanımlanan sermaye kazancıdır. İskontolanmış kâr payları yönteminde, hisse senedinin beklenen satış fiyatının kâr paylarına göre belirlendiği düşünülmektedir. Bu nedenle hisse senedinin değeri, sonsuza kadar elde edilecek kâr paylarının bugünkü değerleri toplamıdır. Bu yöntemle göre hisse senedinin değeri aşağıdaki formül kullanılarak bulunabilir:

$$P_0 = \frac{d_1}{(1+k)^1} + \frac{d_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{d_n}{(1+k)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{d_t}{(1+k)^t} \quad (3.12)$$

Formülde P_0 hisse senedinin gerçek değerini, d_t şirketin t zamanında ödeyeceği düşünülen kâr payını, k ise hisse senedinden beklenen getiriyi temsil etmektedir.

İskontolanmış kâr payları yönteminde değer, kâr paylarının ileriki dönemlerde nasıl bir değişim göstereceğine bağlı olarak değişecektir. Kâr paylarındaki değişim üç şekilde olabilir:

- a) Sıfır büyüme (sabit kâr payı)
- b) Sabit oranda büyüme
- c) Sabit olmayan büyüme

Aşağıdaki alt bölümlerde kâr paylarındaki büyümeye göre hisse senedinin değerinin nasıl bulunacağı anlatılacaktır:

a) Kâr Paylarında Beklenen Büyüme Oranının Sıfır Olması Durumu

Bu modelde, şirketin sonsuza kadar aynı tutarda kâr payı ödeyeceği, kâr payında ileriki yıllarda herhangi bir artış olmayacağı kabul edilmektedir. Bu durumda hisse senedinin gerçek değeri aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$P_0 = \frac{d_1}{(1+k)^1} + \frac{d_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{d_n}{(1+k)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{d_t}{(1+k)^t}$$

Burada $d_1=d_2=d_3=\dots=d_n$. Her yılın kâr payı birbirine eşittir. Bu tür sonsuza kadar eşit tutarlarda olan nakit akışlarına “devamlı eşit ödemeler (perpetuity)” adı verilmektedir. Bu tür ödemelerin bugünkü değeri sıfır büyümeli kâr payı modeline uyarlanırsa aşağıdaki formül ortaya çıkmaktadır:

$$P_0 = \frac{d}{k} \quad (3.13)$$

Örnek 3.9:Kâr Paylarında Beklenen Büyüme Oranının Sıfır Olması Durumu

ABC Şirketi, her yıl yatırımcılarına hisse senedi başına 3 TL sabit tutarda kâr payı ödemektedir. Bu kâr payının gelecekte de değişmesi beklenmektedir. Hisse senedi sahiplerinin bu yatırımdan bekledikleri getiri oranı %12 ise, hisse senedinin gerçek değeri ne olmalıdır?

Çözüm:

$$P_0 = \frac{d}{k}$$

$$P_0 = \frac{3}{0,12} = 25TL$$

Şirketin sonsuza kadar aynı tutarda kâr payı ödeyeceğini belirtmesi durumunda, yatırımcı da sabit kâr payı alacağını bilmekte ve yatırım tercihlerini ona göre şekillendirmektedir.

b) Kâr Paylarında Beklenen Büyüme Oranının Sabit Olması Durumu

Bu modelde, şirketin dağıtacağı kâr paylarının her yıl sabit bir oranda artacağı varsayılmaktadır. Belirli büyüme hızına ulaşan şirketler her yıl sabit bir oranda daha fazla kâr payı ödemeyi bir politika haline getirebilirler. Bu durumda birinci yılın sonunda ödenmesi beklenen kâr payı $d_1 = d_0(1 + g)$ formülüyle bulunur. Burada g notasyonu büyüme oranını temsil etmektedir. Aynı şekilde ikinci yılın sonundaki kâr payı $d_2 = d_0(1 + g)^2$ olur. Buradan hisse senedinin bugünkü değeri formülünü aşağıdaki gibi yazabiliriz:

$$P_0 = \frac{d_0(1+g)}{(1+k)^1} + \frac{d_0(1+g)^2}{(1+k)^2} + \frac{d_0(1+g)^3}{(1+k)^3} + \dots$$

Bu formül aşağıdaki gibi basitleştirilebilir:

$$P_0 = \frac{d_0(1+g)}{k-g} = \frac{d_1}{k-g} \quad (3.14)$$

Bu yöntem Myron J. Gordon tarafından oluşturulduğundan **“Gordon Modeli”** olarak da anılmaktadır. Burada yöntemin önemli bir varsayımından bahsetmek yerinde olacaktır: İskonto oranı (k), büyüme oranından (g) büyüktür. Yöntem, birçok yatırım analisti tarafından sıklıkla kullanılan bir yöntemdir ve eğer:

- Beklenen kâr payı ne kadar yüksekse,
- Beklenen getiri oranı ne kadar düşükse,
- Kâr paylarındaki beklenen büyüme oranı ne kadar yüksekse hisse senedinin değerinin de o kadar yüksek olacağı bilinmektedir.

Örnek 3.10:Kâr Paylarında Beklenen Büyüme Oranının Sabit Olması Durumu

ABC Şirketi, kâr payı politikasını değiştirmiş, yatırımcısına her sene kâr paylarını %5 oranında arttıracaklarını açıklamıştır. Geçen sene şirket hisse başına 3 TL kâr payı ödemiştir. Hisse senedi sahiplerinin bu yatırımdan bekledikleri getiri oranı %12 ise, hisse senedinin gerçek değeri ne olmalıdır?

Çözüm:

$$P_0 = \frac{d_0(1+g)}{k-g} = \frac{d_1}{k-g}$$

$$P_0 = \frac{3(1,05)}{0,12 - 0,05} = 35TL$$

Örnek 3.9 ile Örnek 3.10 karşılaştırıldığında kâr paylarındaki yıllık %5'lik artış, hisse senedinin değerini 10 TL arttırmış olduğu görülebilir.

c) Kâr Paylarında Beklenen Büyüme Oranının Sabit Olmaması Durumu

Gordon Modeli'nde kâr paylarının sonsuza kadar sabit bir oranda büyüyeceği varsayılmıştır. Gerçekte ise şirketler, farklı büyüme dönemlerinden geçerek değişik oranlarda kâr payları dağıtırlar. Kurulduklarının ilk yıllarında hızlı büyüyen şirketler, birçok yatırım fırsatı ile karşı karşıyadırlar ve bu fırsatları kaçırmamak için kazançlarını dağıtmayarak veya az dağıtarak şirket içinde bırakmak isterler. Dolayısıyla kâr payı dağıtım oranları düşük, büyüme hızları yüksektir. İlerleyen yıllarda şirket büyüdükçe, üretim kapasitesi pazardan gelen talebi karşılamak için yeterli düzeye ulaşmıştır, piyasaya rakipler girmiştir ve çekici yatırım alternatifleri azalmıştır. Bu dönemlerde şirketler kâr payı dağıtım oranlarını arttırmayı tercih edebilirler. Bunun yanında şirketlerin büyüme hızı yavaşlamıştır.

Kâr paylarının bu şekilde sabit arttığı varsayımının yapılmadığı, büyüme oranının yıllar içinde farklılaştığı durumlarda *iskontolanmış kâr payları modeli kademeli büyümeye göre yeniden düzenlenmektedir*. Bunun için öncelikle, yüksek oranda büyümelerin olacağı varsayımının yapıldığı ilk dönemlerdeki kâr payları tahmin edilir. Diyelim ki, ilk dört yıl yüksek büyüme döneminde olan bir şirket, beşinci yıldan itibaren sabit ve düşük bir büyüme oranıyla kâr payı ödemeye devam edecekse Gordon Modeli'ni aşağıdaki gibi yazabiliriz:

$$P_0 = \frac{d_1}{(1+k)^1} + \frac{d_2}{(1+k)^2} + \frac{d_3}{(1+k)^3} + \frac{d_4 + P_4}{(1+k)^4}$$

Burada P_4 aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$P_4 = \frac{d_5}{k - g} = \frac{d_4(1 + g)}{k - g}$$

Örnek 3.11:Kâr Paylarında Beklenen Büyüme Oranının Sabit Olmaması Durumu

DEF A.Ş., birkaç yıl önce bilişim sektöründe faaliyet göstermek amacıyla kurulmuş bir şirkettir. Şirket kâr payı dağıtmaya geçen sene başlamıştır. Yatırım analistleri şirketin yüksek büyüme döneminde olduğunu ve dört yıl sonra kâr paylarının daha düşük bir büyüme oranıyla artacağını düşünmektedirler. Analistlerin şirketin dört yıl boyunca ödeyeceğini düşündükleri kâr payı tahminleri aşağıdaki gibidir:

2015 1,20 TL

2016 1,45 TL

2017 1,70 TL

2018 1,85 TL

DEF A.Ş.'nin kâr paylarının 2019 yılından itibaren % 2 oranında artacağı tahmin edilmektedir ve şirketten beklenen getiri oranı %12'dir. Bu durumda bir hisse senedinin değeri ne kadardır?

Çözüm:

$$P_{2014} = \frac{d_{2015}}{(1 + k)^1} + \frac{d_{2016}}{(1 + k)^2} + \frac{d_{2017}}{(1 + k)^3} + \frac{d_{2018} + P_{2018}}{(1 + k)^4}$$

$$P_{2018} = \frac{d_{2019}}{k - g} = \frac{d_{2018}(1 + g)}{k - g} = \frac{1,85(1,02)}{0,12 - 0,02} = 18,87$$

$$P_{2014} = \frac{1,20}{(1 + 0,12)^1} + \frac{1,45}{(1 + 0,12)^2} + \frac{1,70}{(1 + 0,12)^3} + \frac{1,85 + 18,87}{(1 + 0,12)^4} = 16,60TL$$

Büyüme Fırsatlarının Bugünkü Değeri

Şirketler zaman zaman elde ettikleri kazançların tamamını dağıtmak yerine bir kısmını şirket içinde tutarak yeni yatırımlara yönlendirmek isterler. Yeni yatırımlardan elde edilecek getiri oranı şirketten beklenen getiri oranından yüksekse, kâr payı dağıtma oranını düşürerek bu yatırımları yapmak hisse senedi değerini arttıracaktır. Konuyu basit bir örnekle anlatmaya çalışalım. Diyelim ki G Şirketi'nin beklenen getiri oranı %15 iken, şirket yöneticileri getiri oranı (özsermaye kârlılığı, ÖK) (return on equity, ROE) %25 olan bir yatırım fırsatı yakalamıştır. Şirketin önümüzdeki sene hisse başına 8,33 TL kazanç elde etmesi beklenmektedir ve şirket yöneticileri bu kazancın 5 TL'sini kâr payı olarak ödeyeceklerdir. Bu durumda şirketin kâr payı dağıtım oranı %60'tır:

$$\text{Kâr Payı Dağıtım Oranı} = \frac{d_1}{HBK_1} = \frac{5}{8,33} = \%60$$

HBK, hisse başına kazancı temsil etmektedir. Kâr payı dağıtım oranına bakarak diyebiliriz ki, yöneticiler kazancın %40'ını şirket içinde tutmaktadır (tekrar yatırım oranı, plow-back ratio, retention ratio).

Burada akla gelen ilk soru: G Şirketi'nin hisse senedinin büyüme oranı ne olacaktır? Büyüme oranına g demiştik. g, yatırımın getiri oranı ile tekrar yatırım oranının çarpımından oluşmaktadır:

$$g = \ddot{O}Kxb \quad (3.15)$$

$$g = \ddot{O}Kxb = 0,25 \times 0,40 = 0,10$$

Büyüme fırsatlarının olmadığı ve G Şirketi'nin kâr payı dağıtmadığı ilk durumda hisse senedi değeri:

$$P_0 = \frac{HBK_1}{k} = \frac{8,33}{0,15} = 55,56TL$$

olarak gerçekleşmektedir. Şirketin yatırım fırsatlarını değerlendirmesi durumunda hisse senedi değeri:

$$P_0 = \frac{d_1}{k - g} = \frac{5}{0,15 - 0,10} = 100TL$$

olacaktır ve ilk durumda bulunan fiyatın üzerindedir. İki fiyat arasındaki fark “Büyüme Fırsatlarının Bugünkü Değeri (BFBD), Present Value of Growth Opportunities (PVGGO)” olarak adlandırılır. Bu iki fiyat arasındaki fark olan 44,44 TL'nin nasıl bulunduğu bakalım:

Bilindiği gibi G Şirketi, her sene elde ettiği kazancın %40'ını şirket içinde bırakacaktır. İlk yıl 8,33 TL'lik kazancın 5 TL'si kâr payı olarak dağıtıldıktan sonra geriye kalan 3,33 TL %25 getiri oranıyla yatırıma dönüştürülecektir. Bu yatırım şirkete ikinci yıl $3,33 \times 0,25 = 0,83$ TL nakit sağlayacaktır. Bu yatırımın birinci yıl itibarıyla net bugünkü değeri:

$$NBD_1 = -3,33 + \frac{0,83}{0,15} = 2,22TL$$

İkinci sene de aynı şekilde yatırım yapılacaktır ancak bu kez yatırım tutarı büyüme oranı olan %10 kadar artacaktır ($3,33 \times 1,10 = 3,67$ TL). Bu durumda yatırımın ikinci yıl itibarıyla net bugünkü değeri:

$$NBD_2 = -3,67 + \frac{0,83 \times 1,10}{0,15} = 2,44TL$$

Görüldüğü gibi yapılacak yatırımlar yıllar itibarıyla büyüme oranı olan %10 kadar artmaktadır. Birinci yılda bu değer 2,22 TL, ikinci yılda $2,22 \times 1,10 = 2,44$ TL, üçüncü yılda $2,44 \times 1,10 = 2,69$ TL vb. Her yıl sabit oranda büyüyen nakit akışlarının değerini bulmayı biliyoruz. Gordon Modeli'ni bu büyüme fırsatları olarak da nitelendirdiğimiz yeni yatırımlara uyarlırsak:

$$BFBD = \frac{NBD_1}{k - g} = \frac{2,22}{0,15 - 0,10} = 44,44TL$$

G Şirketi'nin hisse senedi "büyüme hisse senedi (growth stock)" olarak da adlandırılabilir. Bunun nedeni sadece şirketin her yıl %10 oranında büyümesi değil, aynı zamanda şirketin büyüme fırsatlarının bugünkü değerleri toplamının şirketin hisse değerinin çok büyük bir bölümünü oluşturmasıdır (%44).

BÖLÜM SORULARI

1. Kupon faiz oranı %6 olan ve altı ayda bir faiz ödeyen bir tahvilin vadeye kadar verimi %12.36 ve cari verimi (current yield) %8 ise bu tahvilin vadesine kalan süre (yıl) ne kadardır?

- a) 11,9 yıl
- b) 5,5 yıl
- c) 4,8 yıl
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

$$\text{Cari verim} = i_{kpn} \times 1,000 / P_0$$

$$\%8 = 60 / P$$

$$P = 750$$

$$6 \text{ aylık dönemsel faiz oranı: } (1 + \%12.36)^{1/2} - 1 = \%6$$

$$750 = 30 \times \left(\frac{1 - 1/1.06^n}{0.06} \right) + \frac{1000}{1.06^n}$$

$$n = 11.9 \text{ yıl}$$

2. Üç ayda bir faiz ödeyen, cari piyasa fiyatı 1,065.15 TL olan bir tahvilin vadesine kalan süre 9 yıldır Bu tahvilin vadeye kadar verimi %8.24 ise kupon faiz oranı kaç olmalıdır?

- a) %9,02
- b) %8,24
- c) %4,54
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

$$3 \text{ aylık dönemsel faiz oranı: } (1 + \%8.24)^{1/4} - 1 = \%2$$

$$1,065.15 = 1,000 \times \frac{i_{kpn}}{4} \times \left[\frac{1 - 1/(1 + \%2)^{36}}{\%2} \right] + \frac{1,000}{(1 + \%2)^{36}}$$

$$574.93 = 1,000 \times \frac{i_{kpn}}{4} \times 25.4888$$

$$i_{kpn} = \%9.02$$

3. Yılda bir faiz ödeyen ve kupon faiz oranı %8 olan 20 yıl vadeli bir tahvilin vadeye kadar verimi %9.5'tir. Bu tahvili bugün satın alan bir yatırımcının bir yıl sonra tahvilin vadeye kadar verimi %10 iken tahvili satması durumunda yatırımın elde tutma verimini hesaplayınız.

- a) %9,50
- b) %5,17
- c) %10,00
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

$$P_0 = 80 \times \left[\frac{(1 - 1/1.095)^{20}}{0.095} \right] + \frac{1,000}{1.095^{20}} = 867.81$$

$$P_1 = 80 \times \left[\frac{(1 - 1/1.10)^{19}}{0.10} \right] + \frac{1,000}{1.10^{19}} = 832.70$$

$$r = \frac{P_1 - P_0 + Faiz}{P_0} = \frac{832.70 - 867.81 + 80}{867.81} = \%5.17$$

4-6. soruları aşağıdaki metne göre cevaplayınız.

Vadesine kalan süresi beş yıl olan ve yatırımcısına altı ayda bir faiz ödeyen bir tahvilin kupon faiz oranı %7'dir. Tahvil piyasada 960 TL'den işlem görmektedir.

4. Tahvilin cari verimini hesaplayınız.

- a) %7,00
- b) %7,29
- c) %9,60
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

$$Cari Verim = \frac{70}{960} = \%7.29$$

5. Tahvilin vadeye kadar verimini hesaplayınız.

- a) %8,16
- b) %4,00
- c) %3,50
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

$$960 = \frac{35}{1+r} + \frac{35}{(1+r)^2} + \dots + \frac{1,035}{(1+r)^{10}} \Rightarrow r = \%4$$

$$(1 + 0.04)^2 - 1 = \%8.16$$

6. Yatırım ufku üç yıl olan bir yatırımcı bu tahvilden elde ettiği faiz gelirlerini %6'dan yeniden yatırabileceğini ve üç yıl sonra vadesine iki yıl kalmış olan tahvillerin vadeye kadar veriminin %7 düzeyinde olacağını öngörmektedir. Bu tahvili bugün satın alarak üç yıl sonra satmayı planlayan yatırımcının bu yatırımdan elde edeceği yıllık bileşik verimi hesaplayınız.

- a) %9,60
- b) %4,16
- c) %8,33
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

$$960 \times \left(1 + \frac{r}{2}\right)^6 = 35 \times \left[\frac{(1 + 0.03)^6 - 1}{0.03}\right] + 1,000$$

$$\sqrt[6]{\left(1 + \frac{r}{2}\right)^6} = \sqrt[6]{1.2775}$$

$$\left(1 + \frac{r}{2}\right) = 1.04167 \rightarrow r = \%8.33$$

7. 07/10/2007 tarihinde ihraç edilmiş, %6.25 kupon faizli ve orijinal vadesi 10 yıl olan bir tahvili 25/06/2014 tarihinde vadeye kadar verimi %8.50 iken satın alan bir yatırımcı bu tahvile ne kadar ödemiştir?

- a) 100 TL
- b) 981,94 TL
- c) 976,55 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

Bir sonraki faiz ödemesi 07/10/2014 tarihine kadar 104 gün vardır. İtfa tarihi 07/10/2017'ye kadar toplam dört kez faiz geliri elde edilecektir. Bu veriler ışığı altında bu tahvilin fiyatı:

$$P = \frac{62.5}{1.085^{\frac{104}{365}}} + \frac{62.5}{1.085^{\frac{104}{365}}} + \frac{62.5}{1.085^{\frac{104}{365}}} + \frac{1,062.5}{1.085^{\frac{104}{365}}} = 981.94 \text{ TL}$$

8. Kupon faiz oranları %9 olan, yılda bir kez faiz ödeyen ve hepsi de nominal değerden satılan üç tahvilin vadesi 5, 10 ve 20 yıldır.

- a) Her üç tahvilin vadeye kadar veriminin %10'a yükselmesi durumunda her birinin fiyatında ne kadarlık bir değişim olacaktır?

Her üç tahvilin pazar değeri nominal değerine eşit olduğuna göre her üç tahvilin cari vadeye kadar verimi %9'dur. Vadeye kadar verimin her üç tahvil için de %9'dan %10'a yükselmesi durumunda her bir tahvilin fiyatı:

5 yıl vadeli tahvil:

$$P = 90 \times \left(\frac{1 - 1/1.10^5}{0.10}\right) + \frac{1,000}{1.10^5} = 962.09 \text{ TL}$$

$$\Delta P = 962.09 - 1,000 = -37.91 \text{ TL}$$

$$\Delta P/P = \% - 3.79$$

10 yıl vadeli tahvil:

$$P = 90 \times \left(\frac{1 - 1/1.10^{10}}{0.10}\right) + \frac{1,000}{1.10^{10}} = 938.55 \text{ TL}$$

$$\Delta P = 938.55 - 1,000 = -61.45 \text{ TL}$$

$$\Delta P/P = \% - 6.14$$

20 yıl vadeli tahvil:

$$P = 90 \times \left(\frac{1 - 1/1.10^{20}}{0.10} \right) + \frac{1,000}{1.10^{20}} = 914.86 \text{ TL}$$

$$\Delta P = 914.86 - 1,000 = -85.14 \text{ TL}$$

$$\Delta P/P = \% - 8.51$$

- b) Her bir tahvilin vadeye kadar veriminin %8'e düşmesi durumunda her bir tahvilin fiyatında ne kadarlık bir değişim olacaktır?

5 yıl vadeli tahvil:

$$P = 90 \times \left(\frac{1 - 1/1.08^5}{0.08} \right) + \frac{1,000}{1.08^5} = 1,039.93 \text{ TL}$$

$$\Delta P = 1,039.93 - 1,000 = 39.93 \text{ TL}$$

$$\Delta P/P = \%3.99$$

10 yıl vadeli tahvil:

$$P = 90 \times \left(\frac{1 - 1/1.08^{10}}{0.08} \right) + \frac{1,000}{1.08^{10}} = 1,067.10 \text{ TL}$$

$$\Delta P = 1,067.10 - 1,000 = 67.10 \text{ TL}$$

$$\Delta P/P = \%6.71$$

20 yıl vadeli tahvil:

$$P = 90 \times \left(\frac{1 - 1/1.08^{20}}{0.08} \right) + \frac{1,000}{1.08^{20}} = 1,098.18 \text{ TL}$$

$$\Delta P = 1,098.18 - 1,000 = 98.18 \text{ TL}$$

$$\Delta P/P = \%9.82$$

- c) Vadeye kadar kalan süre ile tahvil fiyatlarının faiz oranlarındaki değişime gösterdiği duyarlılık arasındaki ilişki hakkında ne söylenebilir?

Yukarıdaki hesaplamaların da gösterdiği gibi, diğer parametreler sabitken, vadeye kalan süre arttıkça (azaldıkça) tahvil fiyatlarının faiz oranlarındaki değişimlere gösterdiği duyarlılık da artmaktadır (azalmaktadır).

9. Kupon faiz oranları %5 ve %15 olan iki tahvilin vadeye kalan süresi 6 yıldır. Her iki tahvil de altı ayda bir faiz ödemektedir ve vadeye kadar verimleri de %10.25'tir.

- a) Faiz oranlarının hemen 209 baz puan (%2.09) düşmesi durumunda her iki tahvilin fiyatında meydana gelecek yüzde değişimi hesaplayınız.

Tahvil altı ayda bir faiz ödediği için yıllık bileşiği %10.25 olan faizin altı aylık eşdeğeri:

$$(1 + \%10.25)^{1/2} - 1 = \%5 \text{ olacaktır.}$$

Vadeye kadar verim %10.25 iken her bir tahvilin cari pazar fiyatı:

$$P_{\%5} = 25 \times \left(\frac{1 - 1/1.05^{12}}{0.05} \right) + \frac{1,000}{1.05^{12}} = 778.42$$

$$P_{\%15} = 75 \times \left(\frac{1 - 1/1.05^{12}}{0.05} \right) + \frac{1,000}{1.05^{12}} = 1,221.58$$

Vadeye kadar verimin 209 baz puan düşmesi durumunda (%10.25–%2.09=%8.16) yeni vadeye kadar verimin altı aylık eşdeğeri %4 olacaktır:

$$(1 + \%8.16)^{1/2} - 1 = \%4.$$

$$P_{\%5} = 25 \times \left(\frac{1 - 1/1.04^{12}}{0.04} \right) + \frac{1,000}{1.04^{12}} = 859.22$$

$$P_{\%10} = 75 \times \left(\frac{1 - 1/1.04^{12}}{0.04} \right) + \frac{1,000}{1.04^{12}} = 1,328.48$$

- %5 kupon faizli tahvilin fiyatındaki yüzde değişim:

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{859.22 - 778.42}{778.42} = \%10.38$$

- %15 kupon faizli tahvilin fiyatındaki yüzde değişim:

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{1,328.48 - 1,221.58}{1,221.58} = \%8.75$$

- b)** Faiz oranlarının hemen 211 baz puan (%2.11) yükselmesi durumunda her iki tahvilin fiyatında meydana gelecek olan yüzde değişimi hesaplayınız.

Vadeye kadar verimin 211 baz puan yükselmesi durumunda (%10.25+%2.11=%12.36) yeni vadeye kadar verimin altı aylık eşdeğeri %6 olacaktır:

$$(1 + \%12.36)^{1/2} - 1 = \%6.$$

- %5 kupon faizli tahvilin fiyatındaki yüzde değişim:

$$P_{\%5} = 25 \times \left(\frac{1 - 1/1.06^{12}}{0.06} \right) + \frac{1,000}{1.06^{12}} = 706.56$$

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{706.56 - 778.42}{778.42} = \% - 9.23$$

- %15 kupon faizli tahvilin fiyatındaki yüzde değişim:

$$P_{\%10} = 75 \times \left(\frac{1 - 1/1.06^{12}}{0.06} \right) + \frac{1,000}{1.06^{12}} = 1,125.76$$

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{1,125.76 - 1,221.58}{1,221.58} = \% - 7.84$$

- c)** Kupon faiz oranı ile faiz oranı riski arasındaki ilişkiyi yukarıdaki sorulara verdiğiniz cevaplar çerçevesinde açıklayınız.

Yukarıdaki hesaplamaların da gösterdiği gibi, diğer parametreler sabitken, kupon faiz oranı daha küçük (büyük) olan tahvillerin fiyatları faiz oranındaki değişimlere daha fazla (az) duyarlılık göstermektedir.

10. Yılda bir faiz ödeyen ve kupon faiz oranı %10 olan bir tahvilin vadesine kalan süresi 7 yıldır. Cari pazar faiz oranı %9'dur.

a) Tahvilin Macaulay süresini ve düzeltilmiş süresini hesaplayınız.

t	NA	BD	$(BD/P) \times t$
1	100	91.7431	0.0873
2	100	84.1680	0.1603
3	100	77.2183	0.2206
4	100	70.8425	0.2698
5	100	64.9931	0.3094
6	100	59.6267	0.3406
7	1,100	601.7377	4.0103
		$\Sigma 1,050.3295$	$\Sigma 5.3983$

Tahvilin fiyatı 1,050.33 TL ve Macaulay süresini 5.3983 yıldır. Tahvilin düzeltilmiş süresi:

$$D_{mod} = \frac{5.3983}{1.085} = 4.9526 \text{ yıl}$$

b) Tahvilin konveksitesini hesaplayınız.

t	NA	BD	$(BD/P) \times (t^2 + t) / (1+r)^2$
1	100	91.7431	0.1470
2	100	84.1680	0.4047
3	100	77.2183	0.7425
4	100	70.8425	1.1354
5	100	64.9931	1.5625
6	100	59.6267	2.0068
7	1,100	601.7377	27.0033
		1,050.3295	$\Sigma 33.0022$

Tahvilin konveksitesi 33.0022'dir.

c) Pazar faiz oranının %9'dan %8'e düşmesi ve %10'a yükselmesi sonucunda bu tahvilin fiyatında meydana gelecek değişimi süre ve konveksite kullanarak hesaplayınız.

- Vadeye kadar verimin %8'e düşmesi ($\Delta r = -100\text{bp}$) durumunda fiyattaki değişim:

ΔP_D	$= -4.9526 \times -0.01 \times 1,050.33$	+52.02
ΔP_{Kon}	$= \frac{1}{2} \times 33.0022 \times (-0.01)^2$ $\times 1,050.33$	+1.73
ΔP	Fiyattaki Toplam Değişim	TL +53.75

- Vadeye kadar verimin %10'a yükselmesi ($\Delta r=100\text{bp}$) durumunda fiyattaki değişme:

$$\begin{array}{rcl} \Delta P_D & = & -4.9526 \times 0.01 \times 1,050.33 & -52.02 \\ \Delta P_{Kon} & = & \frac{1}{2} \times 33.0022 \times (0.01)^2 \times 1,050.33 & +1.73 \\ \hline \Delta P & \text{Fiyattaki Toplam Değişim} & & \text{TL } -50.29 \end{array}$$

11. Yeni ihraç edilmiş, vadesi 4 yıl, kupon faiz oranı %6.50 olan ve yılda bir kez faiz ödeyen bir tahvil pazarda nominal değerden satılmaktadır.

a) Bu tahvilin Macaulay süresini, değiştirilmiş süresini ve konveksitesini hesaplayınız.

t	NA	BD	$(BD/P) \times t$	$(BD/P) \times (t^2+t)/(1+r)^2$
1	65	61.0329	0.0610	0.1076
2	65	57.3079	0.1146	0.3032
3	65	53.8102	0.1614	0.5693
4	1,065	827.8491	3.3114	14.5976
		1,000	3.6485	15.5777

Tahvilin Macaulay süresi 3.6485 yıl ve konveksitesi 15.5777'dir. Tahvilin düzeltilmiş süresi:

$$D_{mod} = \frac{3.6485}{1.065} = 3.4258 \text{ yıl}$$

b) Pazar faiz oranının hemen 100 baz puan yükselmesi durumunda tahvilin fiyatında meydana gelecek olan fiilî değişimi hesaplayınız.

Pazar faiz oranının 100 baz puan yükselmesi durumunda vadeye kadar verim %7.50 olacaktır (= %6.50 + %1.00).

$$P = \frac{65}{1.075} + \frac{65}{1.075^2} + \frac{65}{1.075^3} + \frac{1,065}{1.075^4} = 966.5067 \text{ TL}$$

$$\Delta P = 966.5067 - 1,000 = -33.4933$$

c) Süre yöntemini kullanırsanız tahvilin fiyatı ve fiyatındaki değişim kaç TL olacaktır? Fiyat değişimini süre yöntemiyle hesapladığınızda tahmin hatası yüzde olarak kaçtır?

$$\Delta P \cong -D_{mod} \times \Delta r \times P = -3.4258 \times 0.01 \times 1,000 = -34.2580 \text{ TL}$$

$$\text{Tahmin hatası (\%)} = [-34.2580 - (-33.4933)] / 966.5067 = \% -0.08$$

d) Süre ve konveksite kullanarak tahvilin fiyatı ve fiyatındaki değişim kaç olacaktır? Bu durumda tahmin hatası yüzde olarak kaçtır?

$$\begin{array}{rcl} \Delta P_D & = & -3.4258 \times 0.01 \times 1,000 & -34.2580 \\ \Delta P_{Kon} & = & \frac{1}{2} \times 15.5777 \times (0.01)^2 \times 1,000 & +0.7789 \\ \hline \Delta P & \text{Fiyattaki Toplam Değişim} & & \text{TL } -33.4791 \end{array}$$

$$\text{Tahmin hatası (\%)} = [-33.4791 - (-33.4933)] / 966.5067 = \% 0.0015$$

12. 5 yıl sonra emekli olacaksınız ve emeklilik planınız 10 yıl boyunca yılda 18,000 TL tutarında gelir sağlayacaktır (ödemelerin yıl sonunda gerçekleşeceğini varsayınız). Bu emeklilik fonunun yöneticisi faiz oranı riskinden korunmak amacıyla oluşturacağı sabit gelirli menkul kıymet portföyüne bağlılık kazandıracaktır.

a) Cari pazar faiz oranı %10 ise bu yükümlülüğün süresi kaçtır?

t	NA	BD	$(BD/P) \times t$
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	18,000	10,160.53	0.8877
7	18,000	9,236.85	0.9415
8	18,000	8,397.13	0.9782
9	18,000	7,633.76	1.0004
10	18,000	6,939.78	1.0105
11	18,000	6,308.89	1.0105
12	18,000	5,735.35	1.0022
13	18,000	5,213.96	0.9870
14	18,000	4,739.96	0.9663
15	18,000	4,309.06	0.9412
	68,675.27	9.7255	

Yükümlülüğün bugünkü değeri 68,675.27 TL ve Macaulay süresi 9.7255 yıldır.

b) Fon yöneticisi portföye bağlılık kazandırmak amacıyla vadesi 5 ve 20 yıl olan kuponsuz iki tahvilden oluşan bir sabit gelirli menkul kıymet portföyü oluşturacaktır. Fon yöneticisi her bir tahvile hangi oranda ve ne kadar (TL) yatırım yapmalıdır?

Tahvillerin her ikisi de kuponsuz olduğu için süreleri vadelerine eşit olacaktır.

5 yıl vadeli kuponsuz tahvil: $w_1 = w$

20 yıl vadeli kuponsuz tahvil: $w_2 = 1 - w$

$$5 \times w + 20 \times (1 - w) = 9.7255 \rightarrow w = 0.6836$$

5 yıl vadeli kuponsuz tahvil: $w_1 = \%68.36 \rightarrow 46,948.70 \text{ TL}$

20 yıl vadeli kuponsuz tahvil: $w_2 = \%31.64 \rightarrow 21,726.57 \text{ TL}$

13. Üç yıl sonra ödenmek üzere 100,000 TL tutarında bir yükümlülüğünüz bulunmaktadır. Vadesi geldiğinde bu ödemeyi yapabilmek için bugün itibarıyla iki sabit gelirli menkul kıymetten oluşan bir portföy oluşturacaksınız. Tahvillerden ilki vadesi 2 yıl içinde dolacak kuponsuz bir tahvildir. İkinci tahvil ise altı ayda bir faiz ödeyen, kupon faiz oranı %12 ve vadesine kalan süre 4 yıl olan bir tahvildir. Her iki tahvilin vadeye kadar verimi %8.16'dır.

- a) Her iki tahvilin cari pazar fiyatını ve süresini hesaplayınız.

Kuponsuz tahvil:

Kuponsuz tahvilin süresi (Macaulay) vadesine eşittir, 2 yıl.

$$P = \frac{1,000}{(1 + \%8.16)^2} = 854.8042 \text{ TL}$$

Kuponlu tahvil:

t	NA	BD	(BD/P) _{xt}
0.5	60	58.8348	0.0227
1	60	57.6923	0.0446
1.5	60	56.5720	0.0655
2	60	55.4734	0.0857
2.5	60	54.3961	0.1050
3	60	53.3398	0.1236
3.5	60	52.3040	0.1414
4	1060	906.0924	2.7994
		1294.7048	3.3879

Kuponlu tahvilin pazar fiyatı 1,294.70 TL, süresi (Macaulay) de 3.3879 yıldır.

- b) Portföyünüze tam bağımsızlık kazandırmak amacıyla her iki tahvile hangi ağırlıklarla ve ne miktarda (TL) yatırım yapmanız gerektiğini hesaplayınız.

Yükümlülüğün bugünkü değeri: $P = \frac{100,000}{(1 + \%8.16)^3} = 79,031.45 \text{ TL}$

Kuponsuz tahvil: $w_1 = w$

Kuponlu tahvil: $w_2 = 1 - w$

$$2 \times w + 3.3879 \times (1 - w) = 3$$

$$w = 0.2795$$

$$w_1 = \%27.95 \rightarrow 22,089.29 \text{ TL}$$

$$w_2 = \%72.05 \rightarrow 56,942.16 \text{ TL}$$

- c) Pazar faiz oranının tüm vadeler için portföyü oluşturduktan hemen sonra %9'a yükselmesi halinde tahvil portföyünün pazar değerinde meydana gelecek olan değişimi süre yöntemiyle tahmin ediniz.

$$\Delta P \cong -3 \times \frac{0.01}{(1 + \%8.16)} \times 79,031.45 = -2,192.07 \text{ TL}$$

$$P \cong 76,839.38 \text{ TL}$$

14. Bir sigorta şirketi bir müşterisine bir yıl sonra 8 milyon TL ve 5 yıl sonra da 3 milyon TL ödeme yapacaktır. Verim eğrisi yatay olup (tüm vadeler için verim aynıdır) cari pazar faiz oranı %9'dur.

- a) Sigorta şirketi yükümlülüğünü tümüyle fonlamak ve bu yükümlülüğe kuponsuz tek bir tahville bağışıklık kazandırmak istiyorsa, yatırım yapması gereken tahvilin vadesi ne olmalıdır?

t	NA	BD (TL)	BD/P×t
1	8 milyon TL	7,339,449.54	0.7901
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	3 milyon TL	1,949,794.16	0.1048
Toplam		9,289,243.70	0.8949

Ödemelerin süresi 0.8949 yıl olduğu için portföye bağışıklık kazandırmak amacıyla vadesi (ve süresi) 0.8949 olan kuponsuz bir tahvile yatırım yapılmalıdır.

- b) Bu kuponsuz tahvilin nominal değeri ve pazar değeri ne olmalıdır?

Kuponsuz tahvilin cari pazar değeri, ödemelerin pazar değerine eşit olmalıdır: 9,289,243.70 TL. Tahvilin nominal değeri 0.8949 yıl sonra yatırımcısına sağlayacağı nakit akışıdır:

$$N/D = 9,289,243.70 \times (1 + \%9)^{0.8949} = 1,033,982.28 \text{ TL}$$

15. Elinizdeki birikmiş paranızla uzun vadeli bir yatırım yapmayı plânlıyorsunuz. Hisse senetleri piyasasında işlem gören şirketleri incelediğinizde, BBR Şirketi'nin kâr payı ödeme politikası ilginizi çekiyor. Şirket yönetimi kâr payı ödemelerini her yıl % 3 oranında arttırmayı plânlamaktadır. Geçen sene hisse başına 4 TL kâr payı ödemiştir. İstenilen getiri oranı % 10 ise, bu şirketin bir hisse senedinin değerini bulunuz.

- a) 40,00 TL
b) 41,20 TL
c) 58,86 TL
d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

Kâr paylarının büyüme oranı sabit olduğu için Gordon Modeli'ni kullanarak soruyu çözebiliriz.

$$P_0 = \frac{d_0(1+g)}{k-g} = \frac{4(1.03)}{0.10-0.03} = 58,86 \text{ TL}$$

16. ABC Şirketi'nin en son açıkladığı kâr rakamı 100 milyon TL'dir. Şirketin kâr payı dağıtım oranı %30, dolaşımdaki adi hisse senedi sayısı ise 100 milyondur. Şirketin geliştirdiği yeni bir ürünün, ABC'ye rakiplerine karşı bir rekabet avantajı sağlayacağını bekleyen analistler bu avantajın gelecek dört yıl boyunca şirketin sektörün ortalama büyüme oranı olan %5'in üzerinde büyümesine imkân tanıyacağını öngörmektedir. Buna göre, şirketin kazançlarının birinci ve ikinci yıllarda yıllık %15, üçüncü yılda %12 ve dördüncü yılda %8 oranında büyümesi ve sonrasında ise sonsuza kadar sektörün ortalama büyüme oranı olan %5 oranında büyümesi beklenmektedir. Bununla birlikte şirket beşinci yıldan itibaren kâr payı politikasını değiştirerek, kârın %50'sini ortaklarına dağıtmayı planlamaktadır. Yatırımcıların ABC hisse senedi için bekledikleri getiri oranı %14 olduğuna göre, hisse senedinin piyasa fiyatını tahmin ediniz.

- a) 6,72 TL
- b) 9,33 TL
- c) 1,68 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

Kullanacağımız formül aşağıdaki gibi kademeli büyümenin Gordon Modeli'ne uyarlanmış halidir:

$$P_0 = \frac{d_1}{(1+k)^1} + \frac{d_2}{(1+k)^2} + \frac{d_3}{(1+k)^3} + \frac{d_4 + P_4}{(1+k)^4}$$

Öncelikle birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü yıllardaki kâr payı ödemelerini bulalım:

$$HBK_0 = \frac{NetKâr}{Hissesayısı} = \frac{100milyonTL}{100milyon} = 1TL$$

$$HBK_1 = HBK_0 \times (1,15) = 1,15TL$$

$$D_1 = HBK_1 \times 0,30 = 0,35TL$$

$$HBK_2 = HBK_1 \times (1,15) = 1,32TL$$

$$D_2 = HBK_2 \times 0,30 = 0,40TL$$

$$HBK_3 = HBK_2 \times (1,12) = 1,48TL$$

$$D_3 = HBK_3 \times 0,30 = 0,44TL$$

$$HBK_4 = HBK_3 \times (1,08) = 1,60TL$$

$$D_4 = HBK_4 \times 0,30 = 0,48TL$$

$$HBK_5 = HBK_4 \times (1,05) = 1,68TL$$

$$D_5 = HBK_5 \times 0,50 = 0,84TL$$

Şimdi de hisse senedinin 4. yıl sonundaki değerini (P_4) hesaplayalım:

$$P_4 = \frac{d_5}{k - g} = \frac{0,84}{0,14 - 0,05} = 9,33TL$$

Buradan sonra değerleri formülümüze koyalım:

$$P_0 = \frac{0,35}{(1+0,14)^1} + \frac{0,40}{(1+0,14)^2} + \frac{0,44}{(1+0,14)^3} + \frac{0,48+9,33}{(1+0,14)^4} = 6,72TL$$

17. MF A.Ş. %16 oranında özsermaye kârlılığına sahiptir ve şirketin tekrar yatırma oranı %50'dir. Eğer önümüzdeki senenin hisse başına kazanç rakamının 2 TL olması bekleniyorsa ve şirketin hisse senedinin beklenen getiri oranı %12 ise, hisse senedinin fiyatı ne kadar olmalıdır?

- a) 25 TL
- b) 8,33 TL
- c) 16,67 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

Öncelikle şirketin önümüzdeki yıl dağıtacağı kâr payını hesaplayalım. Eğer yeniden yatırma oranı %50 ise, kâr payı dağıtma oranı da %50'dir:

$$D_1 = HBK_1 \times 0,50 = 1TL$$

Şimdi de şirketin büyüme oranını bulalım:

$$g = ÖK \times b = 0,16 \times 0,50 = 0,08$$

Şirketin sonsuza kadar %8 büyüyeceği varsayımı altında hisse senedinin değeri:

$$P_0 = \frac{d_1}{k - g} = \frac{1}{0,12 - 0,08} = 25TL$$

- 18-19. soruları aşağıdaki metne göre cevaplayınız.

Mayıs 2011 yılında, Alfa Kağıtçılığın hisse senetleri 73 TL seviyesinden işlem görmektedir. Yatırım analisti uzun dönemde %8.5 büyüme beklemektedir. Şirketin hisse başına dağıttığı kârpayı 1.68 TL'dir.

18. Kâr paylarının her yıl $g=8.5\%$ büyümesi beklenmektedir. Bu durumda yatırımcının beklenen getirisini hesaplayınız.

- a) 8.50% TL
- b) 10.99% TL
- c) 16.67% TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

$$d_1 = d_0 \times g$$

$$d_1 = 1.68 \times (1 + 8.5\%) = 1.82$$

$$73 = \frac{d_1}{r - g}$$

$$73 = \frac{1.82}{r - 8.5\%}$$

$$r = 10.99\%$$

19. Alfa Kağıtçılığın 12% özsermaye getirisi sağlaması ve kârının 50% 'sini kârpayı olarak dağıtması beklenmektedir. Bu durumda büyüme (g) ve beklenen getiri (r) ne olur? Sürekli büyüyen nakit akışlarının iskontolanması yöntemini kullanarak cevaplayınız.

- a) Bu verilerle hesaplanamaz.
- b) 12% ve 8.5% TL
- c) 6% ve 8.43% TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

$$g = (1 - \text{kârpayı dağıtım oranı}) \times \text{Özsermaye Kârlılığı}$$

$$g = 50\% \times 12\% = 6\%$$

Eğer bulunan bu büyüme oranına göre r tekrar hesaplanmak istenirse;

$$d_1 = 1.68 \times 1.06 = 1.78$$

$$73 = \frac{1.78}{(r - 6\%)}$$

$$r = 8.43\%$$

20. XYZ Şirketi'nin özsermaye kârlılığının %12 olması beklenmektedir. Şirket kârının %50'sini temettü olarak dağıtmaktadır. Şirketin en son ödediği temettü 1 TL'dir. Yatırımcının bu hisse için beklenen getirisi %14'tür. Şirketin beklenen büyümesini hesaplayarak hisse senetlerinin fiyatını tahmin ediniz. (sürekli büyüyen nakit akışlarının iskontolanması yöntemini kullanınız).

- a) 7,14 TL
- b) 13,25 TL
- c) Bu verilerle hesaplanamaz.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

Büyümeyi hesaplamak için:

$$g = (1 - \text{kârpayı dağıtım oranı}) \times \text{Özsermaye Kârlılığı}$$

$$g = (1 - \%50) \times \%12 = \%6$$

Fiyatı bulmak için:

$$P = \frac{1 \times (1 + \%6)}{\%14 - \%6}$$

$$P = 13.25$$

21. A, B ve C hisse senetlerine ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

- A hisse senedi her yıl sonsuza kadar 10 TL kârpayı dağıtacaktır.
- B hisse senedi gelecek yıl 5TL dağıtacaktır. Takip eden yıllarda ise kârpayılarında sonsuza kadar %4'lük bir büyüme beklenmektedir.
- C hisse senedi gelecek yıl 5TL kâr payı dağıtacaktır. Takip eden yıllarda 5 yıl için her her yıl %20 büyüme sağlaması beklenmektedir. 6. Yıldan itibaren büyüme olmayacaktır.

Eğer her menkul kıymetin beklenen getirisi %10 ise en değerli hisse senedini hesaplayınız.

- a) A
- b) B
- c) C
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

$$A \text{ hissesi } P = \frac{10}{\%10} = 100TL$$

$$B \text{ hissesi } P = \frac{5}{\%10 - \%4} = 83.33TL$$

C hissesi için dağıtılan kârpayıları ise $D_1 = 5, D_2 = 6, D_3 = 7.2, D_4 = 8.64, D_5 = 10.368, D_6 = 12.4416, D_7 = 12.4416, D_8 = 12.4416$ $P_5 = \frac{12.4416}{\%10} = 124.42$ eğer bu nakit akışları iskontolanmak istenirse;

$$P_0 = \frac{5}{1.1} + \frac{6}{(1.1)^2} + \frac{7.2}{(1.1)^3} + \frac{8.64}{(1.1)^4} + \frac{10.368}{(1.1)^5} + \frac{124.42}{(1.1)^5} = 104.51TL$$

BÖLÜM 4: YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLEMESİ

Hazırlayan: Prof. Dr. Mehmet Şükrü Tekbaş

Giriş

Şirketlerde önemli kararlardan bir grubu, yatırım kararları, diğer bir deyişle duran varlıklara yapılacak yatırımlarla ilgili kararlardır. Finans literatüründe sermaye bütçelemesi (capital budgeting) olarak da bilinen bu konu, şirketlerin yeni duran varlık alımı, mevcut bir varlığın bir yenisi ile değiştirilmesi, kapasite genişletilmesi için yeni yatırımların yapılması, yeni coğrafi alanlara veya yeni ürün pazarlarına girilmesi veya çevre gereksinimleri gereği çevreyi koruyucu yeni yatırımların yapılması ile ilgili karar sürecini kapsamaktadır.

Duran varlıklara yapılacak yatırımların incelenmesi, yatırım projelerinin değerlendirilmesi adı ile de bilinmektedir. Hangi isim ile ele alınırsa alınsın, burada temel konu bir şirketin duran varlıklara yapacağı yatırımların çeşitli yöntemlerle incelenmesi, değerlendirilmesidir.

Yapılacak yatırımlar için gerekli fonların hangi kaynaklardan sağlanacağı konusu ise finans literatüründe madalyonun öbür yüzünü oluşturmakta ve bu konu, finans literatüründe ‘finanslama kararları’ olarak bilinmektedir.

Basit bir ifade ile yatırım, gelecekte elde edilmesi beklenen bir fayda için bugünkü faydadan vazgeçmektir. Taş devri insanı, eliyle avlanma yerine zamanını, avlanmasında daha etkili olacak bir balta yapmaya harcarken, bu baltanın ileride kendisine sağlayacağı faydayı öngörebiliyordu. Taş devrinden beri toplumun her kesiminde bu tür yatırım problemleri yer almaktadır. Aile reisi bir televizyon veya araba alırken bu ürünlerin kendisine sağlayacağı faydayı ve bunun karşılığında katlanacağı bedeli dikkate almaktadır. İşletmeler açısından da aynı durum geçerli olup, şirket değerini artırma temel amacıyla, yatırımlardan elde edilecek fayda bunun karşılığında yapılacak fedakârlık ile karşılaştırılmaktadır.

4.1 Yatırım Harcamalarının Önemi:

Yatırım projelerine yapılacak harcamalar, gerek yatırımı yapan şirketler, gerek genel ekonomi açısından büyük önem taşımaktadır. Arazi, bina ve makineler gibi duran varlıklara yapılan harcamalar uzun süreler için şirkete katkı sağlarlar. Genellikle duran varlıklara yapılan harcamalar kolaylıkla başka projelere dönüştürülemez. Örneğin tekstil sektöründe yapılan bir yatırım, bu sektörün çekiciliğini kaybetmesiyle başka bir alana dönüştürülemez. Aynı şekilde bir AVM olarak planlanan bir proje konuta veya otele dönüştürülemez. Alternatif yatırım alanlarının getirileri göz önüne alındığında, yatırımlardaki isabet büyük önem kazanmakta ve bu yatırımları gerçekleştiren kişi veya şirketleri yaptıkları yatırımlardan dolayı memnun kılmakta veya üzüntüye sevk etmektedir.

Ülke içinde yatırımların yıldan yıla artması veya azalması, ekonomide canlanma veya durgunluk üzerinde etkili olmakta ve istihdam seviyesini belirleyici bir rol oynamaktadır. Ekonominin büyüme hızı büyük ölçüde yapılan yatırımlara ve ekonomi içinde yapılan doğru tercihlere, diğer bir deyişle kaynakların dağılımındaki etkinliğe bağlı olarak belirlenmektedir. Yatırımlar, milli gelirden ve istihdamda ortaya çıkaracağı artış yanında kamu maliyesi açısından çok önemli olan vergilerde de bir artışa yol açmaktadır. Yatırımlar, gelir dağılımı üzerinde de etkili olabilmektedir.

Bir ekonomide yapılan yatırımlar, finans sisteminin büyümesine, yeni finansal kurum ve araçların ortaya çıkmasına da yol açmaktadır. Finans sisteminin büyümesi fon maliyetinin düşmesine ve aracılık maliyetinin azalmasına imkân sağlamaktadır.

Hane halkı veya tüketiciler açısından istihdam yaratarak işsizliği azaltması yanında, yatırımlar olumlu veya olumsuz çevresel etkiler doğurabilmektedir. Ürün kalitesi ile arz ve fiyat konularında tüketicilere kolaylıklar sağlayabilmektedir. Son yıllarda teknoloji alanında yapılan yatırımlar, hane halkının hayatını kolaylaştırmış ve bu yatırımların artarak devam etmesi ilgili ürünlerin fiyatlarında düşme sağlamıştır.

İşletmelerin yatırım kararlarındaki hatalar, sadece kendi başarısızlıklarına yol açmamakta, aynı zamanda ekonomik büyüme açısından da kısıtlayıcı bir etken olmaktadır. Yatırımların, ekonomiye olan etkileri uzun yıllardan beri ekonomistler ve kalkınma ajansları tarafından çeşitli araştırmalara konu olmuş ilginç bir çalışma alanını oluşturmaktadır.

4.2 Yatırım Türleri

Yatırım harcamaları aşağıda sayılan beş gruptan birisinin içinde yer almaktadır. Diğer yatırım kategorisine bunların dışında kalan ve özellikle çevre korunmasına yönelik yatırımlar girmektedir:

- i. Yeni ürün veya mevcut ürünlerin genişletilmesi,
- ii. Mevcut duran varlık (makine ve teçhizat)ların yenilenmesi,
- iii. Araştırma ve geliştirme,
- iv. Doğal kaynak, petrol arama,
- v. Diğer

4.3 Yatırım Kararlarını Etkileyen Unsurlar

Yatırım kararlarını etkileyen unsurlar yatırım projesinin gerektirdiği ilk harcama tutarı ve ileriki yıllarda yapılması gereken yatırım harcamaları, projenin kabulü ile şirketin nakit hareketleri, kısaca net nakit girişi, nakit girişinin gerçekleşme zamanı, projenin ömrü ve varsa projenin hurda değeridir.

İlk yatırım tutarı: Bu unsurlardan ilk yatırım tutarı, bir projeye tahsis edilen tutardır. Bu tutara projenin gerektirdiği duran varlıklar için yapılacak ödeme; bu duran varlıkların, örneğin makinelerin işler hale getirilmesine kadar yapılacak harcamalar; yatırım projesinin şirket sermayesinde ortaya çıkaracağı artış; yenileme yatırımlarında eski makinenin yerinin boşaltılması için yapılacak harcamalar dâhil edilir. Ancak yenileme yatırımında mevcut varlığın satılması durumunda elde edilecek fonlar da bir fon girişi olarak dikkate alınarak ilk yatırım tutarından düşülür.

Nakit akışı: Yatırım kararları sürecinde en önemli aşamalardan biri, yatırım projesi ile ilgili gelecekte elde edilecek nakdin tahminidir. Karardaki başarı, yapılacak tahminlerdeki isabet ile birebir bağlantılıdır. Şirketin bütün kararlarının merkezinde kâr yerine nakdin yer alması gerekeceğinden proje ile ilgili bütün faydalar nakit olarak ifade edilecektir. Şirket, bugün nakdi bir yatırımda bulunurken gelecekte elde etmeği

ümit ettiği nakitten hareket etmektedir. Yatırımdan elde edilen nakit yeni bir projeye yatırılabilirken şirket ortaklarının şirketten beklentileri de nakit olarak elde edecekleri kâr payıdır.

Yatırımlarla İlgili Nakit Akışlarında Önemli Noktalar

Nakit akışları, verginin etkisinden kurtarılacak **vergi sonrası** hale getirilmelidir.

Nakit akışları, projenin doğuracağı net etkiyi gösterebilmek için **ek (incremental) nakit akışı** olmalıdır. Ek nakit akışı, özellikle mevcut bir makinenin bir yenisi ile değiştirilmesi kararı aşamasında çok önemlidir. Burada yeni yatırımın mevcuda oranla sağlayacağı ek nakit akışı dikkate alınacaktır. Başka bir deyişle, yeni makinenin sağlayacağı nakit akışı ile eski makinenin faaliyetine devam etmesi halinde sağlayacağı nakit akışı arasındaki fark proje nakit akışı olacaktır. Yeni makinenin doğuracağı nakit akışı, giriş olarak kabul edilirken eski makinenin faaliyetini devam ettirmesi halinde doğacak nakit akışı çıkış olarak dikkate alınacaktır.

Batık maliyetler ihmal edilmelidir. Batık maliyetler geçmişte yapılmış ve projenin kabul veya reddi ile ilgisi olmayan, geri alınamayacak harcamalar olup projenin değerlendirilmesinde dikkate alınmaması gerekmektedir. Yapılmış bir pazar araştırması, yeni yatırımın bir parçası olarak yapılmadığından bir batık maliyet olup yeni yatırım projesinin tutarına dâhil edilmemelidir. Aynı şekilde yeni bir yatırımdan önce gayrimenkulde yapılan bir tadilat, daha sonradan ortaya çıkacak bir projenin ilk yatırım tutarına eklenmeyecektir.

Bütün ek nakit akışlarının dikkate alınması: Projenin kendi nakit akışına ek olarak şirketin diğer faaliyet alanlarında sağlayacağı nakit akışı da proje nakit akışına dahil edilmelidir.

İşletme sermayesi ihtiyacı: Bir yatırım projesi sadece duran varlıklardan oluşmaz. Projenin hayata geçebilmesi için bir şirket sermayesine ihtiyaç vardır. İşletme sermayesine hammadde, üretime geçecek süre içinde ve deneme üretimi sırasında yapılacak harcamaları karşılayacak tutar, ilk yapılacak satışların tahsil edilmesine kadar geçecek zaman içinde oluşacak alacak tutarı, bu süre içinde oluşacak işçilik ve personel giderlerini karşılayacak tutar ve günlük cari harcamaları karşılayacak tutarda nakit vbg. nakit ihtiyacı şirket sermayesi olarak ilk yatırım tutarına eklenmelidir. Ayrıca ileriki yıllarda bu kalemlerde oluşacak fark, o yılın nakit akışına dahil edilecektir. Projenin ömrünün sonunda stokların erimesi, alacakların tahsil edilmesiyle şirket sermayesi tutarı nakit girişi olarak dikkate alınacaktır.

Faiz giderleri: Faiz giderleri projenin nakit akışlarında hesaplanmaya alınmaz. Faiz gideri borç maliyetinin bir parçasıdır ve iskonto oranında, diğer bir deyişle sermaye maliyetinin bir unsuru olarak hesaplamaya dahil edilir.

Fırsat maliyeti: Projede yer alacak bir varlığın başka bir kullanım yeri varsa, bu varlığın alternatif maliyeti proje tutarına dahil edilecektir. Şirketin kullanmadığı bir bina piyasada belli bir değerden alıcı bulabiliyorsa, bu değer proje için bir nakit çıkışı olarak proje tutarına eklenecektir. Satış değeri 100.000 TL olan bir bina veya arazinin bir projeye tahsis edilmesi durumunda şirketten bu tutarda bir nakit akışı çıkmamasına rağmen bu tutarın yatırım projesinin analizinde dikkate alınması gerekecektir.

Genel giderlerden projeye pay: Şirketin kira, yakıt, aydınlanma vbg. genel giderlerinde proje nedeniyle bir artış olması durumunda projenin nakit akışlarına bunun eklenmesi gerekecektir.

Nakit akışlarının gerçekleşme dönemi: Yatırım projelerinin değerlendirilmesi çalışmalarını yıllık yapılmakta olup, yıllık nakit giriş ve çıkışlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Nakit akışlarının yıl içine dağılımı eşit kabul edilmektedir.

Projenin ömrü: Yatırım projesinin şirket için yarar sağlayacağı süredir. Varlıkların fiziki, ekonomik ve teknolojik ömürleri olmakla birlikte vergi mevzuatı açısından varlıkların faydalı ömürleri belirtilmiştir. Bu konu, varlığın sağlayacağı nakit girişi açısından önemli olmaktadır. Konunun, ayrıca varlıklar üzerinden bir gider unsuru olarak, diğer bir deyişle bir nakit çıkışını önleme aracı olarak amortisman ayrılması bakımından da önemi vardır.

Hurda değeri: Projenin ömrü sonunda satılması durumunda sahip olduğu değer hurda değeri olarak ifade edilmektedir.

Bir yatırım karar modelinde:

Az yerine çok nakit girişi sağlamak,

Geç yerine erken nakit akışı sağlamak,

Riskli yerine az riskli nakit girişlerini tercih etmek yer alır.

Bu karar kriterleri bütün bireyler için olmasa da rasyonel kabul edilen bireyler için geçerlidir. Bireylerin riskten kaçtığı genel varsayımdır.

4.4 Yatırım Projelerini Değerlendirme Yöntemleri

Yatırım projelerini değerlendirirken sıklıkla kullanılan yöntemler aşağıda yer almaktadır:

1. Ortalama Kârlılık Oranı,
2. Geri Ödeme Süresi,
3. İskonto Edilmiş Geri Ödeme Süresi,
4. Net Bugünkü Değer,
5. İç Verim Oranı,
6. Kârlılık Endeksi.

Bu yöntemlerden ilk ikisi paranın zaman değerini dikkate almamakta ve ayrıca birinci yöntem, değerlemede nakit akışı yerine kar kullanarak diğerlerinden ayrılmaktadır.

4.4.1 Ortalama Kârlılık Oranı

Bu yöntem, hesaplanma şekli itibarıyla diğer yöntemlerden ayrılmakta ve nakit akışı yerine kârı kullanmaktadır. Amortisman ve vergi sonrası yıllık ortalama net kâr ilk yatırım tutarına veya ortalama yatırım tutarına bölünmektedir. Daha çok kullanılan yöntem olan ortalama yatırım tutarı, yatırımın ortalama defter değeri olmaktadır. Aşağıdaki örnekte 100.000 TL tutarında duran varlık ve 30.000 TL tutarında şirket sermayesi gerektiren bir yatırım ve 5 yıl boyunca sağlayacağı kâr ve gerekli giderler yer almaktadır. Projenin 5. yılda hurda değerinin 0 olması ve şirket sermayesinin 5. yılda geri kazanılması durumunda ortalama yatırım

$$\frac{100.000 + 0}{2} + 30.000 = 80.000 \text{ TL}$$

olacaktır.

Tablo 6.1: Ortalama Kârlılık Oranı

Yıl	1	2	3	4	5
Satışlar	64.000	80.000	120.000	150.000	180.000
Nakit giderler	40.000	50.000	84.000	115.000	130.000
Amortisman	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Vergi öncesi kâr	4.000	10.000	16.000	15.000	30.000
Vergi (%20)	800	2.000	3.200	3.000	6.000
Net kâr	3.200	8.000	12.800	12.000	24.000

Beş yıl boyunca elde edilen net kârın yıllık ortalaması 12.000 TL dir. Bu durumda sözkonusu projenin kârlılığı, diğer bir deyişle ortalama kâr / ortalama yatırım oranı:

$$\frac{12.000 \text{ TL}}{80.000 \text{ TL}} = \%15$$

olmaktadır. Bu yöntemin yatırım projelerini değerlendirme yöntemi olarak kullanılması durumunda projeler ortalama kârlılıkları dikkate alınarak sıralanacak ve daha yüksek bir orana sahip olan proje diğerlerine göre öncelik kazanacaktır.

4.4.2 Geri Ödeme Süresi

Çok kullanışlı, basit bir yöntem olan geri ödeme süresi, yatırım projesinin sağladığı yıllık net nakit girişinin, ilk yatırım tutarını karşılamak için gerekli olan yıl sayısı şeklinde tanımlanabilir. Yıllık nakit girişlerinin yatırım tutarından sırayla çıkarılması ve gerekli yıl sayısı sıfır kalana kadar devam edilmesiyle hesaplanabilir. Aşağıdaki tabloda yer alan projelerden F projesi için geri ödeme süresi 2 1/6 yıl veya 2 yıl 2 aydır. 1.000 TL olan ilk yatırım tutarı, ilk iki yılda elde edilen nakdin tamamı ile üçüncü yılda sağlanan 600 TL'nin 100 TL'lik kısmı ile geri ödenmektedir. Bu durumda geri ödeme süresi 2 1/6 yıl olmaktadır.

Tablo 4.2: Geri Ödeme Süresi

Proje	Yatırım	1	2	3	4	5
	Tutarı					
A	1.000	500	500	-	-	-
B	1.000	500	500	400	-	-
C	100	50	50	40	-	-
D	1.000	300	700	400	400	400
E	1.000	700	300	400	400	400
F	1.000	400	500	600	1.200	1.800

Geri ödeme süresi yöntemi, hesaplamada büyük kolaylık sağlamakla birlikte bazı eksiklikleri de içermektedir. Öncelikle, bu yöntem az yerine çok nakit akışı sağlama kriterini gerçekleştirmemektedir. A ve B projeleri aynı süre olan 2 yıllık geri ödeme süresine sahip iken B projesi daha fazla nakit akışı sağlamakta ve bu durum yöntem tarafından dikkate alınmamaktadır. Bu yöntem geri ödeme sonrasında sağlanan nakit akışlarını ihmal etmektedir.

Geri ödeme süresi yöntemi, geri ödeme süresi içindeki nakit akışlarının zaman içine dağılımını göz ardı etmektedir. D ve E projeleri aynı geri ödeme süresine sahip iken, D projesi E projesine oranla daha erken nakit akışı sağlamaktadır.

Ayrıca bu yöntem geri ödeme sonrasında sağlanan nakit akışlarını ihmal etmektedir. A ve B projelerinin karşılaştırılmasında ortaya çıkan bu durum D ve E projeleri için de geçerlidir. Bu iki projenin de geri ödeme süresi 2 yıl iken A veya B projeleri ile aynı geri ödeme sürelerine sahip olarak onlarla aynı şekilde değerlendirilmektedir.

Paranın zaman değerini dikkate almadığı için en uzun geri ödeme süresine sahip olan F projesinin, projenin ömrü boyunca sağlayacağı nakit toplamı ihmal edilmektedir.

4.4.3 İskonto Edilmiş Geri Ödeme Süresi

Geri ödeme süresi yönteminde, yıllar içinde elde edilen nakit akışlarının elde edildiği yıla bakılmaksızın dikkate alınması veya paranın zaman değerinin ihmal edilmesi sorununu ortadan kaldırmak için geliştirilmiş olan bu yöntemde, yıllar içinde elde edilen nakit akışları uygun iskonto oranı (şirketin sermaye maliyeti) ile iskonto edilerek bugünkü değerleri bulunmakta ve bu tutarların projenin ilk yatırım tutarını karşılamaları hesaplanmaktadır.

Aşağıdaki tabloda bir şirketin karşılaştığı iki yatırım projesi yer almaktadır. İki projenin de ömürleri 4 yıl olup gerekli yatırım tutarları 1.000 TL'dir. Tabloda iki projenin 4 yıllık süre içinde sağlayacakları nakit akışları yer almaktadır.

Tablo 4.3: İskonto Edilmiş Geri Ödeme Süresi

Yıl	Nakit Akışı	
	Proje A	Proje B
0	-1.000	-1.000
1	500	100
2	400	300
3	300	400
4	200	600

İlk proje değerlendirme yöntemi olarak ele aldığımız geri ödeme süresine göre A projesinin geri ödeme süresi $2\frac{1}{3}$ yıl olup, B projesinin geri ödeme süresi $3\frac{1}{3}$ yıldır. Nakit akışlarının şirketin sermaye maliyeti olan % 10 iskonto oranı ile iskonto edilerek bulunan bugünkü değerleri aşağıda Tablo xxx'de yer almaktadır. Bu durumda A projesi için gerekli süre 2,95 yıl olacaktır. A projesinin ilk 2 yılda sağlayacağı nakit akışının bugünkü değeri $363,64 + 330,58 + 225,39 = 919,61$ TL olurken 1.000 TL tutarındaki ilk yatırım tutarını karşılamak için eksik kalan 80,39 TL dördüncü yılın yılın 0,59'luk kısmında karşılanmaktadır.

Bu durumda A projesi için geri ödeme süresi $3 \text{ yıl} + \frac{80,39}{136,60} \text{ yıl}$ olmaktadır.

B projesi için iskonto edilmiş geri ödeme süresi ise $3 + \frac{360}{409,80} \text{ yıldır}$.

İskonto edilmiş geri ödeme süresi paranın zaman değerini dikkate aldığı için basit geri ödeme süresi yöntemine üstünlük sağlamakta ve daha kullanışlı bir yöntem olmaktadır.

4.4.4 Net Bugünkü Değer Yöntemi

Bir yatırım projesinin net bugünkü değeri (NBD) yatırımın sağlayacağı nakit girişlerinin belli bir iskonto oranı (şirketin sermaye maliyeti) üzerinden bugüne indirgenmiş değerleri toplamı ile ilk yatırım tutarı arasındaki farktır.

$$NBD = \sum_{t=0}^n A_t / (1 + k)^t - I \quad (4.1)$$

Bu eşitlikte; A_t , dönemsel (yıllık) nakit akışlarını; I , ilk yatırım tutarını, k şirketin bu yatırımdan elde etmeği arzu ettiği getiri oranını, bir başka deyişle sermaye maliyetini temsil etmektedir. Yatırımın

sağlayacağı nakit akışının bugünkü değerinin, ilk yatırım tutarından fazla olması durumunda projenin net bugünkü değeri pozitif olacaktır. Yatırımın kabul edilebilmesi için net bugünkü değerinin pozitif olması gerekmektedir. Birden fazla yatırım projesinin sözkonusu olması durumunda projeler net bugünkü değerlerine göre sıralanacaktır.

Önceki örnekte incelediğimiz A projesinin sağlayacağı nakit akışı şirketin sermaye maliyeti olan %10 ile iskonto edilip ilk yatırım tutarı ile farkı alınınca ortaya çıkan net bugünkü değeri 56,19 TL olmaktadır. Aynı şekilde B projesinin net bugünkü değeri de 49,15 TL olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 4.4: Net Bugünkü Değer

Yıl	Nakit Akışı		BDF (%10)	İskonto Edilmiş Nakit Akışı	
	Proje A	Proje B		Proje A	Proje B
0	-1.000	-1.000	1,0000	-1.000	-1.000
1	400	100	0,9091	363,64	90,91
2	400	300	0,8264	330,56	247,92
3	300	400	0,7513	225,39	300,52
4	200	600	0,6830	136,60	409,80
NBD				56,19	49,15

4.4.5 İç Verim Oranı

İç kârlılık oranı, hakiki verim gibi isimlerle de bilinen iç verim oranı yöntemi (İVO), bir projenin gerektireceği yatırım tutarı ile bu projenin sağlayacağı nakit girişlerini birbirine eşit kılan iskonto oranıdır. Diğer bir deyişle, iç verim oranı projenin net bugünkü değerini sıfıra eşitleyen orandır.

$$\sum_{t=0}^n A_t / (1 + r)^t - I = 0 \quad (4.2)$$

Bu eşitlikte, A nakit akışlarını, I ilk yatırım tutarını ve r iç verim oranını göstermektedir. Bir projenin kabul edilmesi iç verim oranının sermaye maliyeti veya elde edilmesi arzu edilen verim oranından büyük olmasına bağlıdır. Net bugünkü değer kolaylıkla bir işlem ile hesaplanabilirken iç verim oranı deneme-yanılma yoluyla birden fazla işlem ile hesaplanmaktadır. Yapılan hesaplamada %10 iskonto oranı ile iki projenin de bugünkü değerlerinin pozitif çıktığını görmüştük. Net bugünkü değerleri sıfıra yaklaştırmak için %10' dan daha büyük bir oran kullanmamız gerekecektir. %12 oranını kullanmamız halinde A projesinin net bugünkü değeri hâlâ pozitif olup, atadığımız iç verim oranı % 12'nin üzerindedir. Diğer

tarafından bu oran ile B projesinin net bugünkü değeri negatife dönüşmüş olup aradığımız iç verim oranı %12'nin altındadır.

Tablo 4.5: İç Verim Oranı

Yıl	Nakit Akışı		BDF (%12)	İskonto Edilmiş Nakit Akışı	
	Proje A	Proje B		Proje A	Proje B
0	-1.000	-1.000	1	-1.000	-1.000
1	400	100	0,8929	357,14	89,29
2	400	300	0,7972	318,88	239,16
3	300	400	0,7118	213,53	284,71
4	200	600	0,6355	127,10	381,31
NBD				16,66	-5,53

A projesi için % 13 iskonto oranının kullanılması halinde bulunacak net bugünkü değer -2.18 TL olmaktadır. Bu durumda aradığımız iskonto oranı %12 ile %13 arasında olmaktadır. İç verim oranını hesaplayabilmek için biri pozitif diğeri negatif net bugünkü değer veren iki iskonto oranına ihtiyacımız vardır. Projenin iç verim oranı bu iki orandan interpolasyon yoluyla bulunacaktır. İki iskonto oranı arasındaki fark % 1 olup, mutlak net bugünkü değer farkı:

$$r_A = 16,66 - (-2,18) = 18,84 \text{ TL dır.}$$

Bizim ilgilendiğimiz 16,66 TL lık bölüm bu tutarın içinde:

$$16,66 / 18,84 = 0,88$$

olup, bu işlem sonucunda bulunan değer % 12 oranına eklenmesiyle A projesinin iç verim oranını % 12,88 olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 4.6: İç Verim Oranı (devam)

Yıl	Nakit Akışı		BDF (%13)	İskonto Edilmiş Nakit Akışı
	Proje A	Proje B		Proje A
0	-1.000	-1.000	1	-1.000
1	400	100	0.8850	353,98
2	400	300	0.7831	313,26
3	300	400	0.6931	207,92
4	200	600	0.6133	122,66
NBD				-2.18

B projesinin iç verim oranı ise % 12 oranının altında kalmaktadır. İskonto oranı olarak % 11'in kullanılması ile bulunan net bugünkü değer artmakta ve 21,29 TL olmaktadır. Bu durumda % 11 ile pozitif ve % 12 ile negatif net bugünkü değer ortaya çıkmakta ve aranan iç verim oranı % 11 ve % 12 oranları ile yapılacak interpolasyonda:

$$r_B = \%11 + (21,29 / (21,29 - (-5,53))) = \%11 + 21,29/ 26,83 = \%11,79$$

olarak hesaplanmaktadır.

İki proje de sermaye maliyeti olan % 10'dan daha yüksek iç verim oranlarına sahip olduklarından kabul kriterini gerçekleştirmektedir.

4.4.6 Kârlılık Endeksi

Kârlılık endeksi (KE) net bugünkü değer yöntemine benzemekte ve yatırım projesinin sağlayacağı nakit akışının bugünkü değerinin ilk yatırım tutarına bölünmesiyle ifade edilmektedir.

$$KE = \frac{\sum_{t=1}^t \frac{At}{(1+k)^t}}{I} \quad (4.3)$$

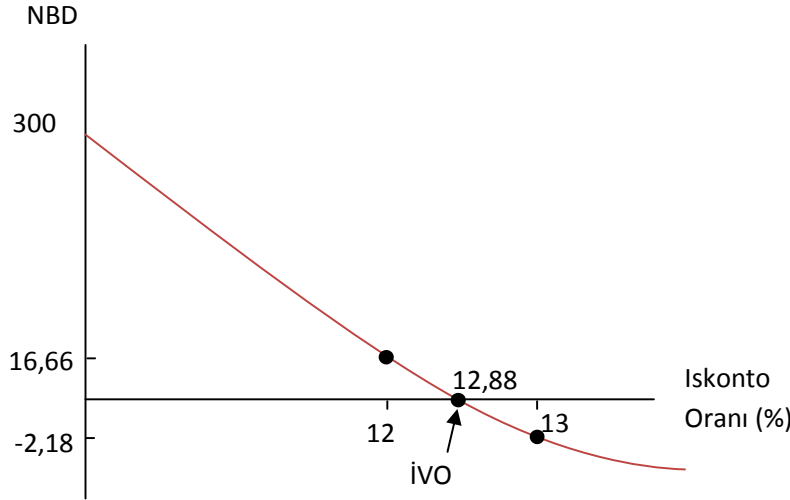
Yukarıda ele aldığımız A projesi için karlılık endeksi % 10 iskonto oranı ile

$$KE = \frac{1056.19}{1000} = 1,056$$

olmaktadır. Bu yöntemle göre bir projenin kabul edilmesi, projenin 1'in üzerinde kârlılık endeksine sahip olmasına bağlıdır.

Net Bugünkü Değer ile İç Verim Oranı Arasındaki İlişki

Net bugünkü değer ve iç verim oranı yöntemleri, bir yatırım projesinin kabul veya red edilmesi konusunda aynı sonucu verirler. Bir projenin net bugünkü değerinin pozitif olması durumunda, iç verim oranı da sermaye maliyetinden daha yüksek olmaktadır. Benzer durumda net bugünkü değer negatif olması halinde, iç verim oranı da sermaye maliyetinden daha küçük olmaktadır. Aşağıdaki Şekil 6.1 yukarıda ele alınan A projesinin net bugünkü değeri ve iç verim oranı yöntemlerinin birlikte ele alındığı bir grafiği göstermektedir. Grafiğin dikey ekseninde net bugünkü değer ve yatay ekseninde iskonto oranları yer almaktadır. İki yöntem arasında doğrusal olmayan bir ilişki bulunmakta ve iskonto oranının artması ile projenin net bugünkü değeri azalmaktadır. Sermaye maliyetinin iskonto oranı olarak kullanılması halinde net bugünkü değer sıfıra eşitlenmektedir. Sermaye maliyetinin altında kalan iskonto oranlarında net bugünkü değer pozitif olmakta ve üstünde olduğu durumlarda ise negatif olmaktadır.



Şekil 4.1: NBD ile IVO Arasındaki İlişki

Yatırım Projelerini Sıralama

İş hayatında şirketler çok sayıda yatırım projeleri ile karşılaşır. Çok defa da bu projeler arasında seçim yapmak zorunda kalırlar. Projeler arasında seçim yapmak, projelerin bir kritere göre sıralanmasını gerektirir. Bu kriterler incelediğimiz net bugünkü değer veya iç verim oranı yöntemlerinden biri olacaktır. Şirketlerin böyle bir seçim yapmak veya projeleri sıralamak zorunda olmaları bazı nedenlerden kaynaklanmaktadır. Bunlardan ilki bazı projelerin aynı fonksiyonu görüyor olmasıdır. Bir şirketin bir doküman tezgâhı veya torna tezgâhı yatırımı yapma kararı aşamasında karşısına farklı donanım veya teknolojiye çeşitli tezgâh modelleri çıkacaktır. Ancak şirket bunlardan sadece bir modeli seçeceğinden bu yatırım alternatiflerini sıralamak zorunda kalacaktır. Bu konu finans literatüründe **birbirini engelleyen** veya **birbirleriyle çelişen yatırımlar** adıyla bilinmektedir.

Projeler birbirini engellemezse veya birinin kabulü diğerinin reddini gerektirmezse, çok sayıda net bugünkü değeri pozitif veya iç verim oranı şirketin sermaye maliyetinden yüksek olsa da, şirketin bütün projeleri finanse edecek kaynakları olmayabilir. Bir başka deyişle fon kısıtlamasının olduğu durumlarda da şirketler kabul edilebilecek nitelikteki projeleri sıralama ihtiyacı hissederler. Projeler **fon kısıtlaması** yüzünden birbirlerine rakip olurlar.

Sıralama Yöntemleri Arasında Temel Farklar

Net bugünkü değer yöntemi ile iç verim oranı yöntemi proje sıralamada farklı sonuçlar verebilmektedir. Bu durum iki yöntemin varsayım farklılığından kaynaklanır. Net bugünkü değer yöntemi, projeleri para birimi cinsinden ifade edilen bir değere göre sıralamaktadır. Örneğin bir projenin net bugünkü değeri 100.000 TL veya 20.000 USD iken bir diğerinin 250.000 TL veya 30.000 Euro olabilmektedir. Bu değer, projenin sağlayacağı nakit akışı ve bu nakit akışının bugüne indirgenmesinde kullanılacak yatırımdan elde edilmesi arzu edilen minimum getiri oranı veya diğer deyişle şirketin sermaye maliyetine bağlı olmaktadır. Projenin net bugünkü değeri, projenin kabulü halinde şirketin değerinde ortaya çıkabilecek değer artışını para cinsinden ifade etmektedir.

İç verim oranı yöntemi ise bir oran olarak sonuç vermekte ve projeleri sağlayacakları bu getiri oranına göre sıralamaktadır. İç verim oranı yöntemi proje ile sınırlı olup, projenin kabulü halinde şirket değerinde ortaya çıkabilecek parasal değeri göstermekten uzaktır.

İki yöntem arasındaki farklardan biri, iki yöntemin, projeden sağlanacak nakit akışlarının projenin ömrü süresince farklı oranlardan yatırılacağı varsayımından kaynaklanır. Net bugünkü değer yöntemi, sağlanacak nakit akışlarının projenin ömrü süresince kalan yıllarda sermaye maliyeti üzerinden, iç verim oranı yöntemi ise iç verim oranı üzerinden verim sağlayacağı varsayımına dayanmaktadır.

Tablo 9.7’de X ve Y yatırımları ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Sermaye maliyeti olarak % 10 oranının kullanılması halinde X projesinin net bugünkü değeri 670 TL ve Y projesinin net bugünkü değeri de 918 TL dir. Diğer taraftan X projesinin iç verim oranı % 22 ve Y projesinin iç verim oranı da % 20 dir.

İki proje de iki yönetime göre kabul kriterlerini taşımaktadır. İkisinin de net bugünkü değerleri pozitif ve ikisinin de iç verim oranı sermaye maliyetinden yüksektir. Ancak sadece bir projenin kabulü söz konusu olduğunda iki yöntem de farklı sonuç vermektedir. Net bugünkü değer yönteminin kullanılması halinde Y projesinin, iç verim oranı yönteminin kullanılması halinde X projesinin kabul edilmesi gerekecektir. Bu fark, iki yöntemin varsayım farkından kaynaklanmaktadır. Yukarıda ifade edildiği gibi net bugünkü değer yöntemi, sağlanacak nakit akışlarının projenin kalan yıllarında sermaye maliyeti üzerinden, iç verim oranı yöntemi ise iç verim oranı üzerinden verim sağlayacağı varsayımına sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Net bugünkü değer yöntemine göre X projesinin ilk yıl sağlayacağı 1.000 TL 3 yıl boyunca, ikinci yılın nakit akışı olan 1.000 TL 2 yıl boyunca ve üçüncü yıldaki 1.000 TL de bir yıl boyunca % 10 üzerinden verim sağlayacaktır.

Tablo 4.7: NBD ile İVO Arasındaki Fark

Yıl	Nakit Akışı (TL)	
	X	Y
0	-2.500	-2.500
1	1.000	0
2	1.000	500
3	1.000	1.000
4	1.000	3.300
NBD	670	918
İVO	22%	20%

İki yöntem arasındaki farklı sonuç vermenin temelindeki ikinci nokta ise yatırımların büyüklüğüdür. İç verim oranı yönteminde, değerlendirme sonucu bir oran ile ifade edildiğinden farklı büyüklükteki yatırımların net bugünkü değerleri ile iç verim oranları arasında çelişki olmaktadır.

Tablo 4.8: NBD ile İVO Arasındaki Fark (devam)

Yıl	Nakit Akışı	
	E	F
0	-100	-400
1	150	500
NBD (%10)	36,4	54,6
İVO	% 50	% 25

E ve F projesi % 10 sermaye maliyeti üzerinden sırayla 36,4 TL ve 54,6 TL ile % 50 ve % 25 iç verim oranına sahiptir. Net bugünkü değer yöntemine göre F ve iç verim oranı yöntemine göre de E projesi tercih edilmelidir. Bu iki projenin farklı şekilde sıralanması iki yöntemin projelerin büyüklüğü konusunda farklı hareket etmelerinden kaynaklanmaktadır. Bir yöntem parasal sonuç verirken diğeri oran olarak projeleri sıralamaktadır.

Çoklu İç Verim Oranı:

İç verim oranı yöntemiyle ilgili diğeri bir sorun da, bazı durumlarda bu yöntemin birden fazla iç verim oranı üretmesidir. Bu durum, yatırım projesinin sağlayacağı nakit akışlarının bazı yıllarda negatif olmasından, diğeri bir deyişle nakit çıkışının nakit girişinden fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Nakit akışının yıllar içinde pozitiften negatife dönüşmesi projenin birden fazla iç verim oranına sahip olmasına neden olmaktadır.

Petrol sağlayan bir pompanın ilk yıl 100 TL ve ikinci yıl 100 TL olmak üzere petrol sağladığı bir ortamda 10 TL’lik bir ek yatırım ile toplam 200 TL’lik rezervin daha büyük bir kısmının elde edilebileceğini düşünelim. Bu yeni pompa yatırımı ile mevcut duruma göre ek yatırımın oluşturacağı nakit akışı Tablo 4.9’da verilmektedir:

Tablo 4.9: Çoklu İVO

Yıl	Nakit Akışı		
	Mevcut pompa ile	Yeni pompa ile	Ek yatırım
0	0	-10	-10
1	100	145	45
2	100	55	-45
NBD (% 20)			-3,75
NBD (%50)			0
NBD (%200)			0
NBD (%300)			-1,56

Bu projenin görüldüğü gibi iki iç verim oranı mevcuttur. İskonto oranının %50'nin altında olması durumunda net bugünkü değer negatif iken bu oranın üzerinde ve %200 oranına kadar pozitif olmakta ve %200 oranının aşılması ile tekrar negatif olmaktadır. Bir projenin tek bir net bugünkü değere sahipken birden fazla iç verim oranına sahip olması, iç verim oranı yönteminin eksik veya sakıncalı yönlerinden birini oluşturmaktadır.

Yıllık Eşdeğer Net Bugünkü Değer:

Projelerin ömürlerinin farklı olduğu durumlarda, birbirleriyle karşılaştırılmalarında ömür farkından kaynaklanan bir sorun ortaya çıkmaktadır. Projelerin net bugünkü değerleri, farklı uzunluklarda nakit akışlarından hareketle hesaplanmış oldukları için projelerin birbirleriyle karşılaştırılmasına imkân vermemektedir. Farklı ömürlü iki projenin net bugünkü değerleri eşit de olabilir. Böyle bir durumda da seçim yapabilmek için de bir yola ihtiyacımız bulunmaktadır.

Örneğimizde yer alan üç yıl ömürlü K yatırımı 80 TL ilk yatırım gerektirmekte ve 45,88 TL'lik bir net bugünkü değere sahip bulunmaktadır. L yatırımı beş yıl ömürlü olup 170 TL ilk yatırım gerektirmekte ve 64,59 TL'lik net bugünkü değere sahiptir. Net bugünkü değer yöntemi, net bugünkü değeri yüksek olan projenin seçilmesi gerektiğini belirtmektedir. Ancak iki projenin ömürleri farklı olduğu için aynı yatırım tutarları ve nakit akışları varsayımı ile K projesini üçüncü yılların sonunda ve L projesini beşinci yılların sonunda tekrarlanmak üzere üç kez yenileyerek iki projenin ömürlerini ortak yıl olan 15 yılda eşitleyebiliriz. Bu durumda iki proje için de 15 yıllık bir süre için net bugünkü değer hesaplanacaktır. Ancak çok sayıda projenin söz konusu olduğu bir durumda bu uzun ve zahmetli bir izlek olacaktır.

Tablo 4.10: Farklı Ömürlü Projeler

Yıl	Nakit Akışı	
	K	L
0	-80	-170
1	60	80
2	50	70
3	40	60
4	0	50
5	0	40
NBD (%10)	45,88	64,59

Bu uzun hesaplama işlemi yerine net bugünkü değerler yıllık eşdeğer bir ifade ile kolaylıkla iki projenin karşılaştırılmasına imkân sağlayabilir. K projesinin üç yıllık bir süre içinde sağlayacağı nakit akışının net bugünkü değeri olan 45,88 TL üç yıllık anüite değerine bölünerek veya üç yıla eşit dağıtılarak net bugünkü değer yıllık olarak ifade edilebilir.

$$K \text{ projesi için } YENBD = \frac{45,88}{2,4869} = 18,45 \text{ TL}$$

olarak bulunmuş iken,

$$L \text{ projesi için } YENBD = \frac{64,59}{3,7908} = 17,04 \text{ TL}$$

olmaktadır. Bu durumda sadece bu iki yatırım arasında seçim yapılmasının gerekeceği bir durumda K projesi seçilecektir. Bu hesaplamada kullanılan 1/2,4869 veya 1/3,7908 ifadeleri finans literatüründe ‘sermaye kurtarma faktörü’ olarak da bilinirler.

Risk Altında Yatırım Kararları

Buraya kadar yapılan açıklamalarda yatırım projelerine ilişkin tüm bilgilerin belirli olduğu varsayılmış ve irdelemeler bu varsayım çerçevesinde yapılmıştır. Oysaki gerçek hayatta projelere ilişkin bilgiler çoğu kez ve büyük oranda belirli olmaktan uzaktır. Projelerin olası nakit akımları az veya çok oranda risk içermektedir.

Riskli projelerin değerlendirilmesinde birçok değişik yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemleri iki temel yaklaşım çerçevesinde incelemek mümkündür: Projenin riskinin iskonto oranına yansıtıldığı yaklaşım ve projenin riskinin nakit akımlarına yansıtıldığı yaklaşım. Projenin riskinin iskonto oranına yansıtıldığı yaklaşımda, sözkonusu projenin değerlendirilmesinde kullanılan iskonto oranının incelenen projenin içerdiği riske göre yeniden belirlenerek (riske göre ayarlanarak) değerlendirmenin bu yeni oranla yapıldığı yaklaşımdır. İkinci yaklaşımda risk, projenin nakit akımlarına yansıtılmaktadır ve bu yöntem diğerine göre daha çok kullanılan bir yöntemdir. Ancak bu yöntemde sorulması gereken önemli bir soru vardır: Projenin riskli olarak nitelenen nakit akımları birer nokta tahmini midir, yoksa bu nakit akımlarının olasılık

dağılımları bulunmakta mıdır? Nakit akımlarının bu özelliğinin ne olduğuna bağlı olarak riskin yansıtılması da farklı yöntemlerle yapılmaktadır.

Örnek 4.1: Yatırım Kararları

KLM A.Ş. gelişen müşteri portföyünün taleplerini karşılayabilmek için, şu an kullanmakta olduğu makineyi üretim kapasitesi daha yüksek olan bir yenisiyle değiştirmeyi planlamaktadır. Yeni makinenin kurulum bedeli dahil maliyeti 1.000.000 TL'dir, kullanım ömrü 10 yıldır ve hurda değerinin de 120.000 TL olduğu tahmin edilmektedir. Eski makine 2 yıl önce 480.000 TL'ye alınmıştı. Eski makinenin kullanım ömrü 12 yıl olarak planlanmıştı ve hurda değeri de 40.000 TL olarak kayda geçirilmişti. Eski makinenin şu anki pazar değeri ise 300.000 TL'dir. Eski makine ile şirket yılda 100.000 adetlik bir üretim kapasitesine sahipti ve tüm üretim satılıyordu. Ürünün birim satış fiyatı 6TL, birim başına kullanılan hammadde fiyatı ise 4,90 TL'ydi. Yeni makinenin alınması durumunda şirketin yıllık üretim kapasitesinin 180.000 adede çıkarılması söz konusudur ve tüm üretimin 5,60 TL birim fiyatla satılacağı tahmin edilmektedir ve kullanılan hammadde fiyatı ise 3,10 TL'ye düşecektir. Yeni makinenin alınması durumunda nakit genel yönetim giderlerinde yıllık 80.000 TL'lik bir artışın gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Ayrıca şirket yeni makineyi yıllık 40.000 TL bedelle sigortalamayı planlamaktadır ve sigorta yıllık bedelleri peşin olarak ödenecektir. Yeni makinenin özellikleri gereği 60.000 TL'lik fazladan hammadde ve 20.000 TL'lik da fazladan yedek parça stoğunun elde bulundurulması gereği de bildirilmiştir. Bu ek stoğun depolanabilmesi için şu an kirada olan şirkete ait bir deponun kullanılması planlanmaktadır. Şirket depodan kira geliri olarak yıllık 24.000 TL elde etmektedir. Yeni makinenin kullanımı için özel eğitim görmüş bir mühendisin şirkette istihdam edilmesi ve şirketin emektar ustabaşının da Almanya'ya 1 ay sürecek bir eğitime yollanması gerektiği de şirket yönetimine bildirilmiştir. Mühendisin tahmini yıllık maaşı 30.000 TL'dir. Ustabaşının eğitiminin bedeli ise 10.000 TL olarak tahmin edilmiştir ve birinci ayın sonunda eğitim kurumuna ödeme yapılacaktır. KLM A.Ş.'nin kurumlar vergisi oranının % 20 ve kullandığı amortisman yönteminin de doğrusal olduğu bilinmektedir. Şirketin bu proje için hesapladığı sermaye maliyeti % 12 olduğuna göre bu proje yapılmalı mıdır? Neden?

Çözüm:

Eski makinenin 2. yıl sonundaki defter değeri = $480.000 - (40.000 \times 2) = 400.000$ TL

2. yıldaki piyasa değeri = 300.000 TL Dolayısıyla 100.000 TL zararına satış söz konusu.

$t=0$ zaman noktasındaki nakit akımları:

Yeni makinenin maliyeti	-1.000.000 TL
Eski makinenin satış geliri	300.000
Eski makinenin zararına satışından	
Vergi kalkanı	$100.000 \times 0,20$
Sigorta gideri	$-40.000(1-0,20)$
Hammadde alımı	-60.000

Yedek parça alımı	-20.000
Toplam	-792.000 TL

t= 1. ay sonundaki nakit akımları:

Ustabaşı eğitim gideri	-10.000(1-0,40)
Toplam	-6.000 TL

Yeni makine alımından önce satış geliri=100.000 adetx6TL= 600.000 TL

Yeni makine alımından sonra satış geliri=180.000 adetx5,6TL=1.008.000 TL

Satış gelirlerindeki artış=1.008.000-600.000=408.000 TL

Yeni makine alımından önce SMM=100.000 adetx4,90 TL=490.000 TL

Yeni makine alımından sonra SMM=180.000 adetx3,10 TL=558.000 TL

SMM'deki artış=558.000-490.000=68.000 TL

t= 1. yıl sonundaki nakit akımları:

Satış gelirlerindeki artış	408.000(1-0,20) TL
SMM'deki artış	-68.000(1-0,20)
GYG'de artış	-80.000(1-0,20)
Sigorta gideri	-40.000(1-0,20)
Mühendisin maaşı	-30.000(1-0,20)
Yeni mak. amort. vergi kalkanı	100.000x0,20
Eski mak. amort. fırsat maliyeti	-40.000x0,20
Kira geliri	-24.000(1-0,2)
Toplam	144.800 TL

2.-9. Yıllar arası 1. Yıl sonundaki nakit akımları ile aynı nakit akımları oluşacaktır.

t= 10. yıl sonundaki nakit akımları:

Satış gelirlerindeki artış	408.000(1-0,20) TL
SMM'deki artış	-68.000(1-0,20)
GYG'de artış	-80.000(1-0,20)
Mühendisin maaşı	-30.000(1-0,20)
Yeni mak. amort. vergi kalkanı	100.000x0,20
Eski mak. amort. fırsat maliyeti	-40.000x0,20
Kira geliri	-24.000(1-0,2)
Yeni makine hurda değeri	120.000(1-0,20) TL
Toplam	272.800 TL
NBD = -6.000(n=1, k=%1) ₂ +144.800(n=9, k=%12) ₄ +272.800(n=10,k=%12) ₂ -792.000= 73.305,5 TL	

BÖLÜM SORULARI

1.-5.soruları aşağıda verilen bilgilere göre cevaplayınız.

Bir yatırım projesine ait net nakit akımları (bin TL) aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Bu yatırımın risklilik seviyesini yansıtan iskonto oranı (sermaye maliyeti) %10'dur.

Dönem	Net Nakit Akımları
0	-40,000
1	6,000
2	6,000
3	8,000
4	10,000
5	20,000

1. Projenin geri ödeme süresini hesaplayınız. Eğer projeyi yapacak olan şirketin standart geri ödeme süresi 4 yıl ise şirket bu yatırımı yapmalı mıdır?

- a) 5 yıl, yapmamalıdır
- b) 4,5 yıl, yapmalıdır
- c) 4,5 yıl, yapmamalıdır
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

Yatırımın ilk dört yılındaki net nakit akımları yatırımın maliyetinin 30,000 TL'lik kısmını karşılamaktadır. Beşinci yıldaki net nakit akımının 10,000 TL'lik kısmı elde edilince maliyet tümüyle karşılanmış olacaktır. Dolayısıyla bu yatırım projesinin geri ödeme süresi 4.5 yıl olmalıdır. İşletme yatırım kabul/red kriteri olarak dört yıllık bir geri ödeme süresi belirlemişse bu yönetime göre yatırım yapılmamalıdır.

2. Projenin ortalama getiri oranını hesaplayınız.

- a) %25
- b) %30
- c) %20
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

$$\text{Yıllık ortalama NNA} = \frac{6,000 + 6,000 + 8,000 + 10,000 + 20,000}{5} = 10,000 \text{ TL}$$

$$\text{Ortalama Getiri Oranı} = \frac{10,000}{40,000} = \%25$$

3. Projenin iç verim oranını hesaplayınız. Şirket projeyi kabul etmeli midir?

- a) %25,2, proje kabul edilir
- b) %6,44, proje kabul edilmez
- c) %20, proje kabul edilmez
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

$$0 = -40,000 + \frac{6,000}{1+r} + \frac{6,000}{(1+r)^2} + \frac{8,000}{(1+r)^3} + \frac{10,000}{(1+r)^4} + \frac{20,000}{(1+r)^5} \rightarrow r = \%6.44$$

Projenin İVO'su iskonto oranından (sermaye maliyeti) küçük olduğu için yatırım yapılmamalıdır.

4. Projenin net bugünkü değerini hesaplayınız. Şirket projeyi kabul etmeli midir?

- a) 35.672,3, proje kabul edilir
- b) 4.327,7, proje kabul edilmez
- c) -4.327,7, proje kabul edilmez
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

$$NBD = -40,000 + \frac{6,000}{1.10} + \frac{6,000}{(1.10)^2} + \frac{8,000}{(1.10)^3} + \frac{10,000}{(1.10)^4} + \frac{20,000}{(1.10)^5} = -4,327.70 TL$$

Yatırımın NBD'si sıfırdan küçük olduğu için proje reddedilmelidir.

5. Projenin kârlılık endeksini hesaplayınız. Şirket projeyi kabul etmeli midir?

- a) 0,89, proje kabul edilmez
- b) 0,89, proje kabul edilmez
- c) 1,10, proje kabul edilir
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

$$KE = \frac{40,000 - 4,327.70}{40,000} = 0.89$$

Projenin kârlılık endeksi birden küçük olduğu için yatırım yapılmamalıdır.

6.ve 7.soruları aşağıda verilen bilgilere göre cevaplayınız.

Herakles A.Ş.'nin yatırım yapmayı düşündüğü projenin net nakit akımları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

t	Net Nakit Akımları
0	-1,300
1	500
2	500
3	400
4	200
5	250

6. İşletmenin ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin (iskonto oranı) % 10 olması durumunda projenin **net bugünkü değeri**ni hesaplayınız.

- a) 160,13 TL
- b) 1.460,13 TL
- c) 1.000 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

$$NBD = -1,300 + \frac{500}{(1.10)} + \frac{500}{(1.10)^2} + \frac{400}{(1.10)^3} + \frac{200}{(1.10)^4} + \frac{250}{(1.10)^5} = 160.13 \text{ TL}$$

Net Bugünkü Değeri sıfırdan büyük olduğu için bu yatırım yapılabilir (feasible) bir niteliktedir.

7. Bu projenin **iç verim oranı** kaçtır?

- a) %10
- b) %12,55
- c) %15,55
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

$$\begin{aligned} \text{İVO: } 1,300 &= \frac{500}{(1+r)} + \frac{500}{(1+r)^2} + \frac{400}{(1+r)^3} + \frac{200}{(1+r)^4} + \frac{250}{(1+r)^5} \\ r &= 15.55 \% \end{aligned}$$

Yatırımın İVO'su sermaye maliyetinden büyük olduğu için bu yatırım yapılabilir (feasible) bir niteliktedir.

8. Laurel A.Ş. yılda 180.000 TL gelir yaratabilecek bir yatırım projesine başlamayı planlamaktadır. Projenin yaratacağı faaliyet giderleri yıllık 50.000 TL ve yatırımın başlangıç maliyeti 1 milyon TL'dir. Projenin ekonomik ömrü 20 yıl olup, doğrusal amortisman yöntemine göre amortisman gideri yazılacaktır. Vergi oranı % 20 ve şirketin sermaye maliyeti de %10'dur. Bu verilerden yararlanarak projenin net bugünkü değerini hesaplayınız.

- a) 970.500,04 TL
- b) -1.000.000 TL
- c) -29.449,96 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır

$$NBD = -1.000.000 + \left[(180.000 - 50.000) \times (1 - 0,20) \times \left(\frac{1 - 1/1,10^{20}}{0,10} \right) \right] + \left[\frac{1.000.000}{20} \times 0,20 \times \left(\frac{1 - 1/1,10^{20}}{0,10} \right) \right]$$

$$NBD = -29.449,96 TL$$

Net Bugünkü Değeri sıfırdan küçük olduğu için bu yatırım yapılmamalıdır.

9.ve 10.soruları aşağıda verilen bilgilere göre cevaplayınız.

Ahmet Bey yeni bir iş kurmayı planlamaktadır. Aynı zamanda bir finans uzmanı olan Ahmet Bey'in yaptığı analizler bu projenin ilk yılda 50.000 TL net nakit akışı yaratacağını, sonrasında da bu nakit akışlarının sonsuza kadar sabit %5 oranında artacağını öngörmektedir. Bu projenin gerektirdiği başlangıç yatırımı 650.000 TL'dir.

9.Bu projenin risklilik düzeyini yansıtan iskonto oranı %13 ise bu projeye yatırım yapılmalı mıdır?

- a) Kararsız kalınır.
- b) Yatırım yapılmamalıdır.
- c) Yatırım yapılmalıdır.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır

$$NBD = -650.000 + \frac{50.000}{0,13 - 0,05} = -25.000 TL$$

10.Yatırımın başlangıç maliyetini karşılaması için net nakit akışlarının yıllık en az yüzde kaç oranında artması gerekir?

- a) %5,00
- b) %5,31
- c) %6,31
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

$$650.000 = \frac{50.000}{0,13 - g}$$

$$g = \%5,31$$

11. Ertaş A.Ş elindeki makinenin yerine yeni bir makine almayı planlamaktadır. Eski makine 5 yıl önce 20 milyon TL'ye alınmış olup 10 yıllık ömrü üzerinden sıfır hurda değerine göre doğrusal amortismanla tâbi tutulmaktadır. Eski makinenin şu andaki pazar değeri 15 milyon TL'dir. Alınması düşünülen yeni makinenin maliyeti 30 milyon TL olup, ömrü 5 yıl ve hurda değeri de sıfırdır. Yeni makine yılda vergiden önce 5 milyon TL tasarruf sağlayacaktır. Eğer şirketin vergi oranı %20 ve sermaye maliyeti %12 ise mevcut makine satılıp yenisine yatırım yapılmalı mıdır? İç verim oranı yöntemini kullanarak bu yatırımı değerlendiriniz.

- a) %15,24, yatırım yapılmalıdır.
- b) %15,24 yatırım yapılmamalıdır.
- c) %15,24, kararsız kalınır
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

Net Nakit Akışları (t = 0) (milyon TL)	
Yeni makinenin maliyeti	30
Eski makinenin satışından elde edilen kazanç	+15
Eski makinenin satışından doğan kârın vergisi [(15-20/10×5) × 0.20]	-1
Toplam Net Nakit Akışı	-16

Net Nakit Akışları (t = 1-5) (milyon TL)	
Maliyet tasarrufunun sağladığı net nakit akışı	+4 [+ 5 × (1 - 0.20)]
ΔAmortisman giderinin sağladığı vergi tasarrufu	+0.8
Toplam Net Nakit Akışı	+4.8

$$0 = -16 + \frac{4.8}{1+r} + \frac{4.8}{1+r^2} + \dots + \frac{4.8}{1+r^3}$$

$$r = İVO = \%15.24$$

Yatırımın iç verim oranı sermaye maliyetinden yüksek olduğu için eski makine satılıp yerine yenisi alınmalıdır.

12. Bir hastane yönetimi radyoloji servisinde kullanılmak üzere iki farklı marka röntgen cihazından birini satın almaya karar verecektir. A marka cihazın fiyatı 700.000 TL olup 7 yıllık ekonomik ömrü boyunca yıllık şirket ve bakım masrafları 55.000 TL'dir.

B marka cihazın fiyatı 350.000 TL, yıllık şirket ve bakım masrafları da 95.000 TL'dir. Bu cihazın ekonomik ömrü 10 yıldır. İskonto oranı %10 ise hastane yönetimi hangi röntgen cihazını satın almalıdır?

- a) A marka.
- b) B marka.
- c) Her ikisi de alınmalıdır.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

Bu iki yatırımın ekonomik ömürleri farklı olduğu için nakit çıkışlarının bugünkü değerini değil ve fakat yıllık eşdeğer maliyetlerini hesaplayıp karşılaştırarak karar verilmelidir.

A marka cihazın nakit çıkışlarının bugünkü değeri:

$$BD = 700.000 + 55.000 \times \left(\frac{1 - 1/1,10^7}{0,10} \right) = 837.763,03 \text{ TL}$$

A marka cihaz için yıllık eşdeğer maliyet:

$$837.763,03 = A \times \left(\frac{1 - 1/1,10^7}{0,10} \right) \rightarrow A = 172.081,13 \text{ TL}$$

B marka cihazın nakit çıkışlarının bugünkü değeri:

$$BD = 350.000 + 95.000 \times \left(\frac{1 - 1/1,10^{10}}{0,10} \right) = 933.733,88 \text{ TL}$$

B marka cihaz için yıllık eşdeğer maliyet:

$$933.733,88 = A \times \left(\frac{1 - 1/1,10^{10}}{0,10} \right) \rightarrow A = 151.960,89 \text{ TL}$$

Her ne kadar A marka cihazın nakit çıkışlarının bugünkü değeri B'ninkinden daha küçük olsa da B'nin yıllık eşdeğer maliyeti A'ninkinden küçük olduğu için B marka cihaz satın alınmalıdır.

13. ABC İşletmesi mevcut bir makineyi yenilemesi ve ya yenilememesi gerektiğine karar verecektir. Yeni makinenin maliyeti 18.000 TL olup 8 yıllık ekonomik ömrü boyunca her yıl 2.000 TL bakım masrafı doğuracaktır. Sekizinci yılın sonunda bu makine 4.000 TL'ye satılabilecektir.

Mevcut makinenin bakım masrafları her yıl geçtikçe artarken satılabileceği fiyatı da bu süre boyunca düşecektir. Rakamlar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Dönem	Bakım Masrafı	Satış Fiyatı
0	0	8.000
1	2.000	5.000
2	4.000	3.000
3	6.000	2.000
4	8.000	0

ABC İşletmesinin sermaye maliyeti %15 ise makineyi ne zaman yenilemelidir? Verginin olmadığını ve hem eski he de yeni makinenin aynı nakit girişini sağlayacağını varsayınız?

- a) Makine bugün yenilenmelidir.
- b) Makine iki yıl sonra yenilenmelidir.
- c) Makine üç yıl sonra yenilenmelidir.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

Yeni makinenin maliyetinin (nakit çıkışlarının) bugünkü değeri:

$$BD = 18.000 + 1.000 \times \left(\frac{1 - 1/1,15^8}{0,15} \right) - \frac{4.000}{1,15^8} = 21.179,71 \text{ TL}$$

Yeni makinenin yıllık eşdeğer maliyeti:

$$21.179,71 = A \times \left(\frac{1 - 1/1,15^8}{0,15} \right) \rightarrow A = 4.719,90 \text{ TL}$$

Mevcut makine hemen bugün yenilenirse, daha açık bir ifadeyle bu makine sonsuza kadar her 8 senede bir yenilenirse yıllık giderleri 4.719,90 TL olacaktır.

Mevcut makineyi bir yıl daha kullanmanın maliyetinin bugünkü değeri:

$$BD = 8.000 + \frac{2.000}{1,15} - \frac{5.000}{1,15} = 5.391,30 \text{ TL}$$

Eğer mevcut makine bir yıl daha kullanılıp sonra yenilenirse bu durumda bunun maliyeti birinci yılın sonunda 6.200,68 TL ($5.391,30 \times 1,15$) olacaktır ki bu da bugün yenilemenin maliyetinden daha yüksektir.

Bu mantıktan hareketle makine iki yılın sonunda yenilenecek olursa bunun maliyeti (birinci yılın sonundaki maliyeti):

$$= 5.000 + \frac{4.000}{1,15} - \frac{3.000}{1,15} = 5.869,57 \text{ TL}$$

5.869,57 TL'nin bir sene sonraki değeri 6.750 TL ($5.869,57 \times 1,15$) yine makineyi hemen yenilemenin yıllık maliyetinden daha yüksek olduğu için makineyi bugün yenilemek iki yıl daha kullandıktan sonra yenilemekten daha düşük maliyetlidir.

Mevcut makineyi üç ve dört yıl sonunda yenilemenin maliyeti de daha yüksek olduğu için makine hemen bugün yenilenmelidir.

14. Naturel Şişeleme A.Ş. elindeki şişeleme makinesinin yerine yeni bir şişeleme makinesi almayı düşünmektedir. Eski makinenin defter değeri 500.000 TL olup kalan ekonomik ömrü 5 yıldır. Bu makinenin ömrü sonundaki hurda değeri sıfır olup carî piyasa fiyatı da 300.000 TL'dir. Alınması düşünülen yeni makinenin maliyeti 1.100.000 TL, ekonomik ömrü 5 yıl, ömrü sonundaki hurda değeri de 200.000 TL'dir. Yeni makinenin kullanılması durumunda yıllık satışlar 810.000 TL'den 970.000 TL'ye yükselecek, buna karşılık yıllık giderleri de 420.000 TL'den 330.000 TL'ye düşecektir. İşletmenin vergi oranı %20 ve ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti %10'dur. Net bugünkü değer yöntemini kullanarak, bu yeni yatırımın yapılıp yapılmaması gerektiğine karar veriniz.

- a) Yeni yatırım yapılmamalıdır.
- b) Kararsız kalınır.
- c) Yeni yatırım yapılmalıdır.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

Mevcut makinenin satılıp yerine yenisinin alınması planlandığı için fark nakit akımları üzerinden net bugünkü değer hesaplanmalıdır.

$$\begin{aligned}
 NBD &= -1.100.000 + 300.000 + (200.000 \times 0,20) + (970.000 - 810.000) \times (1 - 0,20) \\
 &\quad \times \left(\frac{1 - 1/1,10^5}{0,10} \right) - (330.000 - 420.000) \times (1 - 0,20) \times \left(\frac{1 - 1/1,10^5}{0,10} \right) \\
 &\quad + (180.000 - 100.000) \times (0,20) \times \left(\frac{1 - 1/1,10^5}{0,10} \right) + \frac{200.000}{1,10^5} \\
 &= 182.958,67 \text{ TL}
 \end{aligned}$$

Yatırımın Net Bugünkü Değeri sıfırdan büyük olduğu için eski makine satılıp yerine yenisi alınmalıdır.

15. PRS İşletmesi yeni bir makine almayı planlamaktadır ve iki alternatif arasından birisini seçmek durumundadır. Makinelerden ilkinin maliyeti 12.000.000 TL olup ekonomik ömrü altı yıldır. Bu makinenin satın alınması durumunda yıllık değişken maliyetlerin satış gelirlerinin %35'i kadar ve yıllık sabit maliyetlerin de 900.000 TL olacağı tahmin edilmektedir. İkinci makinenin maliyeti 27.000.000 TL olup dokuz yıllık bir ekonomik ömre sahiptir. Bu makine satın alınırsa yıllık değişken maliyetlerin satış gelirlerinin %30'u kadar, yıllık sabit maliyetlerin ise 550.000 TL olacağı öngörülmektedir. Her iki makinenin yaratması beklenen yıllık satış gelirleri 52.500.000 TL'dir. Her iki makine için de doğrusal amortisman yöntemi kullanılacaktır. İşletmenin sermaye maliyeti %10 ve tâbi olduğu vergi oranı da %20'dir. İşletme hangi yatırımı tercih ederse etsin sürekli olarak o yatırımı sonsuza kadar yenilemeyi planlamaktadır. Bu veriler altında PRS İşletmesi hangi makineyi satın almalıdır?

- a) Makine I.
- b) Her ikisi de.
- c) Makine II.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

Ekonomik ömürleri farklı ve yaratması beklenen yıllık satış gelirleri ise aynı olduğu için makinelerin yıllık eşdeğer maliyetlerini hesaplayarak hangi makinenin satın alınması gerektiğine karar verilebilir.

	Makine I	Makine II
Değişken Maliyetler	-18.375.000	-15.750.000
Sabit Maliyetler	-900.000	-550.000
Amortisman Gideri	-2.000.000	-3.000.000
Vergi Öncesi Kâr	-21.275.000	-19.300.000
Vergi	4.255.000	3.860.000
Net Kâr	-17.020.000	-15.440.000
+Amortisman Gideri	2.000.000	3.000.000
Net Nakit Çıkışı	-15.020.000	-12.440.000

$$NBD_I = -12.000.000 - 15.020.000 \times \left(\frac{1 - 1/1,10^6}{0,10} \right) = -77.416.015,71 \text{ TL}$$

$$-77.416.015,71 = A_I \times \left(\frac{1 - 1/1,10^6}{0,10} \right) \rightarrow A_I = -17.775.288,56 \text{ TL}$$

$$NBD_{II} = -27.000.000 - 12.440.000 \times \left(\frac{1 - 1/1,10^9}{0,10} \right) = -98.642.256,27 \text{ TL}$$

$$-98.642.256,27 = A_{II} \times \left(\frac{1 - 1/1,10^9}{0,10} \right) \rightarrow A_{II} = -17.128.294,56 \text{ TL}$$

Bu durumda yıllık eşdeğer maliyeti daha küçük olan ikinci makine tercih edilmelidir.

BÖLÜM 5: FİNANSAL VARLIKLARI FİYATLAMA MODELİ

Hazırlayan: Dr. Nazlı Kalfa Baş ve Dr. A. Kerem Özdemir

5.1. PORTFÖY TEORİSİ

Genel olarak incelendiğinde görülebileceği üzere, iktisadî modeller öncelikle bir birey tipini, onun davranışsal özelliklerini, dünya görüşünü temel varsayım olarak alır; daha sonra, bu varsayım veri iken fiyat oluşumunu inceler. Neoklasik iktisatta bu durum yansımasını, tekil olarak faydacı bireylerden oluşmuş bir dünya varsayımı altında fiyatların incelenmesi biçiminde bulmaktadır. Burada mikro evreni veri olarak makro evreni tanımlama çabası görülmektedir. Finansta ise asıl olarak incelenen, bireysel ya da kurumsal yatırımcıların nasıl en iyi kararı alacaklarıdır. Bu noktada, piyasadaki menkul kıymet fiyatları veri olarak alınmakta ve karar alıcının bazı objektif fonksiyonlarını (fayda, beklenen getiri ya da ortakların değeri gibi) en yükseğe çıkarabilmesi için çaba gösterilmektedir.

Bu çaba, kendisini getiri ve risk kavramlarının modellenmesinde bariz biçimde göstermektedir. Finans, değer ve fiyat kavramlarından yola çıkarak getiri ve riski ölçmeye çalışmaktadır. Servet düzeyindeki artış olarak tanımlanan getiriyi, fiyatların veri olarak alınması durumunda ölçmek son derece basit görünmektedir. Ancak bu durum, karar alıcının tüm olayların sonuçlarını kesin olarak bildiği, idealize edilmiş, mükemmel bir ortamda geçerlidir. Oysaki, gerçek hayatta bireyler arzu edilmeyen olay ya da etkilere maruz kalma olasılığı ile yüzyüzedirler. Dolayısıyla, hazzını azamileştirme arzusunda olan bireyin karar alma sürecinde, bu arzu edilmeyen durumları da dikkate alması akılcılığının tartışılmaz gereğidir. Diğer bir deyişle, , beklenen fayda, risk ve riske karşı bireysel tutumlardan bağımsız incelenemez. Bu durumda, oluşturulacak modeller beklenen getiri ve riski birlikte içermelidir.

Bu bölüm, genel olarak, getiri ve riski birlikte inceleyen ilk model olan ve portföy teorisinin temel taşı olarak nitelenen Ortalama-Varyans Modeli'nin incelenmesine ayrılmıştır. Bölümde öncelikle getiri-risk modellerinin temelini oluşturan fayda teorisi ve kayıtsızlık eğrileri anlatılmıştır. Bölümde Ortalama-Varyans Modeli ve optimal portföyün seçiminin incelenmesinin ardından teoriye en önemli katkı olarak görülen Ayrım Teoremi'ne ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

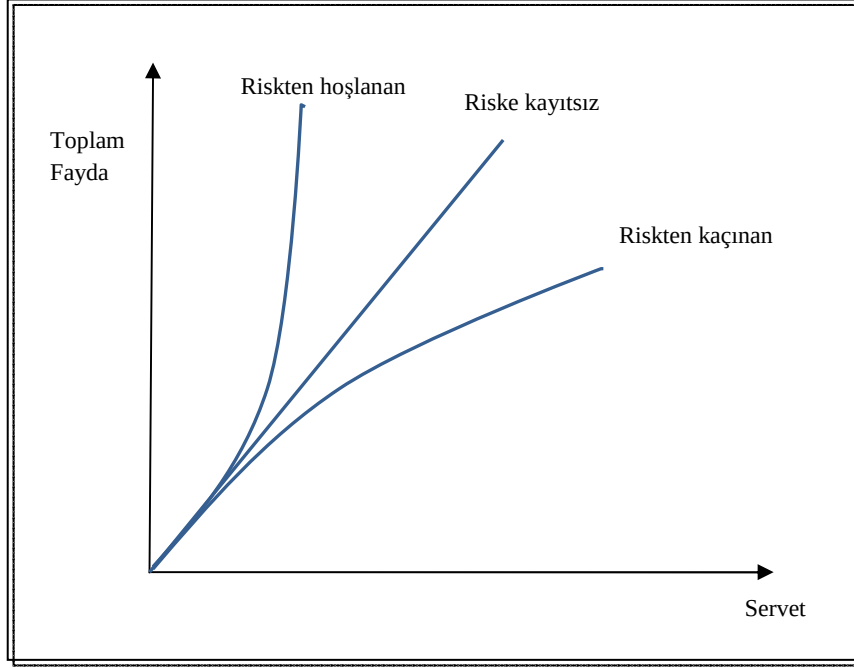
5.1.1. Fayda Teorisi ve Kayıtsızlık Eğrileri

Fayda, herhangi bir nesneye sahip olmanın kişide yarattığı tatmin düzeyidir. Fayda ilkesi gereği akılcı bireyler tatmin düzeylerini en yükseğe çıkarmak arzusundadırlar. Ancak fayda doğası gereği görecelidir; kişinin sahip olduğu servet miktarına bağlı olarak değişir. Fakir birisinin aynı miktardaki getiriden sağladığı fayda zengin birinin sağlayacağından genel olarak daha fazladır. Dolayısıyla, kişinin servetindeki bir artıştan doğacak fayda halihazırda sahip olduğu varlıkların miktarı ile ters orantılıdır. Böylelikle bir fayda fonksiyonunun üç temel unsura sahip olduğu görülmektedir:

1. Her bireyin fayda fonksiyonu farklıdır.
2. Fayda fonksiyonu her zaman pozitifdir.
3. Fayda fonksiyonu azalarak artar(azalan marjinal fayda ilkesi).

Fayda teorisi finans kuramında getiri ve risk kavramlarının modellenmesinde temel altyapıyı oluşturmaktadır. . Finans, değer ve fiyat kavramlarından yola çıkarak getiri ve riski ölçmeye

çalışmaktadır. Servet düzeyindeki artış olarak tanımlanan getiriyi, fiyatların veri olarak alınması durumunda ölçmek son derece basit görünmektedir. Ancak bu durum, karar alıcının tüm olayların sonuçlarını kesin olarak bildiği, idealize edilmiş, mükemmel bir ortamda geçerlidir. Oysaki, gerçek hayatta karar alıcı bireyler arzu edilmeyen olay ya da etkilere maruz kalma olasılığı ile yüzyüzedirler. Dolayısıyla, hazzını azamileştirme arzusunda olan bireyin karar alma sürecinde, bu arzu edilmeyen durumları da dikkate alması akılcılığının tartışılmaz gereğidir. Diğer bir deyişle, kişiler servetlerini en yükseğe çıkarmayı ve aynı zamanda risklerini de en aza indirmeyi arzulamaktadırlar.



Şekil 5.1: Bireylerin Farklı Risk Alma Tutumlarına Göre Toplam Fayda Eğrileri

Tüm akılcı bireyler riskten kaçınan bir yapıya sahip olmakla birlikte riskten kaçınma dereceleri birbirinden farklıdır. Zira, bireylerin fayda fonksiyonları birbirinden farklıdır. Bazı bireyler için servetteki ek bir birim artıştan sağlanan fayda bir önceki birimin sağladığı ile aynıdır. Bu bireyler için karar alma sürecinde beklenen sonuçların olasılık dağılımı, diğer bir ifadeyle risk önemli değildir. Bu bireyler **riske karşı kayıtsız** davranmaktadırlar. Bazı bireyler için ise servetindeki bir birim artıştan sağlayacağı fayda, servetinin bir birim azalmasının yaratacağı fayda kaybından daha yüksektir. Dolayısıyla, bu bireyler risk alarak servetlerini artırmayı tercih eden, **riskten hoşlanan bireylerdir**. Bunların dışında yer alan kişiler için ise servetteki her bir birim artışın sağlayacağı ek fayda, servetteki aynı miktarda azalmanın getireceği fayda kaybından daha azdır. Bu kişiler riske karşı daha duyarlı, **riskten kaçınan bireylerdir**. Finans teorisinde varsayılan birey tipi de bu sonuncusudur.

Örnek 5.1: Riskten Kaçınma Derecelerine Göre Bireyler

Bireylerin risk alma tutumlarını bir yazı tura oyunu yardımıyla inceleyebiliriz. Birey oyunu oynaması durumunda %50 olasılıkla yazı gelecek ve 100 TL kazanacak; %50 olasılıkla tura gelecek ve hiç para alamayacaktır. İkinci seçenek olarak bireyin oyunu oynamaması durumunda ise doğrudan 50 TL alma hakkı vardır. Bireyin bu iki alternatif arasında tercih yapması gerekmektedir.

$$0.50 \cdot 100 + 0.50 \cdot 0 = 50 \text{ TL}$$

Bu oyunun beklenen değeri 50 TL'dir.

Riskten hoşlanan bir birey oyunu oynamayı tercih edecektir. Çünkü bu birey için oyunun beklenen değerinden 50 TL daha fazla (100-50) kazanabilmenin sağlayacağı fayda, 50 TL daha eksik kazanmanın (0-50) doğuracağı zarardan daha fazladır. *Riske karşı kayıtsız* bir birey iki seçenek arasında kayıtsız kalacaktır. *Riskten kaçınan* bir birey ise oyunu oynamayıp garanti olan 50 TL'yi almayı tercih edecektir. Bu bireyler için kaybedilecek paranın yaratacağı zarar kazanılacak paranın yaratacağı faydadan daha büyüktür. Diğer bir deyişle riskten hoşlanan birey oyunu oynayarak, riskten kaçınan birey ise oynamayarak faydalarını en yükseğe çıkarmaktadırlar.

5.1.1 Kayıtsızlık Eğrileri

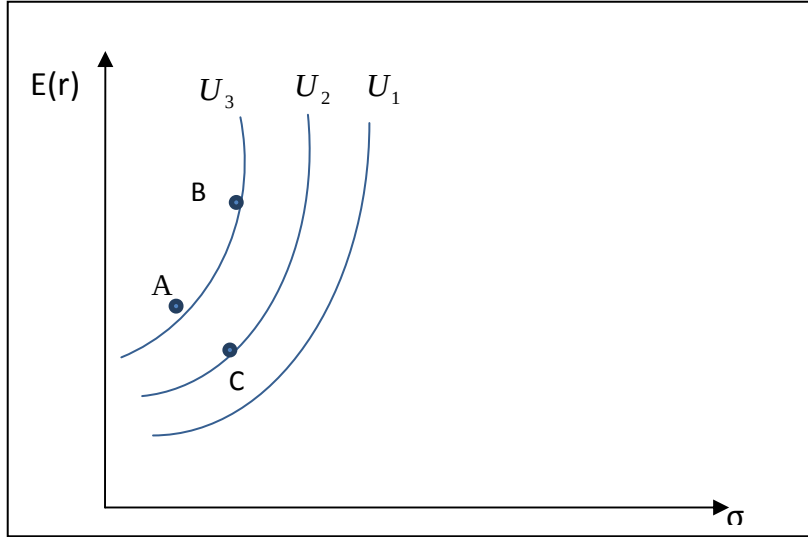
Bireyler yatırım karar sürecinde iki temel parametreyi temel almaktadırlar: Beklenen değer ve standart sapma. Bu durumu toplam fayda fonksiyonu ile aşağıdaki gibi gösterebiliriz:

$$U = f(E_w, \sigma_w) \quad (5.1)$$

E_w beklenen servet ve σ_w gelecekteki gerçek servetin beklenen servetten ayrılma olasılığının tahmini hatasıdır. Yatırımcılar daha yüksek beklenen serveti daha düşük bir beklenen servete tercih ederler. Ayrıca, veri bir beklenen servet düzeyi için daha düşük σ_w seviyesindeki yatırımları tercih ederler. Bu noktada beklenen servetin direkt olarak getiri oranı ile ilgili olması nedeniyle yatırımcının toplam fayda fonksiyonunu beklenen getiri ($E(r)$) ve riske (σ) bağlı olarak ifade etmek mümkündür.

$$U = f(E(r), \sigma) \quad (5.2)$$

Bu fonksiyonda, aynı fayda düzeyini sağlayan farklı beklenen getiri-risk bileşimleri mevcuttur. Bu farklı bileşimler iki boyutlu beklenen getiri-risk grafiğine aktarıldığında **kayıtsızlık eğrisi** elde edilir. Her bir fayda düzeyi için aynı işlem yapıldığında yatırımcının kayıtsızlık eğrileri kümesine ulaşılmış olur.

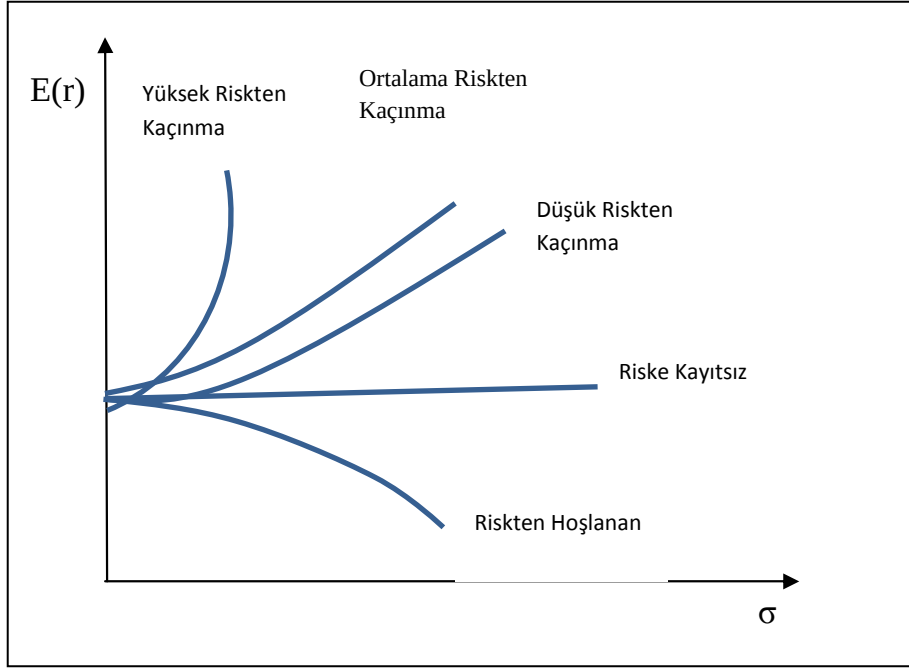


Şekil 5.2: Riskten Kaçınan Bir Yatırımcının Kayıtsızlık Eğrileri

Tanımı gereği yatırımcı kayıtsızlık eğrilerinden herhangi biri üzerinde yer alan tüm noktalarda aynı faydayı sağlamaktadır. Bu durumda, örneğin U_3 eğrisi üzerinde yer alan A ve B beklenen getiri-risk bileşimlerinin sağladıkları fayda aynıdır. Zira B noktasındaki daha yüksek risk daha yüksek bir getiri dengelenmektedir.

B ve C noktaları karşılaştırıldığında ise her ikisinin aynı risk seviyesinde olmasına karşın B'nin beklenen getirisinin C'den daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle B noktasının faydası C noktasından daha yüksektir. Bu U_3 kayıtsızlık eğrisi üzerindeki tüm noktalar için geçerli bir durumdur. Şekilden de takip edilebileceği gibi, kayıtsızlık eğrileri kuzeybatıya doğru gidildikçe daha yüksek fayda seviyelerini ifade etmektedir. Kayıtsızlık eğrileri kümesi incelendiğinde, yatırımcının U_2 kayıtsızlık eğrisi üzerinde sağladığı faydanın her durumda U_1 kayıtsızlık eğrisi üzerinde sağladığı faydadan daha yüksek olduğu görülmektedir. Benzer biçimde U_3 kayıtsızlık eğrisi her durumda U_1 ve U_2 eğrilerinden daha yüksek bir fayda sağlamaktadır.

Birbirlerine paralel olan ve kesişmeyen kayıtsızlık eğrilerinin bir diğer özelliği de riskten kaçınan bir yatırımcının kayıtsızlık eğrilerinin azalan marjinal fayda ilkesi gereği içbükey olmalarıdır. Ancak, bu noktada fayda fonksiyonunun eğiminin yatırımcının riskten kaçınma derecesine bağlı olduğuna dikkat etmek gerekir. Zira, bu eğim doğal olarak kayıtsızlık eğrilerine de yansımaktadır. Diğer bir deyişle, kayıtsızlık eğrileri bir yatırımcının bir birim daha fazla risk üstlenmek için ne düzeyde beklenen getiri artışı istediğini göstermektedir. Bu da kişiden kişiye farklılaştığı için her yatırımcının kayıtsızlık eğrileri birbirinden farklı eğimlere sahip olacaktır. Farklı kayıtsızlık eğrileri arasından daha düşük eğime sahip olan riske karşı daha az duyarlı bir yatırımcıyı, daha yüksek eğime sahip olan ise riske daha duyarlı bir yatırımcıyı ifade etmektedir. Bunun yanında, riske kayıtsız yatırımcılar için kayıtsızlık eğrilerinin risk eksenine paralel ve riskten hoşlanan yatırımcı için ise negatif eğime sahip olacaktır.



Şekil 5.3: Farklı Riskten Kaçınma Derecelerine Sahip Yatırımcıların Kayıtsızlık Eğrileri

Örnek 5.2: Fayda Fonksiyonunun Sayısal İncelemesi

Aşağıda dört farklı yatırım alternatifine ait yıllık beklenen getiri ve risk değerleri verilmiştir.

Yatırım	Beklenen Getiri $E(R)$	Risk (σ)
1	0.10	% 5
2	0.16	% 0
3	0.21	% 35
4	0.25	% 40

Yatırımcının toplam fayda fonksiyonu ise beklenen getiri ve riske bağlı olarak belirlenmiş olup $U = E(R) - 0.5A \sigma^2$ biçimindedir. Denklemden A riskten kaçınma katsayısını ifade etmektedir.

1. Riskten kaçınma katsayısı 2 olan bir yatırımcı hangi yatırımı tercih etmelidir? Riskten kaçınma katsayısı 4 olan bir yatırımcı hangi yatırımı tercih etmelidir?
2. Riske kayıtsız olan bir yatırımcı hangi yatırımı tercih etmelidir?
3. Riskten hoşlanan bir yatırımcı hangi yatırımı tercih etmelidir?

Çözüm 1 ve 2: Aşağıdaki tablo riskten kaçınma katsayılarına bağlı olarak elde edilen toplam faydaları göstermektedir.

Yatırım	Beklenen Getiri E(R)	Risk (σ)	Fayda (A= 2)	Fayda (A= 4)
1	0.10	% 25	0.0375	- 0.025
2	0.16	% 30	0.070	- 0.02
3	0. 1	% 35	0.0875	- 0.035
4	0.25	% 40	0.09	- 0.07

Hatırlanacağı üzere riskten kaçınan yatırımcılar toplam faydalarını maksimum kılan yatırımları tercih etmektedirler. Bu noktadan hareketle, riskten kaçınma katsayısı 2 olan bir yatırımcı için Yatırım 4 bu koşulu sağlamaktadır. Riskten kaçınma katsayısı 4 olan bir yatırımcı ise Yatırım 2’yi seçecektir.

Çözüm 3: Riske kayıtsız yatırımcılar karar alma sürecinde risk unsurunu hiç dikkate almayıp sadece getiriyle ilgilenmektedirler. Dolayısıyla riske kayıtsız bir yatırımcı beklenen getirisi en yüksek olan Yatırım 4’ü seçecektir.

Çözüm 4: Riskten hoşlanan yatırımcı tipi ise hem getiri hem de riski sever. Diğer bir deyişle riskten kaçınma katsayısı negatiftir. Dolayısıyla riskten hoşlanan yatırımcı bu dört alternatif arasından hem getirisi hem de riski en yüksek olan Yatırım 4’ü seçecektir.

5.2 Ortalama-Varyans Modeli

Günümüz küresel finans piyasalarında yatırımların risklerinin dikkate alınması ve ölçümü karar alma sürecinin vazgeçilmez ve olağan bir parçasıdır. Ancak, modern finans ve yatırım tarihi incelendiğinde bu konunun 1950’li yıllara dek hakettiği ilgiyi görmediğini söyleyebiliriz. Doğası gereği insanların riskten kaçınan bir yapıya sahip olduklarını anlamak kolaydı. İktisadi bakış açısıyla ifade edildiğinde kişilerin servetlerini en yükseğe çıkarmak ve aynı zamanda risklerini en aza indirmek arzusunu temel aldığı ortadaydı. Ancak, riskle beklenen getiri arasındaki karşılıklı etkileşim hem akademisyenler hem de piyasa profesyonelleri tarafından gözardı edildi. Konuya ilişkin yazında “yatırım yapmanın tek yolunun bir noktaya yoğunlaşmak” olduğuna ve “çeşitlendirmenin ne yapacağını bilmediğini kabul etmek” anlamına geldiğine dair ifadeler görülmekteydi. Bu tarz bir yaklaşımın, faydanın en yükseğe çıkarılması ilkesini sadece beklenen getiri sorunu olarak algıladığı kolaylıkla görülmektedir. Oysaki, beklenen fayda, risk ve riske karşı bireysel tutumlardan bağımsız incelenemez. Diğer bir deyişle, beklenen getiri ve riski birlikte içeren bir model kurulmalıdır.

1952 yılında Harry Markowitz tarafından yazılan “Portföy Seçimi” başlıklı makale işte bu modeli kurmaktadır. Riske hiç önem vermeyip sadece elde edilecek getirinin dikkate alındığı tek amaçlı bir karar sürecinin sonucunda oluşturulacak portföy optimal olmayacaktır. Markowitz çalışmasında

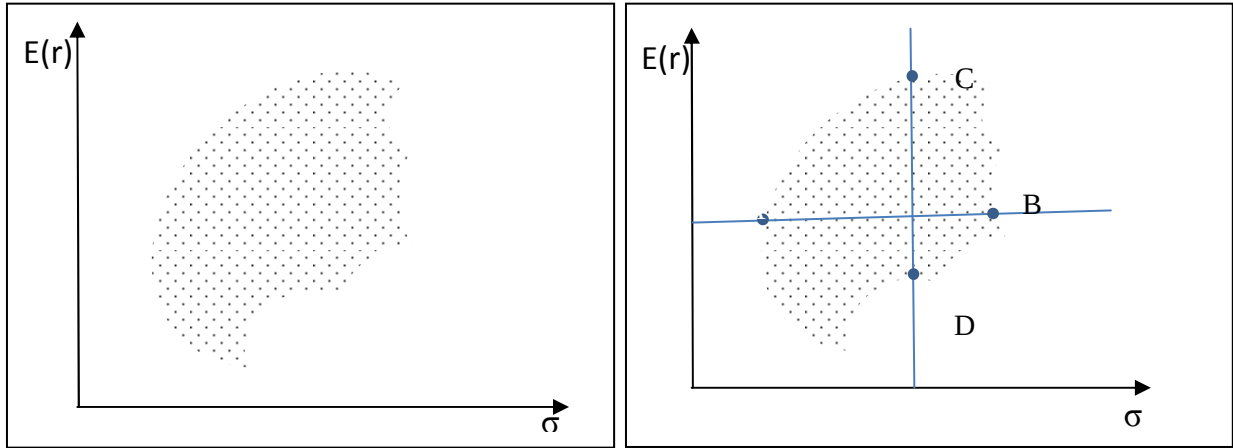
beklenen getiriyi arzu edilen ve getirinin varyansını istenmeyen bir şey olarak değerlendiren yatırımcılar için bir portföy önermektedir. Bu noktada riskin istatistiksel bir ölçüt olan varyans yoluyla sayısallaştırıldığını görürüz. Markowitz’e göre getirinin varyansını azaltmak için kullanılacak en etkin araç ise çeşitlendirmedir. Çeşitlendirme Markowitz’in modelinin en önemli noktasıdır.

Bundan sonraki kısımlarda Ortalama-Varyans Modeli’ni oluşturan temel kavramlar incelenmektedir.

5.2.1 Etkin Portföyler ve Etkin Sınırın Oluşturulması

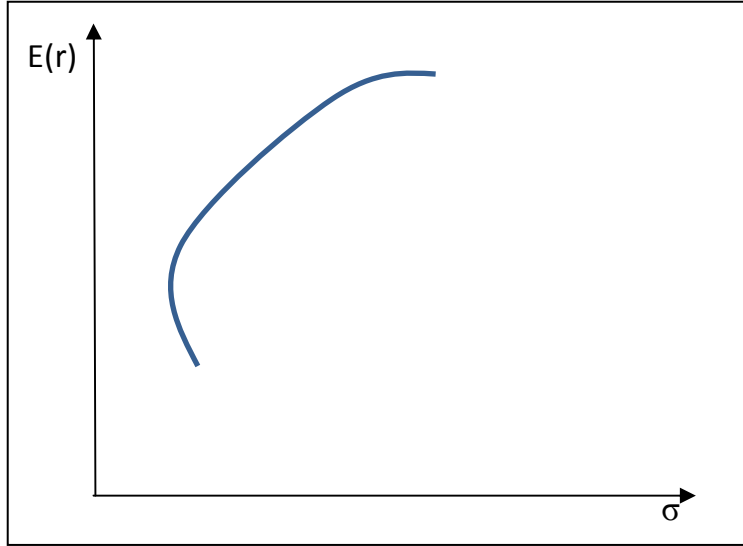
Finansal piyasalarda çok sayıda finansal varlık ve bunların farklı bileşimlerinden oluşturulabilecek sınırsız sayıda portföy bulunmaktadır. Piyasadaki finansal varlıklardan oluşturulabilecek tüm portföyler yatırımcı için **fırsat kümesini** oluşturmaktadır.

Şekil 5.4(b)’de ise fırsat kümesinde yeralan portföyler arasında yatırımcının nasıl tercih yapacağı sorusuna yanıt aranmaktadır. Bu soruya Markowitz tarafından verilen yanıt “etkinlik” kavramı ile ilintilidir. Görüldüğü üzere C ve D portföylerinin risk düzeyi aynıdır. Bu durumda yatırımcı beklenen getirisi daha yüksek olan C portföyünü tercih edecektir. A ve B portföyleri incelendiğinde ise beklenen getirilerinin aynı olduğunu ancak A’nın riskinin daha düşük olduğunu görürüz. Yatırımcının bu noktada tercihinin A portföyü için kullanması gerekmektedir.



Şekil 5.4: (a) Fırsat Kümesi ve (b) Etkin portföylerin seçimi

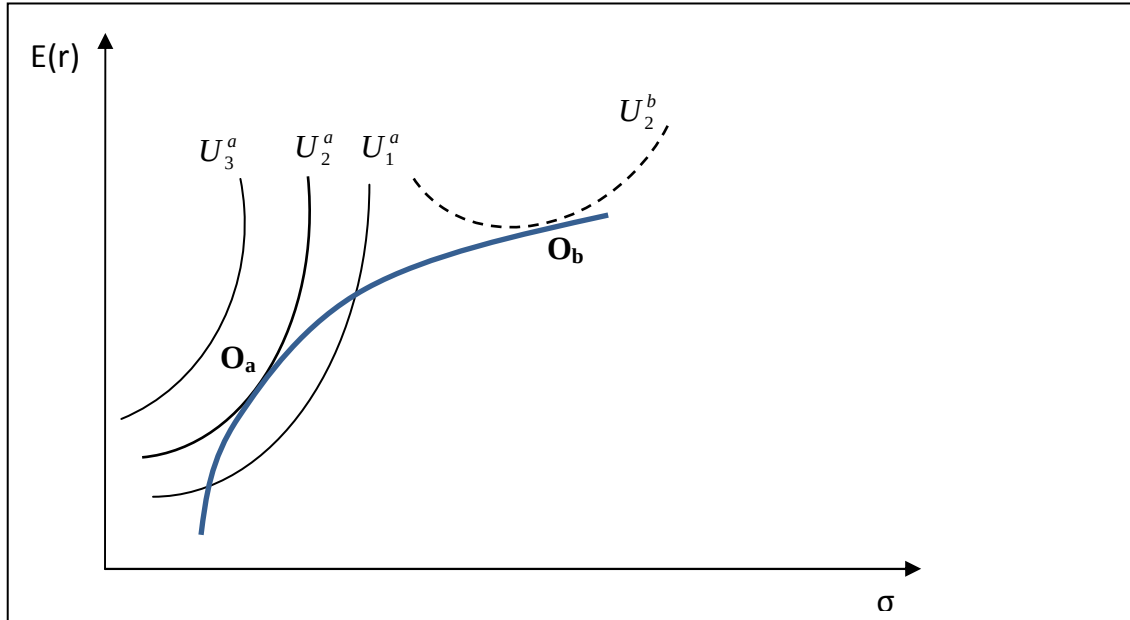
Bu kıyaslamaların genelleştirilmiş ifadesi şu şekilde olacaktır: Belirli bir risk seviyesinde en yüksek beklenen getiriyi veya belirli bir beklenen getiri için en düşük riski içeren portföyler yatırımcı tarafından tercih edilmelidir. Bu kurala uyan portföyler **etkin portföyler**dir. Etkin portföylerin birleştiren eğriye ise **etkin sınır** adı verilmektedir.



Şekil 5.5: Etkin Sınır

5.2.2 Optimal Portföyün Seçimi

Etkin sınır belirlendikten sonraki aşama yatırımcının bu sınırdaki yeralan portföyler arasından seçimini nasıl yapacağıdır. Bu sorunun yanıtı marjinal fayda kavramı ve buna bağlı olarak oluşturulan kayıtsızlık eğrileriyle ilgilidir. Yatırımcılar en yüksek faydayı sağlayacakları portföye yatırım yapmak isteyecekleri için mümkün olan en üstteki kayıtsızlık eğrisine ulaşmayı hedefleyeceklerdir. Dolayısıyla optimal portföy etkin sınır ile yatırımcının kayıtsızlık eğrilerinin teğet olduğu noktada oluşacaktır.



Şekil 5.6: Optimal Portföyün Seçimi

Şekil 5.6’da farklı riskten kaçınma derecelerine sahip A ve B yatırımcıları için optimal portföyün nasıl oluştuğu gösterilmektedir. Kayıtsızlık eğrilerinin eğimlerinden de takip edilebileceği gibi, A

yatırımcısının riskten kaçınma derecesi görece B yatırımcısından yüksektir. Buna bağlı olarak A yatırımcısının kayıtsızlık eğrilerinin etkin sınıra teğet olduğu O_a noktası bu yatırımcı için optimal portföyü oluşturmaktadır. Bu durum A yatırımcısından farklı risk alma tutumu nedeniyle farklı kayıtsızlık eğrilerine sahip B yatırımcısı için de geçerlidir. B yatırımcısı da kendi kayıtsızlık eğrilerinin etkin sınıra teğet olduğu noktadaki O_b portföyüne yatırım yaparak en yüksek fayda düzeyine ulaşmaktadır.

Ortalama-Varyans Modeli, beklenen getiri ve riskin ilk defa subjektif yargılardan bağımsız, tamamen objektif kriterlere dayalı olarak matematiksel ve istatistiksel yöntemler yoluyla ölçüldüğü bir portföy kuramıdır. Bu sayede yatırımcılar portföy yönetiminde hiç farkında olmadıkları ve en az beklenen getiri ya da tekil varlık riski kadar önemli olan kovaryans etkisini algılamışlardır. Ortalama-Varyans Modeli daha sonra geliştirilecek birçok risk modelinin temel taşıdır.

Ancak, Markowitz'in çalışmasındaki tasarım her ne kadar portföy yönetimi için kuramsal bir dönüm noktası olsa da gerçek hayata uygulanabilirliği açısından birtakım eleştirilere maruz kalmıştır. Söz konusu eleştiriler iki grupta incelenebilir: İlk grupta modelin bazı varsayımlarının gerçek hayata uygun olmadığına ilişkin eleştiriler yeralmaktadır. Bunlardan biri beklenen getirilerin normal dağıldıkları varsayımdır. Ancak gerçek hayatta verilerin normal dağılım göstermediği durumlar söz konusudur ve dağılıma ilişkin daha gerçekçi tanımlar yapan alternatif modellere ihtiyaç duyulmaktadır. Bir diğer varsayım yatırımcıların aynı tek dönemlik yatırım ufkuna sahip oldukları varsayımdır. Oysaki yatırım dünyası doğası gereği dinamik; birden çok dönem için modelin uygulanabilirliğinin olması gereklidir. Eleştirilerden biri de modelde varsayılan akılcı birey tipinin gerçek hayattaki geçerliliğidir. Bu grupta yeralan eleştiriler arasında en çok ilgi çeken ve daha sonrasında portföy teorisinin gelişiminde en az Ortalama-Varyans Modeli kadar önem arzedeni James Tobin'e aittir. Söz konusu çalışma hem modelin yatırımcıların sadece riskli varlıklara yatırım yaptığı varsayımının eleştirisini içermekte hem de risksiz varlıkların eklenmesi durumunda yatırımcı tercihinin nasıl oluşacağı sorusuna yanıt vermektedir. Akademik yazında Ayırım Teoremi olarak bilinen çalışma, önemi nedeniyle aşağıda ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

İkinci grupta yer alan eleştiriler, modelin uygulanmasında yaşanılacak tahmin ve teknik problemlerine ilişkindir. Markowitz'in önerdiği modelin kuramsal anlamı ve önemi son derece büyük olmakla birlikte uygulama açısından da o denli büyük zorluklar içermektedir. Bu modele uygun biçimde portföy seçimi yapmak isteyen bir yatırımcının olası bütün varlık kombinasyonlarının analizini yapması ve bunlar arasından en etkin portföyleri belirlemesi gerekmektedir ki bu işlem son derece karmaşıktır. Yatırımcının her menkul kıymet için beklenen getiri ve getirinin sapmasına ilişkin tahminlerde bulunması bile son derece zordur. Oysaki modelin uygulaması sadece tekil menkul kıymetlere ilişkin bu işlemleri değil aynı zamanda menkul kıymetlerin aynı portföyde yeralmasından kaynaklı karşılıklı etkileşimlerin belirlenmesini de içermektedir. Her ne kadar bilgisayarlar bu problemlerin çözümünde büyük kolaylıklar sağlamışsa da o günün koşullarındaki bilgisayarların işlem hızları düşünüldüğünde modeli pratikte uygulamak için katlanılacak zamansal maliyet göz ardı edilemeyecek boyutlardadır. Bu nedenle, modeldeki veri tipini sadeleştirmeye ve işlem miktarını azaltmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Problemin aşılmasına yönelik çalışmalar içerisinde William F. Sharpe tarafından yapılan ve akademik yazına Tek Endeks (Faktör) Modeli olarak yerleşen çalışma özel bir öneme sahiptir. Bu model, portföy seçim problemini daha basite indirgemenin başarılı bir yöntemini içerdiği için dikkate değerdir. Ancak çalışmanın en az bu nokta kadar önemli olan bir diğer yanı da modeldeki temel fikrin daha sonrasında varlık fiyatlama teorisinin oluşturulmasında oynadığı etkin roldür. Bu çalışma ilgili bölümde ayrıntılı olarak tartışılacaktır.

5.3 Ayırım Teoremi

Markowitz, yatırımcıların portföylerine dahil edecekleri menkul kıymetleri tamamen riskli varlıklarla dolu bir evrenden seçtiğini varsaymakta ve bu koşullar altında riski kontrol edebilmek için çeşitlendirmeyi önermektedir. Oysaki gerçek hayatta yatırım seçenekleri çok daha geniş bir uzay oluşturmaktadır. Yatırımcılar çoğu kez portföylerini oluştururken riskli varlıkların yanı sıra çok düşük risk içeren varlıklara veya nakde de yer vererek risklerini kontrol etmeye çalışmaktadırlar. Diğer bir deyişle, yatırımcı için hem riskli hem de risksiz varlıklar arasından seçim yapabilme olanağı mevcuttur.

Portföy seçimi probleminde risksiz varlıkların etkisini konu edinerek Markowitz'in teorisini geliştiren ve aynı zamanda basitleştiren çalışma 1958 yılında James Tobin tarafından yapılmıştır. Aslında Tobin'in çalışması, o dönemde iktisadî çalışmaları ile son derece etkili olduğu kadar tartışmalara da yol açan Keynes'in görüşlerine ilişkindir. Tobin, Keynes'in Likidite Tercihi Teorisi'ndeki özellikle iki noktanın gerçekçi olmadığı görüşüyle çalışmasını yapmıştır. Bunlardan ilki, Keynes'in yatırımcıların gelecekteki faiz oranlarına yönelik beklentilerinin çok yavaş değişeceği varsayımdır. İkincisi ise yatırımcıların nakit ile riskli bir varlık arasında tek bir tercihte bulunarak ya riskli varlığı ya da nakdi seçeceğine olan inancıdır.

Tobin her iki görüşü de reddetmektedir. Faiz oranlarının ancak genel görünüşü üzerinde bazı düşüncelere sahip olan yatırımcının, bu düşüncelerinin kesin olduğuna dair bir inancı olamaz. Bu nedenle belirsizlik söz konusudur ve bu ortamda hiçbir rasyonel yatırımcının kumar oynaması beklenmez. Diğer bir deyişle, yatırımcılar servetlerini bahis oynamış gibi ya biri ya diğeri biçiminde yatırmayı değil, riskli ve risksiz varlıklar arasında paylaştırmayı tercih ederler. Bu tür bir çeşitlendirme yapmak, yatırımcının önceden bilinmesi mümkün olmayan sonuçlardan olumsuz yönde etkilenmemesi için başvuracağı en iyi çözümdür. Yatırımcının portföyünde hangi oranlarda riskli ve risksiz varlığa yer vereceği ise tamamen kişisel tercihlerine bağlı olacaktır. Başka bir deyişle, yatırımcının portföy seçimi iki aşamalı bir karar sürecidir.

I. Aşama: Yatırımcının ilk karar noktası riske karşı tutumuna ilişkindir. Yatırımcı en çok ne kadar risk üstleneceğine, diğer bir deyişle elinde ne kadar risksiz varlık ve ne kadar riskli varlık tutacağına karar vermelidir. Bu, tamamen kişisel tercih ve beklentilere bağlı olduğu için kişiden kişiye değişecektir.

II. Aşama: Yatırımcı, portföyünün riskli kısmını oluşturacak finansal varlıkları seçecektir. Bu seçim, yatırım için mevcut olan tüm varlıklar arasından yapılacaktır. Ortalama-Varyans Modeli, zaten bu konuyu açıklığa kavuşturarak etkin portföylerden oluşan etkin sınırı çizmektedir. Bu durumda, yatırımcının yapması gereken tek şey etkin sınırdaki yer alan ve tüm diğer etkin portföylerden daha üstün olan tek portföyü belirlemektir. Bu portföy tüm yatırımcılar için aynı olacak ve asla kişiden kişiye değişmeyecektir. Diğer bir ifadeyle, bu aşama tüm yatırımcılar için aynı sonucu verecektir.

Görüldüğü üzere, yatırımcının iki kararı birbirlerinden tamamen bağımsızdır. Bu nedenle, model akademik yazında **Ayırım Teoremi** olarak bilinmektedir. Tobin'in çalışması yatırımcının etkin sınırdaki seçim yapmasına yardımcı olmakta, diğer bir deyişle Ortalama-Varyans Modeli'ni bir anlamda basitleştirmektedir.

Şimdi bu bilgiler ışığında portföye risksiz varlıkların eklenmesi durumunda etkin sınırın nasıl oluşacağını ve optimal portföyün nasıl belirleneceğini inceleyelim.

5.3.1 Risksiz Varlık ve Etkin Sınır

Risksiz varlık getirisi kesin olarak bilinen bir yatırım aracıdır. Bu tür risksiz menkul kıymetlere örnek olarak hazine bonosu ve devlet tahvili verilebilir. Devletin bu tür borçlanma araçlarına ilişkin geri ödeyememe riskinin söz konusu olmadığı kabul edilmektedir. Bu risksiz varlıkların getirisine ilişkin herhangi bir risk söz konusu olmadığından standart sapması sıfırdır. Bu durumda risksiz bir varlıkla riskli varlıkların birarada yer aldığı portföyün riski aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$\sigma_p^2 = w_i^2 \sigma_i^2 + (1 - w_i)^2 \sigma_{rf}^2 + 2w_i(1 - w_i)\sigma_{rf}\sigma_i\rho_{rf,i}$$

Risksiz varlığın standart sapmasının (σ_{rf}) sıfıra eşit olduğu bilindiğine göre ifade yeniden düzenlenirse

$$\sigma_p^2 = w_i^2 \sigma_i^2$$

eşitliğine ulaşılır. Bu durumda portföyün standart sapması ise her iki tarafın karekökü alınarak

$$\sigma_p = w_i \sigma_i \quad (5.3)$$

biçiminde ifade edilecektir.

Peki bu portföyün beklenen getirisi nasıl hesaplanacaktır? Riskli varlığın beklenen getirisi ($E(R_i)$) ve portföydeki ağırlığı (w_i) ile risksiz varlığın getirisi (R_f) bilindiğinde portföyün beklenen getirisi

$$E(R_p) = w_i E(R_i) + (1 - w_i) R_f$$

biçiminde ifade edilecektir. Burada riskli varlığın portföydeki ağırlığı yerine portföyün standart sapması formülü düzenlenerek ($w_i = \sigma_p / \sigma_i$) kullanılacak olursa

$$E(R_p) = \frac{\sigma_p}{\sigma_i} E(R_i) + \left(1 - \frac{\sigma_p}{\sigma_i}\right) R_f$$

ifadesine ulaşılır. Bu eşitlik daha kullanışlı bir formda yeniden düzenlendiğinde

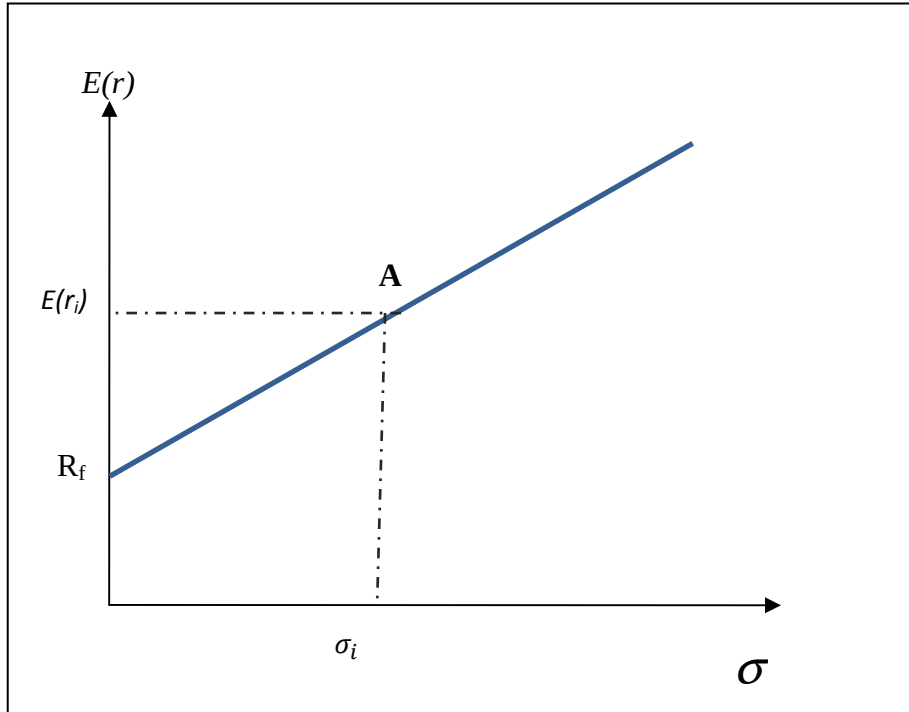
$$E(R_p) = R_f + \frac{[E(R_i) - R_f]}{\sigma_i} \sigma_p \quad (5.4)$$

denklemi elde edilir. Böylelikle riskli varlıklardan oluşan herhangi bir portföy ile risksiz varlığın bileşiminin bir doğru oluşturduğu görülmektedir. Bu doğrunun getiri eksenini kestiği nokta R_f ve eğimi

$$\frac{E(R_i) - R_f}{\sigma_i} \text{ biçimindedir.}$$

Şekil 5.7 risksiz varlık ile riskli A portföyünün tüm kombinasyonlarını göstermektedir. Yatırımcı hiç risk almaksızın risksiz faiz oranı (R_f) kadar bir getiriye ulaşabilmektedir. R_f A doğru parçası üzerinde yeralan her noktada yatırımcının portföyünde risksiz varlık ve riskli varlık birarada yer almaktadır. Bu portföylere **ödünç veren portföyler** denilir. A noktasının sağında kalan her noktada ise yatırımcı borçlanmakta ve elde ettiği paranın tümünü riskli A portföyüne yatırmaktadır. Bu durumda A noktasının sağındaki tüm portföyler **ödünç alan portföyler**dir.

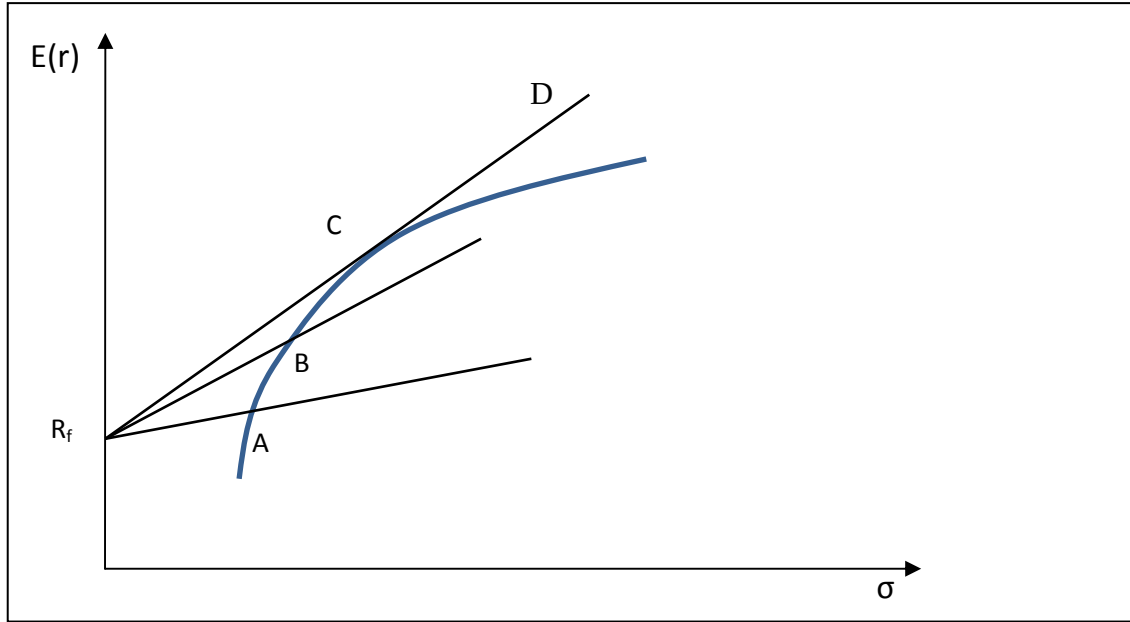
Burada bahsedilen A portföyü özel bir niteliğe sahip değildir. Yatırımcı A portföyü yerine farklı beklenen getiri-risk düzeyindeki çok sayıda portföye yatırım yapabilir.



Şekil 5.7: Risksiz Bir Varlıkla Riskli (A) Portföyünün Bileşimi (Varlık Bileşim Doğrusu) (Capital Allocation Line)

Şekil 5.8 incelendiğinde R_fB doğrusu üzerinde yeralan tüm portföylerin R_fA doğrusu üzerindekiyelerden aynı risk düzeyinde daha yüksek getiri sağladıkları görülmektedir. Bu durumda yatırımcı her durumda R_fB doğrusu üzerindeki kombinasyonları R_fA doğrusundakilere tercih edecektir. Benzer biçimde R_fC doğrusu üzerinde yeralan tüm kombinasyonların R_fA ve R_fB doğruları üzerinde yeralanlardan aynı risk seviyesinde daha yüksek getiri sağladıkları ortadadır. R_fC doğrusu aynı zamanda etkin sınıra teğettir. Yatırımcıların Markowitz'in çıkarımına uygun olarak etkin sınır üzerinde yeralan riskli varlık portföylerini tercih ettiklerini daha önce açıklamıştık. Dolayısıyla risksiz bir varlıkla riskli varlıkları birlikte içerecek portföy, risksiz varlıkla etkin sınır üzerindeki bir portföyün bileşimidir. Şekilde risksiz varlıkla riskli varlıkların bileşimini içeren C portföyü en yüksek beklenen getiri- risk düzeyine sahip portföydür. Diğer bir deyişle C portföyü etkin portföyler içerisinde en üstün olan portföyü temsil etmektedir. Böylelikle Tobin'in Ayırım Teoremi'nde bahsedilen 'tüm yatırımcılar için aynı olacak ve asla kişiden kişiye değişmeyecek' portföye ulaşılmış olmaktadır.

Bu noktada artık geriye yatırımcının riske karşı tutumuna göre portföyünün ne kadarını risksiz varlık ve ne kadarını riskli varlıktan oluşturacağını belirlemesi kalmaktadır. Bu, tamamen kişisel tercih ve beklentilere bağlı olduğu için kişiden kişiye değişecektir.

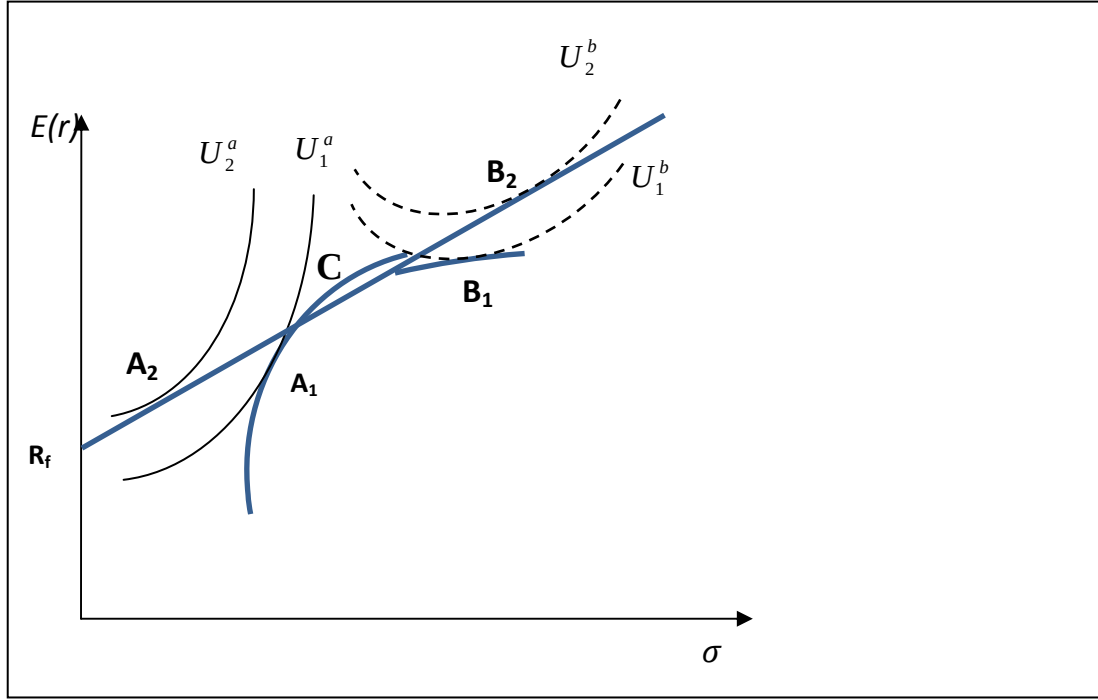


Şekil 5.8: Riskli Varlığın Farklı Risksiz Varlıklarla Bileşimi

Şekil 5.9'da, risksiz getiri oranının (R_f) etkin sınıra teğet olduğu noktadaki C portföyü, etkin portföyler içerisinde en üstün olan portföyü temsil etmektedir. Görüldüğü üzere, riske karşı görece daha duyarlı olan A yatırımcısı Ortalama-Varyans Modeli'ne göre A_1 portföyüne yatırım yapmakta iken, risksiz varlığın eklenmesi durumunda C portföyü ile risksiz varlık kombinasyonundan oluşan A_2 portföyü ile daha yüksek bir fayda düzeyine ulaşmaktadır. R_f C doğru parçası üzerinde kalan tüm noktalarda yatırımcının portföyünde risksiz varlık yer almakta olduğundan bu portföyler ödünç verme portföyleridir. C noktası, tüm portföyün riskli varlıklardan oluşturulduğu noktadır. Bu noktanın sağına doğru ilerlendiğinde artık yatırımcı risksiz faiz oranı üzerinden borç almakta ve bunu tümü riskli olan C portföyüne yatırmaktadır. Bu nedenle C noktasının sağında yer alan portföyler ödünç alma portföyleridir. Şekilde de görüldüğü üzere B yatırımcısı daha yüksek risk alma iştahına sahip olması nedeniyle fayda eğrileri C noktasının sağında yer almaktadır. Yine B yatırımcısı Ortalama-Varyans

Modeli'ne göre B_1 portföyüne yatırım yapmakta iken, risksiz varlığın eklenmesi durumunda risksiz faiz oranı üzerinden borçlanıp elde ettiği parayı daha fazla C portföyünden satın almakta kullanacaktır.

Tobin'in yatırımcı için etkin sınırdaki risk beklenen getiri kombinasyonu tüm diğer portföylerden daha iyi olan bir portföyün var olduğuna ilişkin görüşleri, daha sonraki yıllarda finans teorisinin en önemli konularından biri olan Finansal Varlık Fiyatlama Modeli'nin de temelini oluşturacaktır. Ancak, 1950'li yıllar için bir değerlendirme yapıldığında her ne kadar bu ilke sayesinde Ortalama-Varyans Modeli'nde oldukça önemli bir ilerleme kaydedilmişse de yatırımcıların modeli uygulayabilmesinin önüne geçen, tahmin ve hesaplamaların çokluğu sorunu hâlâ geçerlidir. Zira, Ayrım Teoremi, etkin sınır belirlendikten sonra yatırımcının seçim yapmasını kolaylaştırmasına rağmen bu sınırın tanımlanmasına ilişkin bir kolaylık içermemektedir.



Şekil 5.9: Risksiz Varlığın Eklenmesi Halinde Optimum Portföy Seçimi

Örnek 5.3

Bu örnek bölümde anlatılan konuların hatırlanması ve sayısal incelemesine yöneliktir. Varsayalım ki bir yatırımcının yatırım uzayı A ve B olmak üzere iki riskli menkul kıymetten oluşmaktadır. A menkul kıymetinin beklenen getirisi % 30 ve beklenen getirinin standart sapması 0.40'dır. B menkul kıymetinin ise beklenen getirisi %20 ve bu getirinin standart sapması 0.25'dir. İki menkul kıymet arasındaki korelasyon katsayısı 0'dır.

1. Yatırımcının portföyünde A menkul kıymetinin %10 ve B menkul kıymetinin %90 oranında yer alması durumunda oluşan portföyün beklenen getirisi ve riski (standart sapma) nedir?

Portföyün getirisi

$$E(R_p) = (0.10 * 0.30) + (0.90 * 0.20) = 0.21 = \%21$$

Portföyün riski

$$\begin{aligned}\sigma_p &= \sqrt{w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B} \\ &= \sqrt{0.10^2 * 0.40^2 + 0.90^2 * 0.25^2 + 2 * 0.10 * 0.90 * 0 * 0.40 * 0.25} \\ &= 0.2253 = \%22.53\end{aligned}$$

Korelasyon katsayısının 0 olması nedeniyle standart sapma formülündeki son terimin sıfır olduğuna dikkat ediniz.

2. A menkul kıymetine w_A ve B menkul kıymetine $(1 - w_A)$ oranında yatırım yapılması durumunda portföyün getirisi ve riski nasıl ifade edilir?

$$E(R_p) = w_A * 0.30 + (1 - w_A) * 0.20$$

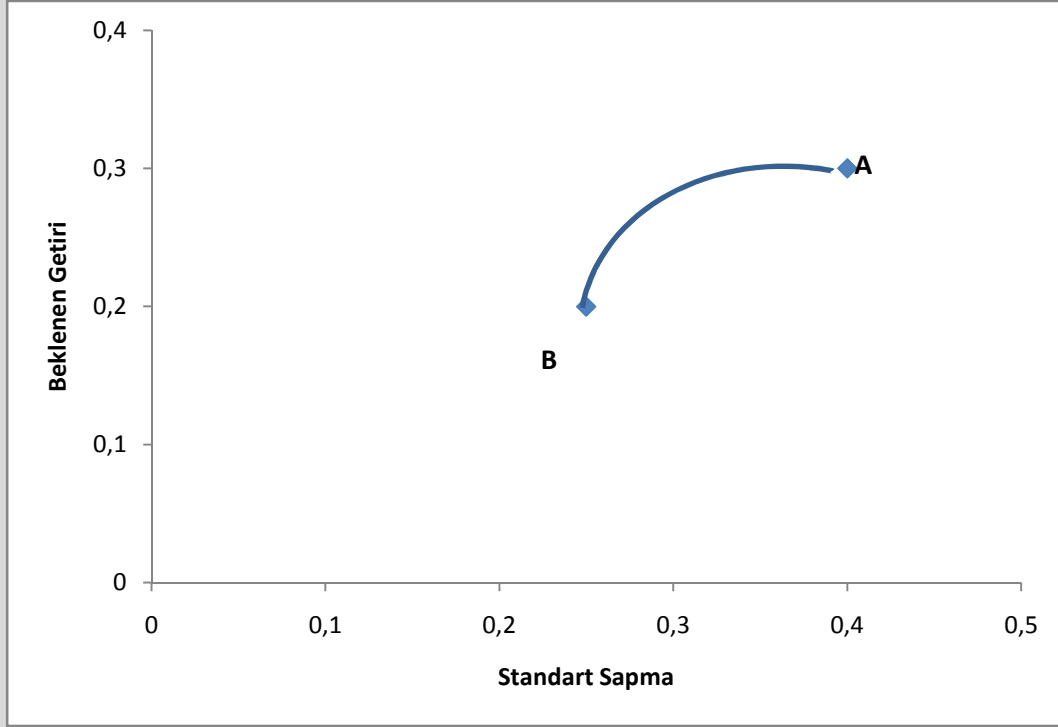
$$E(R_p) = 0.10 w_A + 0.20$$

$$\sigma_p = \sqrt{w_A^2 0.40^2 + (1 - w_A)^2 0.25^2}$$

$$\sigma_p = \sqrt{0.16w_A^2 + 0.0625(1 - 2w_A + w_A^2)}$$

$$\sigma_p = \sqrt{0.2225w_A^2 - 0.125w_A + 0.0625}$$

Bu durumda A ve B menkul kıymetlerinden oluşan bir yatırım uzayında fırsat kümesi yukarıdaki $E(R_p)$ ve σ_p ifadelerinde farklı ağırlıklar kullanılarak şekildeki gibi oluşturulabilir.

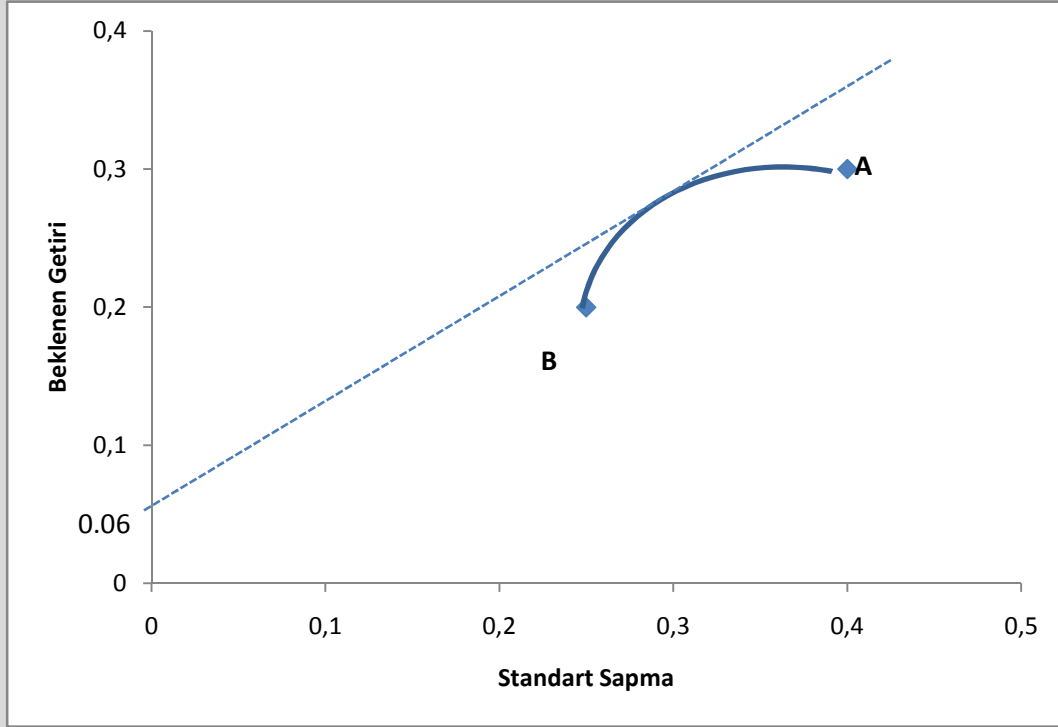


3. Şimdi bu yatırım uzayına %6 getirisi olan risksiz varlığı ekleyelim. Bu durumda Varlık Bileşim Doğrusu denklemi nedir?
Hatırlanacağı üzere riskli varlıklarla risksiz varlığın bileşiminin oluşturduğu doğrunun denklemi

$$E(R_p) = R_f + \frac{[E(R_i) - R_f]}{\sigma_i} \sigma_p$$

biçimindedir. Bu denklemde riskli varlığın getirisinin yerine A ve B menkul kıymetlerinden oluşan portföyün getirisi ve benzer biçimde riskli varlığın standart sapması yerine de portföyün riski konulduğunda A ve B riskli menkul kıymetleri ile risksiz varlığı birlikte içeren kombinasyonun denklemi aşağıdaki gibi ifade edilecektir.

$$E(R_p) = 0,06 + \frac{0,10w_A + 0,20 - 0,06}{\sqrt{0,2225w_A^2 - 0,125w_A + 0,0625}} \sigma_p$$



4. A menkul kıymetinin portföydeki oranı %40.11 iken Varlık Bileşim Doğrusu'nun eğiminin maksimum olduğu bilinmektedir. Bu durumda w_A için %40.11 kullanarak Varlık Bileşim Doğrusu denklemini oluşturunuz.

Bir önceki sorunun çözümünde oluşturduğumuz doğru denkleminde w_A için %40.11 kullanırsak Varlık Bileşim Doğrusu denklemini aşağıdaki gibi oluşacaktır:

$$E(R_p) = 0.06 + 0.8205\sigma_p$$

5. Getirisi %30 olan Varlık Bileşim Doğrusu üzerindeki bir portföyün standart sapması nedir? Bu portföyü A menkul kıymeti ile kıyaslayınız.

Yukarıda Varlık Bileşim Doğrusu denklemini elde ettiğimize göre bu denkleminde getiri yerine %30 koyarak doğrunun üzerindeki portföyün standart sapmasını hesaplayabiliriz.

$$0.30 = 0.06 + 0.8205\sigma_p$$

$$\sigma_p = 0.2925$$

Görüldüğü üzere Varlık Bileşim Doğrusu üzerinde yer alan bu portföyün getirisi A menkul kıymetinin getirisi ile aynıdır. Ancak, A menkul kıymetinin riski 0.40 iken Varlık Bileşim Doğrusu üzerindeki portföyün riski (%29.25) daha düşüktür.

6. Getirileri sırasıyla %6, %20 ve %30 olan portföylerin riskleri nedir?

$E(R_p) = 0.06 + 0.8205\sigma_p$ denklemini kullanarak getirileri verilmiş olan portföylerin risklerini sırasıyla bulalım.

$$0.06 = 0.06 + 0.8205\sigma_p$$

$$\sigma_p = 0$$

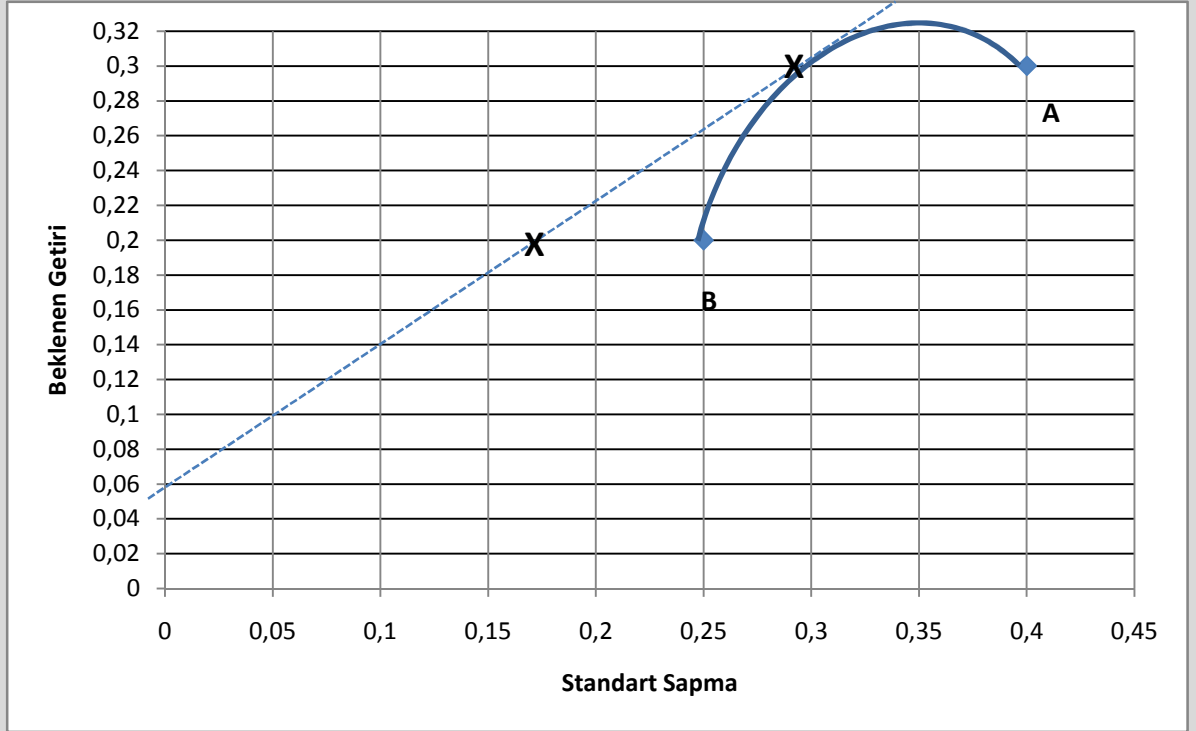
$$0.20 = 0.06 + 0.8205\sigma_p$$

$$\sigma_p = 0.1706$$

$$0.30 = 0.06 + 0.8205\sigma_p$$

$$\sigma_p = 0.2925$$

Görüldüğü üzere portföyün getirisi %6 iken riski sıfır, getirisi %20 iken riski %17.06 ve getirisi %30 iken riski %29.25 olmaktadır.



7. Yatırımcının fayda fonksiyonunun $U = E(R_p) - 0.5 * 4 * \sigma_p^2$ olduğunu varsayalım. Bu durumda %6, %20 ve %30 getirilere sahip portföylerin faydalarını hesaplayınız.

$$U(\%6) = E(R_p) - 0.5 * 4 * \sigma_p^2$$

$$U(\%6) = +0.06$$

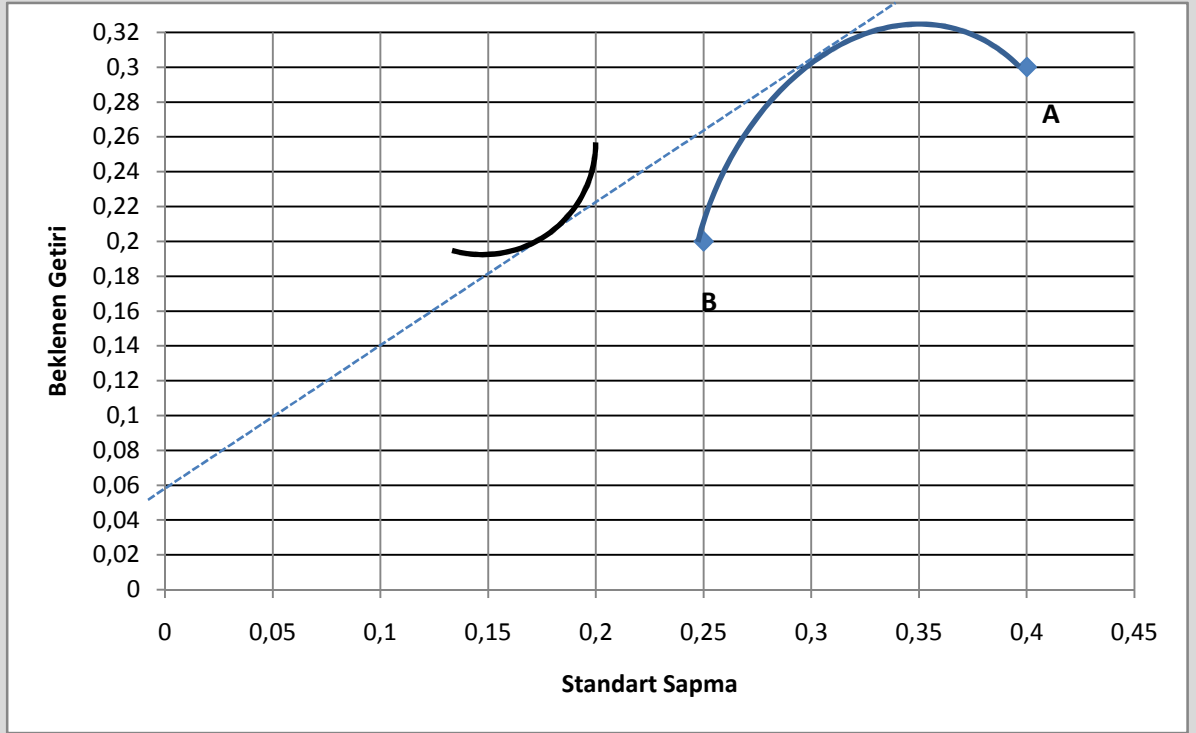
$$U(\%20) = 0.20 - 0.5 * 4 * 0.1706^2$$

$$U(\%20) = +0.1418$$

$$U(\%30) = 0.30 - 0.5 * 4 * 0.2925^2$$

$$U(\%30) = +0.1289$$

Yukarıdaki bilgiler ışığında yatırımcının faydasının maksimum olduğu (0.1418) portföyün getirisi %20 ve riski %17.06'dır. Aşağıdaki şekilde faydanın maksimum olduğu noktaya teğet olan farksızlık eğrisi gösterilmektedir.



Görüldüğü üzere Varlık Bileşim Doğrusu üzerinde yeralan bu portföyün getirisi A menkul kıymetinin getirisi ile aynıdır. Ancak, A menkul kıymetinin riski 0.40 iken Varlık Bileşim Doğrusu üzerindeki portföyün riski (%29.25) daha düşüktür.

8. Getirileri sırasıyla %6, %20 ve %30 olan portföylerin riskleri nedir?

$E(R_p) = 0.06 + 0.8205\sigma_p$ denklemini kullanarak getirileri verilmiş olan portföylerin risklerini sırasıyla bulalım.

$$0.06 = 0.06 + 0.8205\sigma_p$$

$$\sigma_p = 0$$

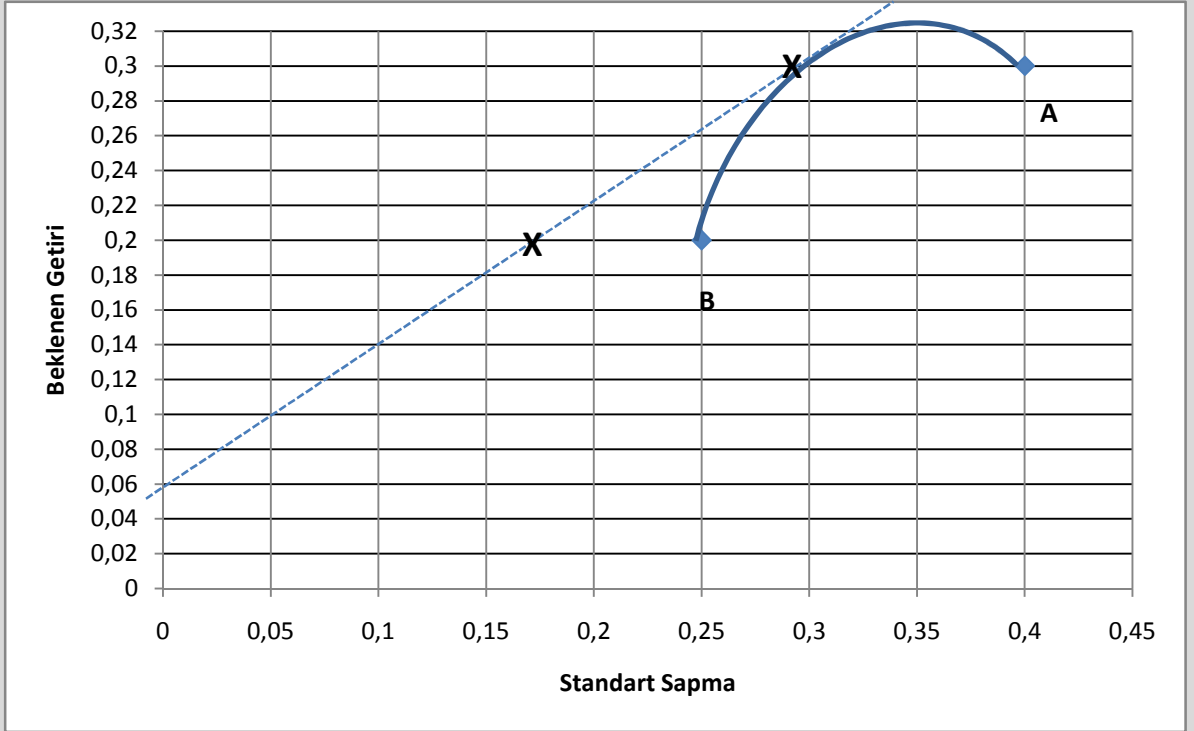
$$0.20 = 0.06 + 0.8205\sigma_p$$

$$\sigma_p = 0.1706$$

$$0.30 = 0.06 + 0.8205\sigma_p$$

$$\sigma_p = 0.2925$$

Görüldüğü üzere portföyün getirisi %6 iken riski sıfır, getirisi %20 iken riski %17.06 ve getirisi %30 iken riski %29.25 olmaktadır.



9. Yatırımcının fayda fonksiyonunun $U = E(R_p) - 0.5 * 4 * \sigma_p^2$ olduğunu varsayalım. Bu durumda %6, %20 ve %30 getirilere sahip portföylerin faydalarını hesaplayınız.

$$U(\%6) = E(R_p) - 0.5 * 4 * \sigma_p^2$$

$$U(\%6) = +0.06$$

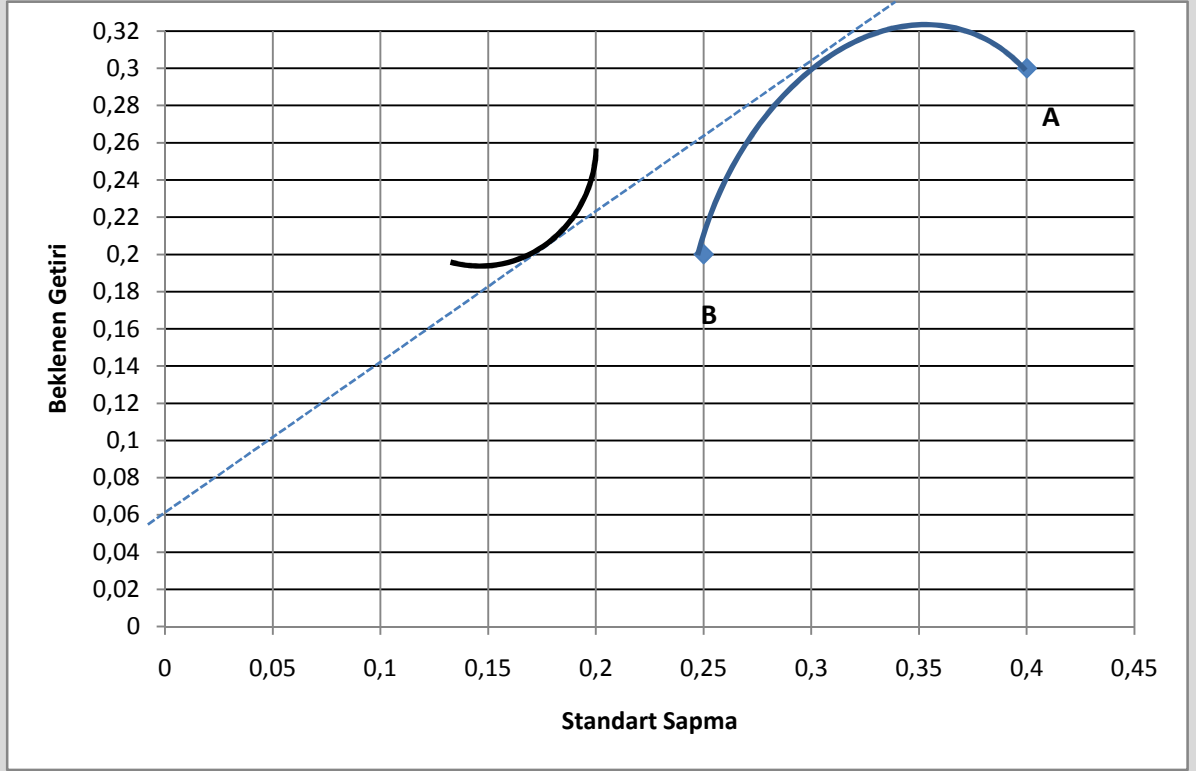
$$U(\%20) = 0.20 - 0.5 * 4 * 0.1706^2$$

$$U(\%20) = +0.1418$$

$$U(\%30) = 0.30 - 0.5 * 4 * 0.2925^2$$

$$U(\%30) = +0.1289$$

Yukarıdaki bilgiler ışığında yatırımcının faydasının maksimum olduğu (0.1418) portföyün getirisi %20 ve riski %17.06'dır. Aşağıdaki şekilde faydanın maksimum olduğu noktaya teğet olan farksızlık eğrisi gösterilmektedir.



5.4. Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli

Portföy teorisi ve portföy teorisini temel alan sermaye pazarı teorisinin geliştirilmesini izleyen dönemde, riskli varlıkların fiyatlarını açıklamaya yönelik iki önemli varlık fiyatlama teorisi geliştirilmiştir. Modern finans teorisinin en önemli yapı taşları arasında yer alan bu varlık fiyatlama modellerinden ilki olan Riskli Varlık Fiyatlama Modeli'nin (FVFM) standart versiyonu bu bölümün konusunu oluşturmaktadır. FVFM sermaye pazarındaki denge durumunu (koşullarını) ve finansal varlıkların risk ve beklenen getirileri arasındaki ilişkiyi formel olarak açıklamak amacıyla geliştirilmiş ilk (kısmî) denge modelidir. Bu bağlamda, risk–beklenen getiri ilişkisini açıklama iddiasında olan FVFM, genel olarak söylendiğinde, iki temel amaca hizmet etmektedir. Her şeyden önce FVFM, alternatif yatırım fırsatlarının değerlendirilmesi ve yatırım stratejilerinin oluşturulmasında ‘benchmark’ bir getiri oranının belirlenmesine imkân tanımaktadır. Örneğin, riski veri iken herhangi bir menkul kıymetin [tahmin edilen/öngörülen] beklenen getirisi ile denge durumunda ‘sağlaması gereken’ getiri (‘adil’ getiri oranı) arasındaki fark riskli varlık seçiminin temel kriteridir. Bu çerçevede FVFM, riskli varlıkların yüksek-, düşük veya doğru (‘adil’) fiyatlanmış olup olmadığına karar vermemizi sağlar. İkinci olarak FVFM, [henüz] piyasada işlem görmeyen [alım-satıma konu olmayan/alınıp satılmayan] riskli varlıkların beklenen getirilerini belirlememize yardımcı olur. Örneğin, ilk defa halka arz edilecek bir hisse senedinin hangi fiyattan satılabileceği veya önemli bir yatırım projesinin [sabit varlık yatırımının] şirketin hisse senedinden beklenen [talep edilen] getiri üzerinde yaratacağı etkinin belirlenmesinde FVFM yatırımcılara yol gösterecektir. Her ne kadar yapılan ampirik testler FVFM’yi tümüyle destekler nitelikte olmasa da, modelin risk–beklenen getiri ilişkisine dair önerdiği temel kavramsal çerçevenin gücü ve çeşitli uygulamalarda sağladığı kolaylık ve kullanışlılığı FVFM’nin en yaygın kullanılan varlık fiyatlama modeli olmasının arkasındaki temel gerekçelerdir. Yukarıda sözü edilen riskli varlık fiyatlama modellerinden ikincisi olan Arbitraj

Fiyatlama Modeli çeşitli çok faktörlü modellerin geliştirilmesinin yolunu açmış alternatif bir varlık fiyatlama modelidir ve bir sonraki bölümün konusunu oluşturmaktadır.

FVFM en basit ifadeyle, riskli varlıkların sermaye pazarının dengede olması durumundaki beklenen getirilerini açıklayan bir model olarak tanımlanabilir. Harry Markowitz'ın 1952 yılında yayınlanan çalışmasıyla modern portföy teorisinin temellerinin atılmasından 12 sene sonra William Sharpe, John Lintner ve Jan Mossin birbirlerinden bağımsız olarak gerçekleştirdikleri çalışmalarla neredeyse eş zamanlı olarak geliştirilmiştir. Bu sebeple standart model kimi zaman FVFM'nin Sharpe-Lintner-Mossin versiyonu adıyla da anılmaktadır.

5.4.1 Sermaye Pazarı Doğrusu (SPD) ve FVFM

Markowitz portföy teorisini temel alan sermaye pazarı teorisi ve teorisin formel ifadesi olan sermaye pazarı doğrusu (SPD), yatırımcının iyi çeşitlendirilmiş etkin bir portföyden elde etmeyi umabileceği getirinin risksiz olduğu kabul edilen varlığın getirisi (risksiz getiri/faiz oranı) [finansal sermayenin, gelecekte daha fazla harcama yapma beklentisiyle bugün harcanmaması karşılığında talep edilen getiri/paranın zaman değeri] ve maruz kalınan/üstlenilen risk [getirilerin standart sapması veya varyansı olarak ölçülen portföy riski] karşılığında talep edilen risk priminden oluştuğunu söyler.

$$E(r_P) = r_f + \sigma_P \left[\frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M} \right] \quad (5.5)$$

$\left[\frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M} \right]$ terimi riskin pazar fiyatı ('market price of risk') olarak ifade edilir ve etkin portföyler

için geçerli olmak üzere, alınan risk karşılığında talep edilebilecek risk priminin, $\sigma_P \left[\frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M} \right]$, ölçülmesini mümkün kılar.

Bununla birlikte SPD, risk ve beklenen getiri arasındaki ilişkinin tam bir açıklamasını sunmamaktadır. SPD'de maruz kalınan risk varlığın getirisinin standart sapması veya varyansı ile ölçülen toplam volatilité olarak tanımlanmıştır. Ancak çeşitlendirme yoluyla ortadan kaldırılacak risk bileşeni olan sistematik-olmayan risk karşılığında yatırımcıların bir risk primi talep etmeleri söz konusu değildir. Diğer bir ifadeyle SPD, yatırımcıların sadece iyi çeşitlendirilmiş portföylere (ortalama-varyans modeline göre etkin sınır üzerinde yer alan veya diğer bir ifadeyle çeşitlendirme yoluyla sistematik-olmayan riskin tümüyle ortadan kaldırıldığı portföyler) yatırım yaptıkları varsayımına dayandığı için toplam risk sistematik riske eşit olmalıdır. SPD'nin risk-beklenen getiri ilişkisine tam bir açıklama getiremiyor olması tekil riskli varlıkların toplam riski sistematik-olmayan riski de içeriyor olmasından kaynaklanmaktadır. Özetle SPD sadece iyi çeşitlendirilmiş portföyler için risk-beklenen getiri ilişkisini açıklayabiliyorken tekil riskli varlıklar için risk-beklenen getiri ilişkisini açıklayamamaktadır.

FVFM sermaye pazarı teorisini bir adım daha ileriye götürerek yatırımcıların hem iyi çeşitlendirilmiş portföyler hem de tekil riskli varlıklar için risk ve beklenen getiri arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmesine imkân tanımaktadır. Bu bağlamda FVFM’de risk, toplam risk yerine toplam riskin sadece sistematik bileşeni biçiminde yeniden tanımlamakta ve riskli bir varlığın veya riskli varlıklardan oluşan bir portföyün sistematik riski, varlığın getirisinin hipotetik pazar portföyünün getirisindeki değişimlere gösterdiği duyarlılığın bir ölçüsü olan **beta** katsayısıyla (β) ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle SPD’de standart sapma veya varyans ile ölçülen toplam riskin (sistematik risk + sistematik-olmayan risk) yerini FVFM’de sadece sistematik riskin ölçüsü olan beta katsayısı almaktadır. Dolayısıyla beklenen risk primi de artık beta cinsinden ölçülmekte ve SPD’de olduğu gibi riskli bir varlığın (tekil varlıklar veya portföyler) getirisi yine risksiz varlığın getirisi ve beklenen risk primi toplamından oluşmaktadır.

5.4.2 FVFM’nin Varsayımları

Gerçek dünyada gözlemlediğimiz olgular farklı ve çok sayıdaki faktörün etkileşimiyle karmaşık süreçler sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu faktörler arasındaki etkileşimi, nedensellik ilişkilerini ve nihayetinde gözlemlediğimiz olguları açıklayabilmemiz için bir takım basitleştirici varsayımlara dayanan modeller geliştirmek durumundayız. Bu noktada, gerçekliği makul (kabul edilebilir) seviyede/ölçüde açıklayabilen modeller inşa edebilmek için öncelikle olguların oldukları gibi ortaya çıkmasında belirleyiciliği nisbeten daha az/zayıf olan karmaşıklıklara dair yaptığımız basitleştirici varsayımlar sayesinde işimizi kolaylaştırabiliriz. Genelde iktisat ve özelde finans alanında geliştirilen modellerin çok büyük bir kısmında ortak olan temel varsayım denge fiyatlarının oluşumuna engel olan herhangi bir kurumsal/yapısal aksaklığın olmadığı varsayımdır. Her ne kadar olguları açıklamak amacıyla geliştirilen en temel/baz modelin varsayımları gerçekçi olmaktan/gerçekliği yansıtmaktan çok uzak olsa da, gerçekliği daha doğru (daha az hatalı) açıklayabilecek modeller bu varsayımlar terk edilerek geliştirilebilmektedir.

FVFM’nin standart versiyonu da gerçekçi olmayan birçok varsayıma dayanmakla birlikte daha sonra yapılan çalışmalarda bu varsayımlardan biri veya bir kaçı terk edilerek veya esnekleştirilerek varlık fiyatlarını nisbeten daha doğru açıklayabilen alternatif FVFM modelleri de geliştirilmiştir.

FVFM, modern portföy teorisi ve sermaye pazarı teorisi üzerine inşa edildiği için modelin varsayımları bu teorilerin temel varsayımlarını da kapsamaktadır. Bu varsayımlar, yatırımcı davranışına ilişkin varsayımlar ve sermaye pazarının kurumsal/yapısal ve operasyonel özelliklerine ilişkin varsayımlar biçiminde sınıflandırılabilir:

Yatırımcı davranışına ilişkin varsayımlar:

- (1) **Riskten kaçınma (risk-aversion):** Yatırımcılar, belirli bir getiri düzeyinde en düşük riske sahip olan veya belirli bir risk düzeyinde en yüksek getiriyi sağlayan varlıkları tercih eder. [Diğer bir ifadeyle etkin sınır üzerinde yer alan portföyler tercih edilir.]
- (2) **Rasyonalite:** Yatırımcılar alternatif varlıklar arasından seçim yaparken varlıkları beklenen getiri ve standart sapma/varyans ile ölçülen riske göre analiz eder. Diğer bir ifadeyle yatırımcılar ortalama–varyans modeline (Markowitz portföy seçim modeline) göre optimizasyon yapmaktadır.
- (3) **Homojen beklentiler:** Yatırımcılar portföy seçimi sürecinde kullandıkları girdilere dair aynı beklentilere sahiptir. Diğer bir ifadeyle, yatırımcıların varlık getirilerinin beklenen değer, standart sapma/varyans ve bu varlıkların getirileri arasındaki kovaryans/korelasyon tahminleri aynıdır. Daha açık bir ifadeyle, varlık fiyatları ve risksiz varlığın getirisi veri iken bütün yatırımcılar aynı beklenen getirileri, standart sapma/varyans değerlerini ve

kovaryans/korelasyon matrisini kullanarak etkin sınırı ve bütün yatırımcılar için ortak/tek olan optimal riskli varlık portföyünü belirler.

- (4) Aynı tek dönemlik yatırım ufkı: Bütün yatırımcılar aynı tek dönemlik elde tutma dönemine/yatırım ufkuna sahiptir. [Yatırımcıların kısa dönemli (miyopik) bir bakış açısına sahip oldukları varsayılır.]

Sermaye pazarına ilişkin varsayımlar:

- (5) Tam rekabetçi sermaye pazarı: Pazarda çok sayıda yatırımcı mevcuttur ve hiç bir yatırımcı yaptığı alım-satım işlemleriyle menkul kıymet fiyatlarını etkileme/belirleme gücüne sahip değildir (yatırımcılar fiyat alıcısıdır). Diğer bir ifadeyle, menkul kıymet pazarının tam rekabetçi bir yapıda olduğu varsayılır.
- (6) Varlıkların pazarlanabilirliği: Bütün yatırımlar pazarlanabilir olan (sermaye pazarında alınıp satılabilen) finansal varlıklarla ve risksiz borçlanma veya borç verme düzenlemeleriyle sınırlıdır. Bu varsayım bütün varlıkların pazarlanabilir olduğu şeklinde de ifade edilebilmektedir.
- (7) Pazardaki başlangıç denge durumu: Sermaye pazarı dengededir. Yatırım döneminin (portföy seçim sürecinin) başlangıcında risk düzeylerine göre bütün varlıkların doğru fiyatlandığı – riskli bir varlığın beklenen getirisinin gerçekleşen getirisine eşit olduğu – varsayılır. Diğer bir ifadeyle, sermaye pazarında düşük veya yüksek fiyatlanmış varlık bulunmamaktadır.
- (8) Varlıkların sonsuz bölünebilirliği: Sermaye pazarındaki bütün varlıklar sonsuz bölünebilirliğe sahiptir. Yatırımcılar sahip oldukları servetten bağımsız olarak herhangi bir varlığa istedikleri miktarda yatırım yapabilir.
- (9) Risksiz faiz oranından sınırsız borç verme–borçlanabilme: Bütün yatırımcılar aynı risksiz faiz oranından istedikleri miktarda borçlanabilir veya borç verebilir. (Yatırımcıların, risksiz olduğu kabul edilen yerli para cinsinden ihraç edilmiş devlet borçlanma senetlerini satın almak sûretiyle risksiz faiz oranından borç vermeleri her zaman mümkün iken, risksiz faiz oranından borçlanmak her yatırımcı için ve de her zaman mümkün olmayabilir. Bununla birlikte, yatırımcıların risksiz faiz oranından daha yüksek bir faiz oranından borçlandıkları varsayıldığında dahi modelin genel sonuçları değişmeyecektir.)
- (10) Bilgiye engelsiz erişim: Bütün yatırımcılar portföy seçim kararını etkileyebilecek ilgili bütün bilgilere anında, tam ve maliyetsiz olarak erişme imkânına sahiptir.
- (11) Sınırsız açığa satış: Açığa satışla ilgili hiçbir kısıtlama yoktur. Diğer bir ifadeyle yatırımcılar, istedikleri varlıklarda istedikleri miktarda kısa pozisyon alabilir.
- (12) Vergiler ve işlem maliyetleri: Varlıkların alım satımında herhangi bir vergi ve işlem maliyeti yoktur. İşlem maliyetlerinin mevcut olması durumunda riskli bir varlığın getirisi, yatırımcının söz konusu varlığa karar sürecinden önce sahip olup olmadığına bağlı olarak değişecektir. Dolayısıyla, işlem maliyetlerinin modele dâhil edilmesi ciddi güçlükler yaratarak modelin çok daha karmaşık bir yapıda olmasına yol açacaktır. Bu bağlamda bu varsayımın terk edilip edilmemesi, işlem maliyetlerinin yatırımcıların kararları üzerindeki etkisinin önem derecesine bağlıdır. Bununla birlikte bu varsayım çoğu durumda makul bir varsayımdır; fiilen işlem maliyetleri ihmal edilebilecek düzeyde düşüktür. Vergiler bağlamında ise örneğin yardım amaçlı fonlar ve emeklilik yatırım fonları vergiden muaf tutulabilmektedir. Verginin olmaması yatırımcının, riskli bir varlıktan elde edilen getirinin biçimine (temettü ve sermaye kazancı) kayıtsız olmadığı anlamına gelir. Verginin olması durumunda temettü gelirlerinin ve sermaye kazançlarının farklı vergi düzenlemelerine tâbi olması da modelin karmaşıklık derecesini

arttıracak bir durumdur. Temettü gelirlerinin ve sermaye kazançlarının aynı vergi oranına tâbi olduğu varsayıldığında ise modelin genel sonuçları geçerliliğini koruyacaktır.

- (13) *Faiz oranları istikrarlı:* Yatırım dönemi boyunca faiz oranlarında herhangi bir değişme yoktur veya bu değişimler tamamen doğru bir şekilde öngörülebilmektedir.

Bu varsayımların bir çoğunun makul ve/veya gerçekçi olmadığı açıktır. Bununla birlikte, bu varsayımların bazılarının terk edilmesi veya esnekleştirilmesi model üzerinde büyük değişiklikler yaratmayacak ve modelin genel sonuçlarını değiştirmeyecektir. İkinci olarak, modern bilim felsefesine göre bir teori varsayımlarının gerçekçiliğine göre değerlendirilmekten ziyade olguları açıklayabilme ve gelecekte gözlemlenebilecek olan olguları tahmin etme başarısına göre değerlendirilmelidir. Bu bağlamda, bu teorinin ve bu teoriye binaen geliştirilmiş olan modelin, her ne kadar bazı varsayımları gerçek-dışı olsa da, çeşitli riskli varlıkların gözlemlenen getirilerini açıklamamıza ve tahmin etmemize yardımcı olduğu ölçüde kullanışlı olduğu söylenebilir. Özetle bu modelin başarısı aşağıdaki üç soruya verilen cevaplara bağlı olarak değerlendirilmelidir:

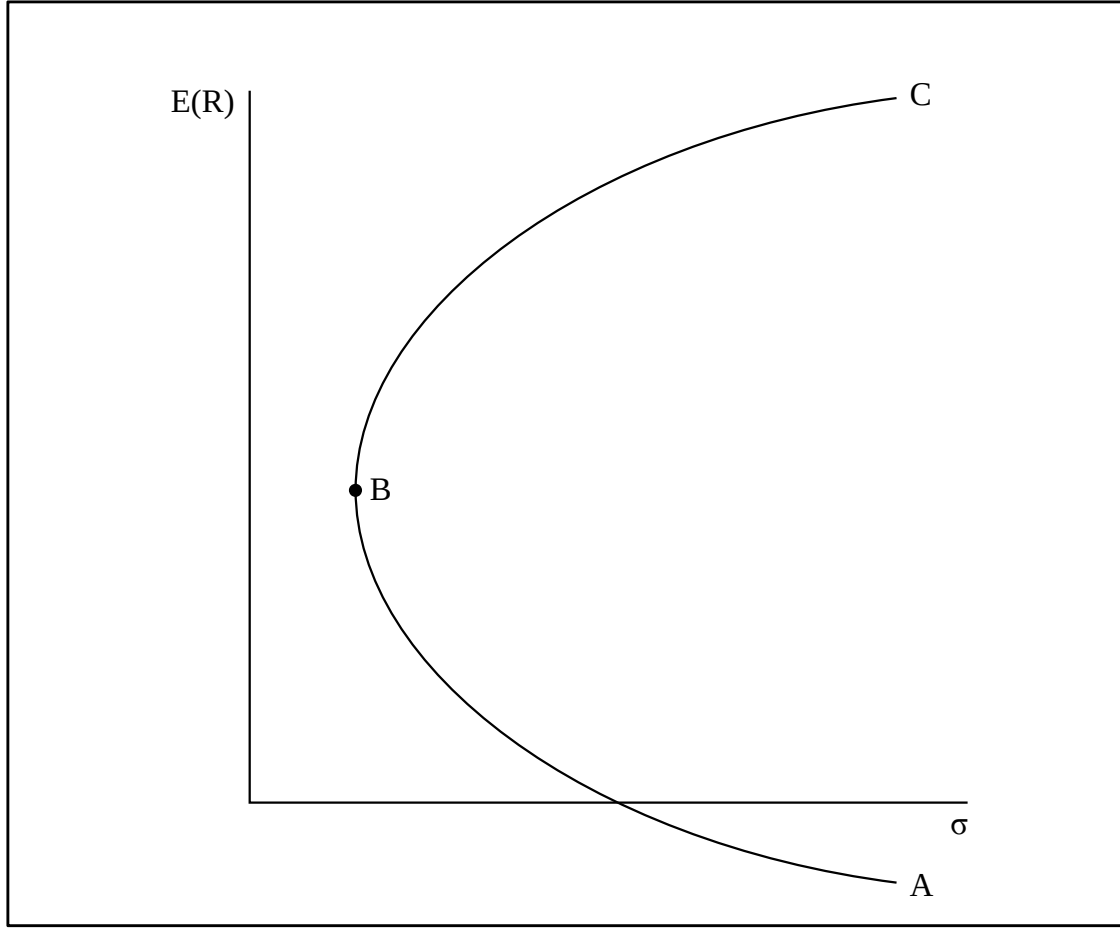
- (1) Bu varsayımlar gerçeklikten ne ölçüde sapmamıza yol açıyor?
- (2) Bu varsayımlar sermaye pazarlarının işleyişi hakkında bizi hangi sonuçlara götürüyor?
- (3) Bu sonuçlar sermaye pazarlarının gözlemlenen/fiilî davranışını ne ölçüde tanımlayabiliyor/açıklayabiliyor?

5.4.3 FVFM'nin Türetilmesi

Kesinlik ve matematiksel karmaşıklık derecesine bağlı olarak FVFM farklı biçimlerde türetilbilir. Daha karmaşık olan türetme biçimleri daha fazla kesinlik taşımakta ve modelin çeşitli varsayımlarının daha ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesi ve sınanmasına uygun bir çerçeve sunmaktadır. Bununla birlikte modelin temel/genel sonuçlarını daha açık ve seçik bir şekilde ortaya koymak açısından daha basit olan formlar tercih edilmektedir. Bu bölümde daha kolay anlaşılabilir olan biçimde ve (kesinlik ve matematiksel karmaşıklık açısından) en basit şekliyle FVFM'nin türetilmesi anlatılmaktadır.

Sermaye Pazarı Doğrusu ve Pazar Portföyü

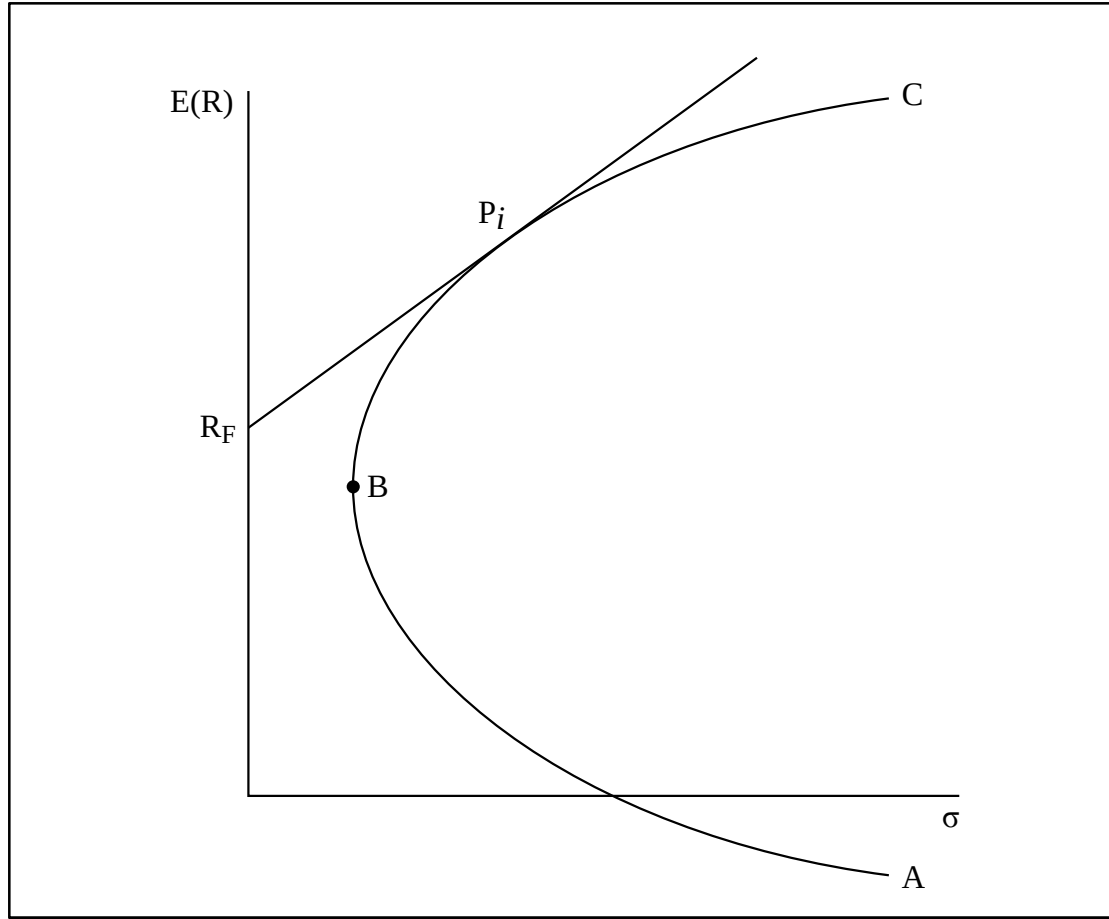
Açığa satışın mümkün olduğu ve fakat risksiz borçlanma ve borç vermenin mümkün olmadığı bir sermaye pazarında her bir yatırımcı için geçerli olan etkin sınır Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 5.10: Etkin Sınır – Risksiz Borçlanmanın ve Borç Vermenin Olmadığı Durum

Şekil 5.10’da BC eğrisi etkin sınırı, ABC eğrisi ise minimum varyanslı portföyleri temsil etmektedir. Beklentilerdeki farklılıklar sebebiyle her bir yatırımcı için etkin sınır da farklı olabilecektir.

Risksiz faiz oranından borçlanma ve borç vermenin mümkün olduğunu varsaydığımızda bütün yatırımcılar için, risk tercihlerinden bağımsız olarak, tek bir riskli varlık portföyü mevcut olacaktır. Bu portföy, Şekil 11’de gösterildiği gibi risksiz faiz oranından çizilen ve etkin sınıra teğet geçen doğrunun etkin sınırla kesiştiği noktayla temsil edilen P_i portföyüdür. P_i , i yatırımcısının riskli varlık portföyünü ifade etmektedir. Beklentilerdeki farklılıklar sebebiyle her bir yatırımcının etkin sınırı ve dolayısıyla seçtiği P_i portföyü birbirinden farklı olabilmekle birlikte, P_i portföyünde yer alan riskli varlıkların portföy içindeki ağırlıkları bütün yatırımcılar için aynı olacaktır. Diğer bir ifadeyle P_i ’nin bileşimi i yatırımcısının risk tercihinden bağımsızdır. Bu varsayımlar altında, yatırımcılar risk tercihlerine göre risksiz borçlanma/borç verme ve P_i riskli varlık portföyünün bileşiminden oluşan bir portföye yatırım yapacaktır.



Şekil 5.11: Etkin Sınır – Risksiz Borçlanmanın ve Borç Vermenin Olduğu Durum

Bütün yatırımcıların homojen beklentilere sahip olduğu ve aynı risksiz faiz oranından borçlanabildikleri/borç verebildikleri bir ortamda Şekil 5.2’de gösterilen durum her bir yatırımcı için geçerli olacak ve bunun da ötesinde bütün diyagramlar aynı olacaktır. Diğer bir ifadeyle, herhangi bir yatırımcının P_i riskli varlık portföyü diğer herhangi bir yatırımcının riskli varlık portföyüyle aynı olacaktır. Denge durumunda, bütün yatırımcılar aynı riskli varlık portföyüne yatırım yapıyorsa o halde bu portföy pazar portföyü olmalıdır. En genel tanımıyla pazar portföyü, bütün riskli varlıkları içeren¹ ve her bir riskli varlığın portföyde bu varlığın pazar değerinin bütün riskli varlıkların toplam pazar değerine oranıyla belirlenen ağırlıkta yer aldığı portföydür. Farklı bir biçimde tanımlanırsa, tek tek bütün yatırımcıların portföyleri birleştirildiğinde /toplandığında pazar portföyü elde edilecek ve bu tekil portföylerin toplam pazar değeri (yani pazar portföyünün değeri) o ekonomideki toplam servete eşit olacaktır.

Bu noktaya kadar yapılan açıklamalar çerçevesinde iki önemli sonuca ulaşılmış olmaktadır. Öncelikle, aynı tek dönemlik yatırım ufkuna sahip bütün yatırımcıların aynı sermaye pazarında (aynı menkul kıymet uzayı), aynı girdileri kullanarak Markowitz portföy seçim modeliyle ulaşacakları tek bir optimal riskli varlık portföyü olacaktır ve bu portföy de her bir riskli varlığın bütün riskli varlıkların pazar değeri toplamı içindeki payı kadar yer aldığı pazar portföyüdür. İkinci olarak, bütün yatırımcılar pazar portföyü ve risksiz varlığın çeşitli kombinasyonlarından oluşan bir portföye yatırım yapacaktır.

¹ Pazar portföyünün sermaye pazarında mevcut olan bir tek riskli varlığı dahi içermemesi düşünülemez. Yatırımcıların optimal portföyünün belirli bir varlığı içermemesi durumunda bu varlığın fiyatı talep olmaması sebebiyle yatırımcılar için cazip seviyeye gelene kadar (optimal portföyde yer alacak düzeye) düşecektir. Dolayısıyla bu fiyat düzeltme mekanizması pazardaki bütün riskli varlıkların optimal portföy içinde yer almasını zorunlu kılar.

Şekil 5.11’de çizilen doğru Sermaye Pazarı Doğrusu (SPD) olarak adlandırılır. Etkin portföylerin tamamı ve dolayısıyla risk tercihlerine göre bütün yatırımcıların seçtiği portföyler SPD üzerinde yer alır. Buna göre daha önce (1)’de eşitliği yazılmış olan SPD’ye göre riskli bir varlığın getirisi daha basit bir biçimde aşağıdaki gibi de ifade edilebilir:

Beklenen getiri = Zamanın fiyatı + Riskin fiyatı $\times$ Üstlenilen risk

$$E(r_P) = r_f + \left[\frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M} \right] \times \sigma_P$$

Yine daha önce açıklandığı gibi bu eşitlik sadece etkin olan portföyler için beklenen getiri – risk ilişkisini verirken, eşitliğin etkin olmayan portföyler ve tekil menkul kıymetler için geçerliliği yoktur.

Yatırım Fonu Teoremi ve Pasif Yatırım Stratejisi

Bir önceki alt bölümde ulaşılan sonuçlardan birisi de, bütün yatırımcıların pazar portföyü ve risksiz varlığın çeşitli kombinasyonlarından oluşan bir portföye yatırım yapacak olmasıydı. Diğer bir ifadeyle, pazardaki mevcut menkul kıymetler tek tek analiz edilmesine gerek olmaksızın pazar portföyüne yatırım yapılarak etkin bir portföy elde etmek mümkündür. Ancak hemen belirtmek gerekir ki eğer bütün yatırımcılar bu stratejiyi izlerse hiç bir yatırımcı menkul kıymet analizi yapmayacak ve bu sonuç da artık geçerli olmayacaktır. Bu konu pazar etkinliği ile alakalı bir mesele olup bu bölümde ele alınmayacaktır.

Bir pazar endeksine yatırım yapmak şeklinde tezahür eden bu strateji etkin bir yatırım stratejisidir. **[Çift] Yatırım fonu teoremi** (‘[two] mutual fund theorem’) olarak da adlandırılan bu sonuç daha önceki bölümlerde açıklanmış olan **ayrım ilkesinin/özelliğinin** farklı bir ifadesidir. Bu bağlamda, bütün yatırımcıların bir pazar endeksine yatırım yapmayı seçtiği varsayıldığında portföy seçim kararı iki bileşene ayrılarak incelenebilir: (i) teknik bir problem olarak profesyonel fon yöneticileri tarafından pazarı temsil eden yatırım fonlarının oluşturulması ve (ii) yatırımcının kaynaklarını risk tercihine bağlı olarak söz konusu yatırım fonu ile risksiz varlık arasında tahsis etmesi.

Uygulamada fon yöneticileri pazar endeksinden farklı olan çeşitli riskli portföyler oluşturmaktadır. Bu durum kısmen riskli portföylerin oluşturulması sürecinde yatırımcıların farklı girdiler kullanmasından kaynaklanır. Bununla birlikte yatırım fonu teoreminin pratik açıdan taşıdığı önem, pasif bir strateji izleyen yatırımcının pazar endeksini etkin bir riskli varlık portföyünü en iyi temsil eden portföy olarak değerlendirebilmesidir. Sonuç olarak, pasif stratejinin etkin olması bu stratejiyle elde edilecek getiriden daha yüksek getiri elde etme çabalarını boşa çıkaracak, bunun da ötesinde katlanılan işlem ve araştırma (menkul kıymet analizi) maliyetleri sebebiyle daha düşük getiri oranları elde edilmesine yol açacaktır.

Pazar Risk Primi

Yatırımcının kaynaklarının ne kadarlık bir kısmını pazar portföyüne (M) yatıracağı problemi pazar portföyünün denge risk primi ile ilgilidir. Pazarın denge risk primi, $E(r_M) - r_f$, yatırımcıların ortalama riskten kaçınma derecesi ve pazar portföyünün riski (σ_M^2) ile orantılıdır. Bu ifade, y_i yatırımcısının sahip olduğu servetin pazar portföyüne tahsis ettiği kısmını (yüzdesel) göstermek üzere (5.6) numaralı eşitlikteki gibi yazılabilir:

$$y_i = \frac{E(r_M) - r_f}{A_i \sigma_M^2} \quad (5.6)$$

FVFM'nin geçerli olduğu bir ekonomide, toplam net borçlanma ve borç verme pozisyonu sıfır olacağı için (5.6) numaralı eşitlikte temsilî yatırımcının riskten kaçınma derecesi A_i yerine bütün yatırımcıların ortalama riskten kaçınma derecesini ifade eden $\bar{A}$ 'yı ikâme ettiğimizde elde edilecek sonuç riskli portföydeki ortalama pozisyonun %100 olmasıdır, $\bar{y} = 1$. (2)'de y_i 1'e eşitlendiğinde ve eşitlik yeniden düzenlendiğinde pazar risk priminin pazar portföyünün varyansı ve ortalama riskten kaçınma derecesinin bir fonksiyonu olduğu görülecektir:

$$E(r_M) - r_f = \bar{A} \sigma_M^2 \quad (5.7)$$

Tekil Riskli Varlıkların Beklenen Getirisi

FVFM, herhangi bir varlığın risk priminin, söz konusu varlığın yatırımcıların toplam portföylerinin riskine yaptığı katkı tarafından belirlendiği düşüncesi üzerine dayanmaktadır.

Portföy Teorisi ile ilgili bölümden de hatırlanacağı üzere herhangi bir riskli varlığın portföyün riskine yapmış olduğu katkı, söz konusu riskli varlığın getirisinin pazar portföyünün getirisi ile arasındaki kovaryans/korelasyon ile ölçülmektedir. Yine hatırlanacağı üzere, N sayıda riskli varlıktan oluşan bir portföyün varyansı, kovaryans matrisinde yer alan kovaryansların ilgili matrisin satır ve sütunlarında yer alan ağırlıklarla çarpılması sonucu hesaplanmaktadır (Tablo 1). Dolayısıyla, herhangi bir riskli varlığın portföyün varyansına yaptığı katkı, söz konusu riskli varlığa karşılık gelen sütundaki kovaryans terimlerinin, ilgili satır ve sütunda yer alan ağırlıklarla çarpılarak elde edilen toplamı ile ölçülmektedir.

Tablo 5.1: Kovaryans Matrisi

Portföy Ağırlıkları	w_1	w_2	...	w_X	...	w_N
w_1	σ_{11}	σ_{21}	...	σ_{1X}	...	σ_{1N}
w_2	σ_{21}	σ_{22}	...	σ_{2X}	...	σ_{2N}
.	.	.		.		.
.	.	.		.		.
.	.	.		.		.
w_X	σ_{X1}	σ_{X2}	...	σ_{XX}	...	σ_{XN}
.	.	.		.		.
.	.	.		.		.
.	.	.		.		.
w_N	σ_{N1}	σ_{N2}	...	σ_{NX}	...	σ_{NN}

X riskli varlığının pazar portföyünün varyansına yapacağı katkı:

$$w_X(w_1\sigma_{1X} + w_2\sigma_{2X} + \dots + w_X\sigma_{XX} + \dots + w_N\sigma_{NX}) \quad (5.8)$$

(5.8) numaralı eşitlik aynı zamanda bir varlığın riski üzerinde varyans ve kovaryans terimlerinin nisbî etkisi hakkında da bir fikir vermektedir. Pazardaki riskli varlık sayısı arttıkça kovaryans terimlerinin sayısı varyans terimlerinininkinden daha fazla olacak ve sonuçta belirli bir varlığın diğer varlıklar ile arasındaki kovaryans söz konusu varlığın portföyün toplam riskine yaptığı katkıyı belirleyecektir.

(5.8) numaralı eşitlikte parantez içindeki ifadenin değeri X varlığının getirisi ile pazar portföyünün getirisi arasındaki kovaryansı verir. Varlığın riskinin pazar portföyünün riskine yaptığı katkı o varlığın getirisinin pazar portföyünün getirisi ile arasındaki kovaryansa bağlıdır. Dolayısıyla herhangi bir X varlığının portföyün varyansına yaptığı katkı $w_X\sigma_{XM}$ kadardır. Kovaryans negatif (pozitif) ise portföy riskini azaltıcı (arttırıcı) katkı söz konusudur.

Bu sonuç daha açık bir şekilde gösterilecek olursa; pazar portföyünün getirisi $r_M = \sum_{i=1}^N w_i r_i$ ($i = 1, 2, \dots, N$) formülüyle hesaplandığına göre X varlığının getirisinin pazar portföyünün getirisi ile kovaryansı (5.9) numaralı eşitlikteki gibi yazılabilir:

$$\sigma_{XM} = \text{Kovaryans} \left(r_X, \sum_{i=1}^N w_i r_i \right) = \sum_{i=1}^N w_i \sigma_{iX} \quad (5.9)$$

Görüldüğü üzere (5.9)'de en sağda yer alan ifade (5.8)'de parantez içindeki ifadenin aynısıdır. Yine bu ifadeden, X varlığının pazarın risk primine yaptığı katkının $w_X [E(r_X) - r_f]$ olduğu görülebilir.

Dolayısıyla, X varlığına yapılan yatırımlar için getiri/risk oranı (reward-to-risk/volatility ratio) aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\frac{X' \text{ in risk primine katkısı}}{X' \text{ in varyansa katkısı}} = \frac{w_X [E(r_X) - r_f]}{w_X \sigma_{XM}} = \frac{E(r_X) - r_f}{\sigma_{XM}}$$

Pazar portföyüne yapılan yatırım için getiri/risk oranını da X 'in yerine M 'yi yerleştirdiğimizde elde edebiliriz:

$$\frac{\text{Pazar risk primi}}{\text{Pazarın varyansı}} = \frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M^2} \quad (5.10)$$

(5.10) numaralı ifade **riskin pazar fiyatı** (market price of risk) olarak isimlendirilmekte ve portföy riskine maruz kalmanın karşılığında talep edilen ek getiriyi ölçmektedir.

Sermaye pazarı dengesinin temel ilkelerinden biri bütün yatırımların aynı aynı getiri/risk oranını sağlaması gerekliliğidir. Bu oranın varlıklar arasında farklılık göstermesi durumunda klasik arz – talep mekanizması çerçevesinde yatırımcılar portföylerinde gerekli düzeltmeleri/ayarlamaları yaparak fiyatlar ve dolayısıyla getiriler denge seviyesine ulaşacaktır. Bu ilkedен hareketle herhangi bir i varlığının getiri/risk oranı ile pazar portföyününki eşit olmalıdır:

$$\frac{E(r_i) - r_f}{\sigma_{iM}} = \frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M^2} \quad (5.11)$$

Bu bağlamda, i varlığının risk primi (5.11) numaralı eşitlik yeniden düzenlenerek (5.8)'deki gibi yazılabilir:

$$E(r_i) - r_f = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} [E(r_M) - r_f] \quad (5.12)$$

σ_{iM}/σ_M^2 oranı, pazar portföyünün toplam varyansının oranı olarak, i varlığının pazar portföyünün varyansına yaptığı katkıyı ölçer. Sistemik riskin bir ölçüsü olan bu oran **beta** olarak adlandırılır:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$$

Bu tanımlamadan hareketle (5.8) numaralı eşitliği yeniden düzenlediğimizde risk ölçüsü olarak beta ile beklenen getiri arasındaki ilişkiyi gösteren eşitliğe ulaşılmış oluruz:

$$E(r_i) = r_f + \beta_i [E(r_M) - r_f] \quad (5.13)$$

(5.13) numaralı eşitlikte ifade edilen beklenen getiri-beta ilişkisi FVFM'nin en bilinen ve uygulamacılar tarafından en yaygın olarak kullanılan ifadesidir.² Bu eşitlikle, yatırımcı davranışına ilişkin varsayımların (1–4 numaralı varsayımlar) beklenen getiri-risk (beta) ilişkisi hakkında oldukça basit ve kullanışlı bir model elde etmemizi nasıl mümkün kıldığı da görülmektedir: Bütün yatırımcıların aynı/benzer riskli portföye yatırım yapmaları hâlinde, riskli bir varlığın hipotetik pazar portföyüne göre betası, söz konusu varlığın her bir yatırımcının kendi riskli portföyüne göre betasına eşit olacaktır. Dolayısıyla bütün yatırımcıların herhangi bir riskli varlıktan talep ettikleri risk primi aynı olacaktır.

Gerçek dünyada fiilen çok az sayıdaki yatırımcının pazar portföyüne yatırım yapıyor olması FVFM'nin pratik açıdan önemsiz veya kullanışsız bir model olduğu anlamına gelmez. İyi çeşitlendirilmiş portföylerde sistemik-olmayan risk neredeyse tamamen ortadan kaldırılabilirdiği ve geriye kalan tek risk unsurunun sistemik risk veya pazar riski olduğu düşünüldüğünde, her ne kadar bir yatırımcı tam olarak pazar portföyüne yatırım yapmıyor olsa da iyi çeşitlendirilmiş bir portföy pazar portföyü ile yüksek korelasyona sahip olacağı için riskli bir varlığın pazara göre betası halen kullanışlı bir sistemik risk ölçüsü olacaktır. Bununla birlikte, yatırımcı davranışındaki farklılıklar yatırımcıların farklı portföylere yatırım yapmalarına yol açsa da FVFM'nin değiştirilmiş versiyonlarının yine de geçerli olabileceği yapılan çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir.³

$2\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$ olmak üzere FVFM, $E(r_i) = r_f + \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M} \left[\frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M} \right]$ ve $E(r_i) = r_f + \sigma_{iM} \left[\frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M^2} \right]$ biçiminde de ifade edilebilir.

3Örnek iki temel çalışma için bakınız: Brennan, Michael J. (1970), "Taxes, Market Valuation, and Corporate Finance Policy", *National Tax Journal*, Vol. 23, No. 4, s.417–427; Mayers, David (1972), "Nonmarketable Assets and Capital Market

Beklenen getiri–beta ilişkisi herhangi bir tekil riskli varlık için geçerliyse, riskli varlıkların çeşitli bileşimlerinden oluşan portföyler için de geçerli olmalıdır. n ($i=1,2, \dots, n$) sayıda riskli varlıktan oluşan bir P portföyü için portföyde yer alan her bir riskli varlığın (9)’da ifade edilen biçimiyle FVFM’ye göre beklenen getiri eşitliği yazılıp ilgili ağırlıklarıyla çarpılarak elde edilen ifadelerin toplamı aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$\begin{aligned}
 & w_1 E(r_1) = w_1 r_f + w_1 \beta_1 [E(r_M) - r_f] \\
 & + w_2 E(r_2) = w_2 r_f + w_2 \beta_2 [E(r_M) - r_f] \\
 & + \dots = \dots \\
 & + w_n E(r_n) = w_n r_f + w_n \beta_n [E(r_M) - r_f] \\
 \hline
 & E(r_P) = r_f + \beta_P [E(r_M) - r_f]
 \end{aligned}$$

P portföyünün beklenen getirisi:

$$E(r_P) = \sum_{i=1}^n w_i E(r_i)$$

ve betası

$$\beta_P = \sum_{i=1}^n w_i \beta_i$$

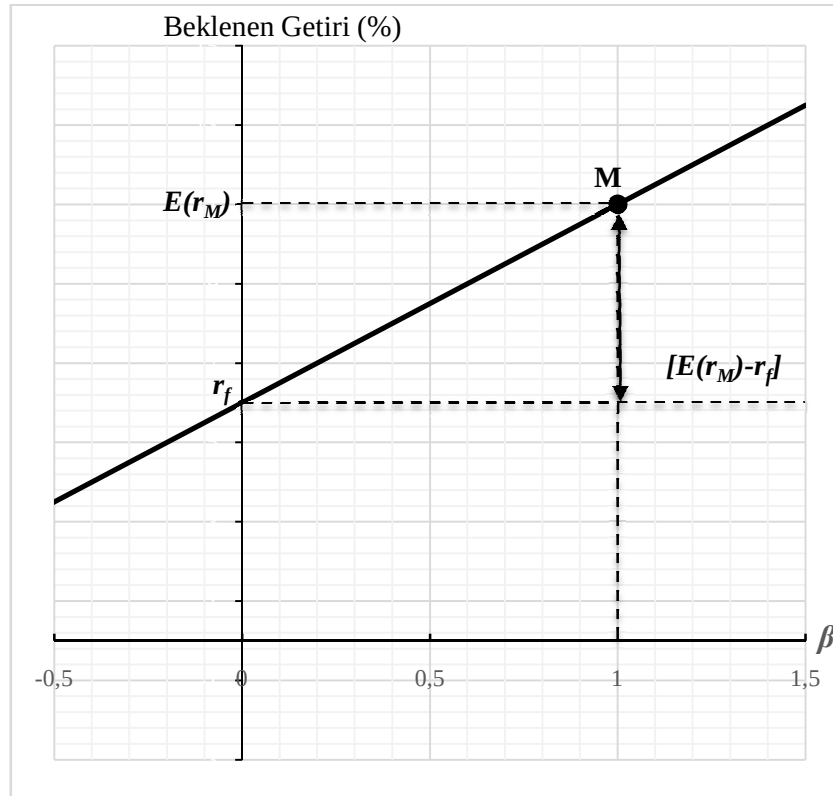
olduğu için bu toplamın FVFM’nin riskli varlık portföyleri için de geçerli olduğu görülür. FVFM’de sistematik riskin ölçüsü olan beta pazar portföyüne göre tanımlanmış bir risk ölçüsü olduğu için pazar portföyünün betası 1 olarak kabul edilir, $\beta_M = \sigma_{MM}/\sigma_M^2 = 1$. Diğer bir ifadeyle, pazarda mevcut

bütün riskli varlıkların ağırlıklı ortalama beta değeri 1'e eşittir. Bu çerçevede, betası birden büyük (küçük) olan varlıkların (tekil varlık veya portföy) pazar portföyüne gösterdiği duyarlılık ortalamadan daha yüksek (düşük) olduğu için bu yatırımlar agresif (defansif) olarak adlandırılır.

Menkul Kıymet Pazarı Doğrusu (MKPD)

Finansal Varlıkları Fiyatlama Modelinin geçerli olduğu bir ortamda, bir varlığın beklenen risk primi söz konusu varlığın portföyün riskine yapmış olduğu katkıya bağlıdır. Beta, riskli bir varlığın veya riskli varlıklardan oluşan bir portföyün pazar portföyünün varyansına yaptığı katkının (sistemik riskin) ölçüsü olduğu için varlığın sağlaması gereken risk primi varlığın betasının bir fonksiyonu olacaktır. Bu mantık üzerine kurulmuş olan FVFM'de bir varlığın risk primi varlığın betası ve pazarın risk primiyle doğru orantılıdır. Dolayısıyla varlığın risk primi $\beta[E(r_M) - r_f]$ 'ne eşittir.

Beklenen getiri-beta ilişkisi grafiksel olarak Şekil 3'teki gibi dikey eksende beklenen getiri ve yatay eksende sistematik risk ölçüsü olarak betanın yer aldığı ve risksiz varlığın getirisinden geçen bir doğru biçiminde ifade edilebilir. Beklenen getiri – risk (beta) ilişkisini gösteren bu doğru **Menkul Kıymet Pazarı Doğrusu (MKPD)** olarak adlandırılır. Pazar portföyünün betası 1 olduğu için doğrunun eğimi pazar portföyünün risk primine eşittir.



Şekil 5.12: Menkul Kıymet Pazarı Doğrusu

MKPD'yi SPD ile karşılaştırmalı olarak incelemek faydalı olacaktır. SPD etkin portföylerin (pazar portföyü ve risksiz varlık bileşiminden oluşan portföyler) risk primini portföyün standart sapmasının/varyansının bir fonksiyonu olarak gösterir. Diğer bir ifadeyle, SPD'de riskin ölçüsü etkin portföylerin (iyi çeşitlendirilmiş bir portföyün toplam riski, sistematik-olmayan risk neredeyse tamamen ortadan kaldırılmış olduğu için sistematik riske eşit olacaktır) standart sapması/varyansıdır. Buna karşılık MKPD, tekil bir varlığın risk priminin betanın bir fonksiyonu olduğunun grafiksel ifadesidir. İyi çeşitlendirilmiş portföylerin bileşenleri olarak tekil varlıkların ilgili risk ölçüsü artık varlığın standart sapma veya varyansı değil ve fakat varlığın portföyün varyansına yaptığı katkının

ölçüsü olan betadır. Bu karşılaştırmadan çıkan en önemli sonuç MKPD'nin hem etkin portföyler hem de tekil riskli varlıklar için geçerli olmasıdır.

MKPD, varlığın riski veri iken, varlığın sağlaması gereken getiri için bir 'benchmark' ölçü sağlar. Diğer bir ifadeyle bir yatırımcının herhangi bir riskli varlığa yatırım yapmaya razı olması için söz konusu varlığın risksiz varlığın getirisi üzerinde ne düzeyde bir ek getiri (varlığın risk primi) sağlaması gerektiğini gösterir. Doğru fiyatlanmış varlıklar ve sermaye pazarının dengede olması durumunda da bütün varlıklar MKPD üzerinde yer almalıdır. Bu önerme MKPD'nin portföy yönetimi uygulamalarında bir 'benchmark' olarak nasıl kullanılabileceği hakkında da fikir vermektedir. Menkul kıymet analizi sonucunda belirlenen fiilî beklenen getiri ile MKPD'ye göre varlığın sağlaması gereken getiri karşılaştırılarak varlığın doğru fiyatlanıp fiyatlanmadığı belirlenebilir. Buna göre, MKPD'ye göre varlığın sağlaması gereken getirinin beklenen getirisinden küçük (yüksek) olması varlığın yüksek (düşük) fiyatlanmış olduğu anlamına gelir. Düşük fiyatlanmış varlıklar MKPD'nin üzerinde yer alırken yüksek fiyatlanmış varlıklar doğrunun altında yer alacaktır. Yatırımcı düşük fiyatlanmış varlıkları er ya da geç MKPD'ce öngörülen 'doğru' fiyata yükseleceği beklentisiyle satın alarak kazanç elde edebilir.

Riskli bir varlığın 'doğru/adil getirisi' (MKPD'ye göre varlığın sağlaması gereken getiri) ile beklenen getirisi arasındaki fark varlığın **alfası** (α) olarak adlandırılır.

$$\alpha = E(r_i) - r_i^{RVFM} = E(r_i) - \{r_f + \beta_i[E(r_M) - r_f]\} \quad (5.14)$$

Bu bağlamda menkul kıymet analizinin amacı alfası sıfırdan farklı olan varlıkları belirlemek olarak ifade edilebilir. Bu amaç doğrultusunda portföy yönetiminin başlangıç noktasını pasif bir yatırım stratejisi (bir pazar endeksine yatırım yapmak) oluşturur. Fon yöneticisi alfası sıfırdan büyük olan menkul kıymetlerin portföyündeki ağırlığını artırırken, negatif alfaya sahip menkul kıymetlerin ağırlığını da azaltacaktır.

Örnek 5.4: Alfa

Pazar portföyünün beklenen getirisi %16, X hisse senedinin betası 1.25 ve risksiz faiz oranı da %8'dir. MKPD'ye göre bu hisse senedinin sağlaması gereken getiri: $r_f + \beta_X[E(r_M) - r_f] = \%8 + 1.25 \times \%16 - \%8 = \%18$ dir. Bir yatırımcı X hisse senedinin beklenen getirisinin %20 olması gerektiğini düşünüyorsa bu durumda varlığın alfası: $\alpha_X = \%20 - \%18 = \%2$ dir.

Betanın Tahmini ve Karakteristik Doğru

Sistematik riskin ölçüsü olan beta uygulamada iki farklı biçimde tahmin edilebilir. Bir önceki bölümde kavramsal olarak FVFM açıklanırken gösterildiği gibi beta riskli bir i varlığının pazar portföyü ile arasındaki kovaryansın pazar portföyünün varyansına oranıdır. Bu ifade aynı zamanda – iki tesadüfi değişken arasındaki kovaryans, bu iki değişkenin standart sapmaları ve korelasyon katsayısının çarpımına eşit olduğu için4 – i varlığının standart sapması ile i varlığı ile pazar portföyü arasındaki korelasyon katsayısının (ρ_{iM}) çarpımının pazar portföyünün varyansına oranına eşittir.

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{\sigma_i \sigma_M \rho_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{\sigma_i \rho_{iM}}{\sigma_M} \quad (5.15)$$

İkinci bir yöntem olarak, riskli bir i varlığının gözlemlenmiş tarihsel getirileri ile pazar portföyünün tarihsel getirileri arasındaki basit doğrusal regresyon eşitliğinin eğim (regresyon) katsayısı betanın tahminini verecektir:

$$r_{it} = a_i + b_i r_{Mt} + e_{it} \quad (5.16)$$

(5.16)'de yazılan regresyon eşitliğinde a_i regresyonun sabit terimini, e_{it} herhangi bir i varlığının riskinin tamamının pazarla sistematik olarak ilgili olmaması olgusundan (varlığın getirisinin pazar portföyü ile açıklanamayan kısmından) kaynaklanan tesadüfi hata terimini ifade eder. b_i ise varlığın betasının tahmini değeridir. Bu regresyon eşitliği **menkul kıymet karakteristik doğrusu** olarak adlandırılmaktadır.

Belirli bir örnek için her iki yöntemle tahmin edilen beta değerleri eşit olacaktır. Bununla birlikte, ikinci yöntem istatistiksel açıdan tahminin güvenilirliğini sınamaya imkân tanıdığı için daha çok tercih edilir (tahmin edilen regresyon eşitliğinin uygunluk testi (F testi), varlığın getirilerindeki değişkenliğin ne ölçüde açıklanabiliyor olduğu ve en önemlisi de tahmin edilen b_i katsayısının anlamlılığının t testi ile sınanabilmesi).

4i ve j iki tesadüfi değişken olmak üzere aralarındaki kovaryans: $Kovaryans(i, j) = \sigma_{ij} = \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}$.

Örnek 5.5: Beta Tahmini ve Karakteristik Doğru

Tabloda BIST 100 Fiyat Endeksi ve Borsa İstanbul'da işlem gören 9 hisse senedine ait 60 aylık getiriler yer almaktadır. İkinci tabloda endeksin ve her bir hisse senedinin tarihsel getirilerinin sırasıyla ortalama, varyans ve standart sapmaları ile pazar endeksiyle kovaryans ve korelasyon katsayıları sunulmuştur. Son satırda ise beta katsayıları $\beta_i = \sigma_{iM} / \sigma_M^2$ formülüyle hesaplanmıştır.

	BIST100	GARAN	THYAO	PNSUT	PETKM	NTTUR	LOGO	KOZAA	KENT
1	0.203	0.90	0.190	0.157	0.070	0.085	-0.009	0.141	0.100
2	-0.056	-0.092	0.092	0.112	0.019	0.031	0.111	-0.112	0.112
3	-0.095	-0.140	0.015	-0.181	-0.193	-0.167	-0.200	-0.489	-0.346
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58	0.010	0.025	-0.003	0.114	-0.003	0.116	0.075	-0.139	0.000
59	0.006	-0.008	0.183	0.072	-0.022	-0.073	0.022	-0.076	-0.094
60	-0.113	-0.132	-0.009	-0.074	-0.072	-0.011	-0.060	-0.306	-0.092
	BIST100	Borsa İstanbul Ulusal 100 Getiri Endeksi				NTTUR	Net Turizm		
	THYAO	Türk Hava Yollar				LOGO	Logo Yazılım		
	PNSUT	Pınar Süt				KOZAA	Koza Altıncılık		
	PETKM	Petkim				KENT	Kent Gıda		
$\bar{r}$	0.0185	0.0268	0.0511	0.0363	0.0222	0.0119	0.0302	0.0250	0.0423
σ^2	0.0073	0.0157	0.0162	0.0119	0.0097	0.0087	0.0202	0.0317	0.0908
σ	0.0852	0.1254	0.1272	0.1091	0.0986	0.0934	0.1421	0.1780	0.3013
σ_{iM}		0.0100	0.0069	0.0061	0.0048	0.0029	0.0057	0.0076	0.0028
ρ_{iM}		0.9351	0.6380	0.6585	0.5655	0.3649	0.4745	0.5037	0.1090
β		1.3755	0.9523	0.8429	0.6542	0.3999	0.7913	1.0523	0.3854

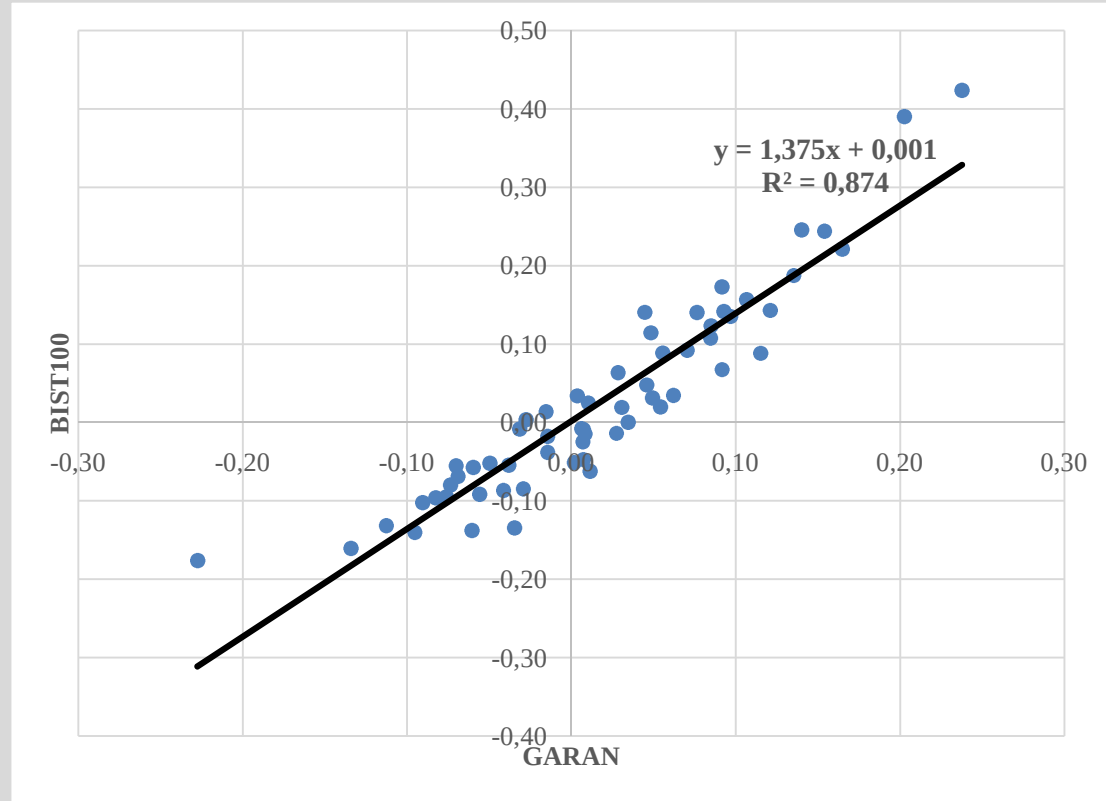
Örnek olarak *GARAN*, *THYAO* ve *KENT* kodlu hisse senetlerinin karakteristik doğruları çizilmiştir.

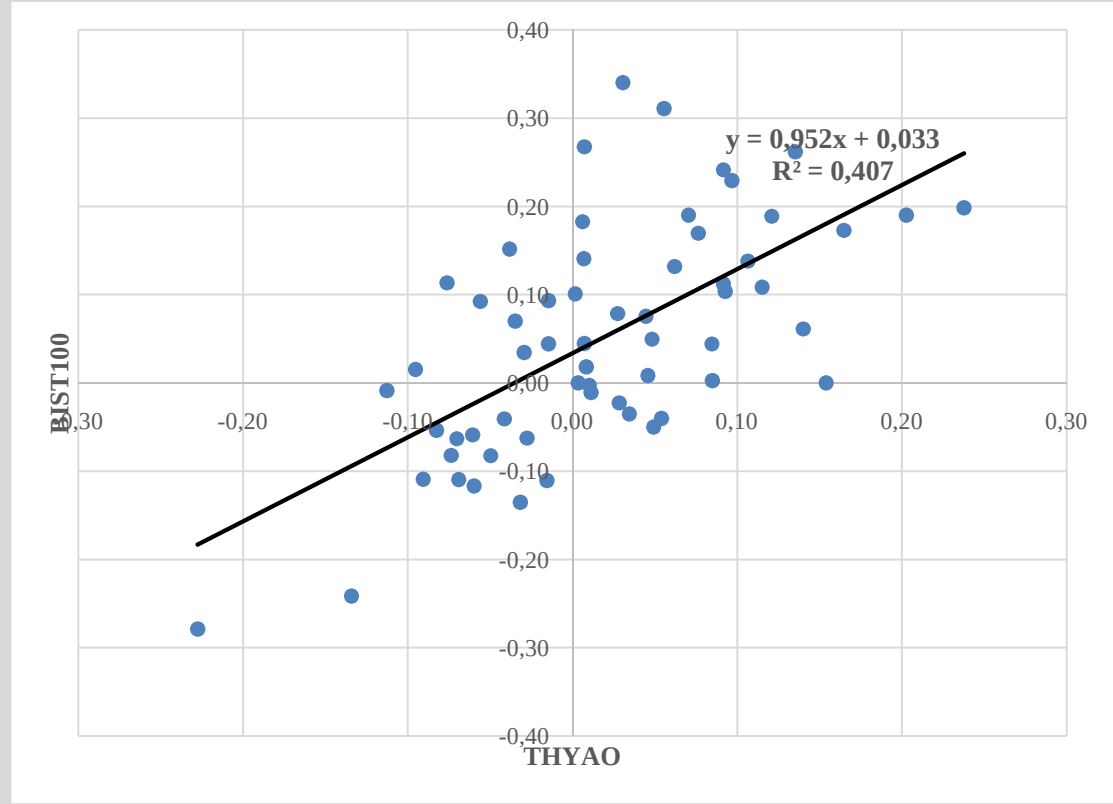
GARAN Karakteristik Doğrusu:

Karakteristik doğru eşitliği:

$$r_{it} = 0,0014 + 1,3755r_{Mt} + e_{it}$$

R^2 istatistiği hisse senedi getirilerindeki değişkenliğin ne kadarlık bir kısmının pazar endeksinin getirilerindeki değişkenlik ile açıklanabildiğini göstermektedir. Buna göre, ilgili dönemde *GARAN* getirilerindeki değişkenliğin %87,44'lük bölümü *BIST100* ile açıklanabilmektedir.

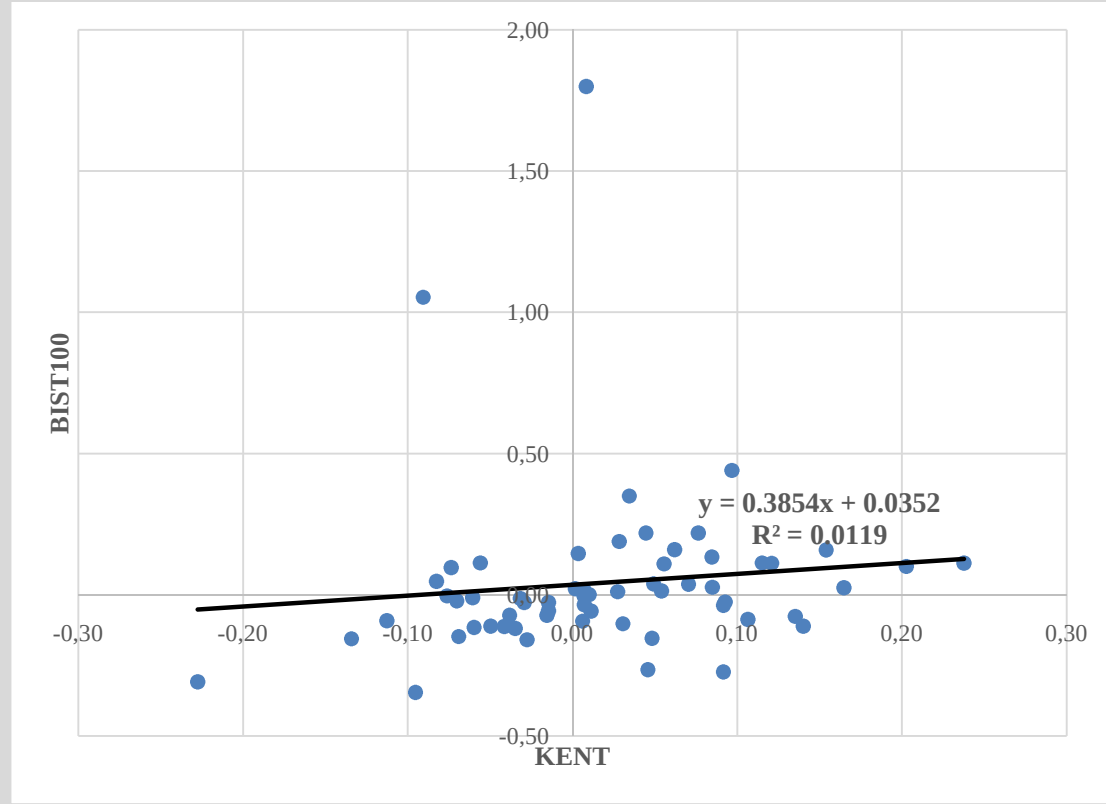


THYAO Karakteristik Doğrusu:

Karakteristik doğru eşitliği:

$$r_{it} = 0,0335 + 0,9523r_{Mt} + e_{it}$$

R^2 istatistiği 0,4071'dir ve ilgili dönemde THYAO getirilerindeki değişkenliğin %40,71'lik bölümü BIST100 ile açıklanabilmektedir.

KENT Karakteristik Doğrusu:

Karakteristik doğru eşitliği:

$$r_{it} = 0,0352 + 0,3854r_{Mt} + e_{it}$$

R^2 istatistiği 0,0119'dur ve ilgili dönemde KENT getirilerindeki değişkenliğin ancak çok küçük bir kısmı BIST100 ile açıklanabilmektedir. Diğer bir ifadeyle, KENT ile pazar endeksi arasındaki ilişki oldukça zayıftır. Hissenin beta katsayısının oldukça düşük olması (0,3854) hisse senedinin pazar endeksine duyarlılığının düşük olduğunu göstermektedir.

5.5.FVFM ve Endeks Modeli

FVFM denge durumunda riskli varlıkların beklenen getiri – risk (beta) ilişkisini basit ve incelikli bir biçimde açıklayan formel bir modeldir. Bununla birlikte modelin gerçek yaşamda uygulanabilirliğinin, diğer bir ifadeyle bir karşılığının olup olmadığının belirlenmesi gerekir. Bu amaçla her şeyden önce prensipte FVFM'nin test edilebilir olup olmadığının tartışılması gerekir. Bu bölümde FVFM'nin test edilebilirliğine dair giriş düzeyinde önemli birkaç meseleye değinilerek uygulamada kullanılan endeks modeli ile FVFM karşılaştırılacaktır.

Pazar Portföyü, Ex Ante (Beklenen) ve Ex Post (Gözlemlenmiş/Gerçekleşmiş) Getiriler

Teorik olarak FVFM'nin hipotetik pazar portföyünün ortalama–varyans modeline göre etkin bir portföy olması gerekir. FVFM'nin hipotetik pazar portföyünün etkinliğini test etmek amacıyla pazarlanabilir bütün menkul kıymetleri içeren değer ağırlıklı bir portföyün oluşturulması gerekmektedir. Ancak böylesi bir portföyün oluşturulması mümkün değildir. Bunun da ötesinde daha güç olan bir diğer problem, FVFM'nin beklenen (ex ante) getiri–risk ilişkilerine dayalı bir model olmasıdır. Bu biçimde tamamıyla geleceğe/ileriye dönük bir modelin test edilebilmesi için beklentiler hakkında büyük ölçekli ve düzenli geçmiş veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Gerçek dünyada ise ancak fiilî veya gerçekleşmiş (ex post) getiriler gözlemlenebilmektedir. Her ne kadar FVFM'nin pazar portföyünü makul/tatmin edici düzeyde temsil eden bir portföy oluşturulabilse dahi hem pazar portföyünün etkinliğini hem de modelin öngördüğü beklenen getiri–risk (beta) ilişkilerini test etmek mümkün olmamaktadır. İhtiyaç duyulan tüm ex ante verilerin mevcut olmaması sebebiyle modelin geçmiş veriler kullanılarak test edilmesi durumu ortaya çıkmaktadır. Modelin uygulanabilir ve test edilebilir bir hâle getirilmesi için ek varsayımlar yapmak gerekmektedir. Ex post verilerin kullanımı ile gerçekleştirilen testlerin ne derece geçerli olabileceği sorusuna genel olarak iki cevap verilmektedir. İlk olarak, ex post verilerin ortalamalarının gelecek için uygun tahminciler/temsilciler olduğu ve ikinci olarak da endeks veya pazar modelinden yola çıkılarak FVFM'nin test edilebileceğidir.

Ex Post Veriler ve Endeks Modeli

Uygulamada ex ante ilişkilere dayanan FVFM yerine, gözlemlenebilen ex post veriler kullanılarak tahmin edilen endeks modeliyle getiri–risk ilişkileri değerlendirilmektedir. Endeks modelinin genel formu ek getiriler (excess return) üzerinden (13) numaralı eşitlikteki gibi ifade edilebilir:

$$\begin{aligned} r_i - r_f &= \alpha_i + \beta_i(r_M - r_f) + \varepsilon_i \\ er_i &= \alpha_i + \beta_i er_M + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (5.17)$$

Belirli bir örnek gözlem dönemi için standart regresyon analiziyle (5.17) numaralı eşitlik tahmin edilebilir. Bu çerçevede tahmin edilen endeks modeli FVFM ile benzerlik arz etmektedir.

Hatırlanacağı üzere tanımlama/varsayım gereği sistematik-olmayan risk (şirkete özgü veya çeşitlendirilebilir risk) bileşeni ile sistematik risk (pazar riski veya çeşitlendirilemeyen risk) bileşeni arasındaki kovaryans, dolayısıyla korelasyon sıfıra eşittir, $Kovaryans(er_M, \varepsilon_i): \sigma_{M,\varepsilon} = 0$. Riskli bir i varlığının ek getirileri ile pazar endeksinin ek getirileri arasındaki kovaryans, $Kovaryans(er_i, er_M)$:

$$\begin{aligned} \sigma_{iM} &= Kovaryans(\beta_i er_M + \varepsilon_i er_M) \\ &= \beta_i \sigma_{MM} + \sigma_{M\varepsilon} \\ &= \beta_i \sigma_M^2 \end{aligned}$$

α_i sabit olduğu ve dolayısıyla diğer değişkenlerle arasındaki kovaryans sıfır olduğu için kovaryans terimlerinde yer almaz.

$Kovaryans(er_i, er_M): \sigma_{iM} = \beta_i \sigma_M^2$ olduğu için (5.17) numaralı eşitlikte β_i endeks modelini temsil eden regresyon doğrusunun eğimi veya diğer bir ifadeyle duyarlılık katsayısı olduğu için aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\beta_i = \frac{Kovaryans(er_i, er_M)}{\sigma_M^2} = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$$

Açıkça görülebileceği gibi endeks modelinin beta katsayısı, FVFM beklenen getiri–risk ilişkisindeki beta katsayısının aynısıdır. Bu ikisi arasındaki tek fark FVFM’nin hipotetik/teorik pazar portföyü yerine endeks modelinde gözlemlenebilen uygun bir pazar endeksinin kullanılmış olmasıdır.

Endeks Modeli ve Beklenen Getiri–Risk İlişkisi

Herhangi riskli bir i varlığı ve teorik pazar portföyü için ek getiriler üzerinden FVFM beklenen getiri–risk ilişkisini aşağıdaki gibi yazmak mümkündür:

$$E(r_i) - r_f = \beta_i [E(r_M) - r_f]$$

ve

$$\beta_i = \frac{Kovaryans(er_i, er_M)}{\sigma_M^2} = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$$

Endeks modelini ifade eden (5.13) numaralı eşitlikte M ’nin gerçek (teorik) pazar portföyü olduğu varsayıldığında, eşitliğin her iki tarafındaki terimlerin beklenen değerleri alındığında endeks modeli aşağıdaki biçime dönüştürülebilir:

$$E(r_i - r_f) = E(\alpha_i + \beta_i(r_M - r_f) + \varepsilon_i)$$

$$E(r_i) - r_f = E(\alpha_i) + \beta_i [E(r_M) - r_f] + E(\varepsilon_i)$$

$$E(r_i) - r_f = \alpha_i + \beta_i [E(r_M) - r_f]$$

Beklenen getiri–risk ilişkisi bağlamında endeks modeli ve FVFM karşılaştırıldığında $FVFM\alpha_i$ ’nin bütün varlıklar için sıfır olduğunu öngörmektedir. Daha önce ifade edildiği gibi alfa, riskli bir varlığın FVFM’ye göre sağlaması gereken ‘adil’ getirinin üzerinde sağladığı ek beklenen getiridir.

FVFM bütün menkul kıymetler için alfanın beklenen değerinin sıfır olmasını öngörürken, FVFM’nin endeks modeli formülasyonu belirli bir geçmiş gözlem dönemi için alfanın gerçekleşmiş değerinin ortalamasının sıfır olacağını ifade etmektedir. Ayrıca, gerçekleşmiş örnek alfa değerleri tesadüfi (öngörülemez) olmalı, diğer bir ifadeyle farklı örneklem dönemleri için alfa değerleri birbirinden bağımsız olmalıdır.

Pazar Modeli

Endeks modelinin uygulanabilir diğer bir versiyonu da pazar modelidir. Pazar modeline göre bir menkul kıymetin getirisindeki sürpriz (öngörülme/beklenmeyen) bileşen, menkul kıymetin betası ile pazar portföyünün getirisindeki sürpriz bileşenin çarpımı ve şirkete-özel (sistemik olmayan) bir sürpriz teriminin toplamına eşittir:

$$r_i - E(r_i) = \beta_i[r_M - E(r_M)] + \varepsilon_i \quad (5.18)$$

Dikkat edilirse pazar modeli, menkul kıymet getirisinin sistematik ve sistematik-olmayan bileşenlerini endeks modelinden nisbeten farklı bir biçimde ayırmaktadır. Bununla birlikte, FVFM’nin geçerli olduğu varsayımı altında, FVFM eşitliğinde $E(r_i)$ ’nin yerine pazar modeli eşitliği yazıldığında pazar modelinin endeks modeline benzer olduğu görülecektir. Bu sebeple ‘endeks modeli’ ve ‘pazar modeli’ terimleri çoğunlukla birbirinin yerine kullanılmaktadır.

BÖLÜM SORULARI

- Aynı beklenen getiriye sahip iki finansal varlıktan birine yatırım yapacak olan ve riskten kaçınan bir yatırımcı için aşağıdakilerden hangisi geçerli bir ifadedir?
 - Yatırımcı iki varlık arasında kayıtsız kalır.
 - Yatırımcı iki varlıktan riski daha yüksek olanı tercih etmelidir.
 - Yatırımcının riskten kaçınma katsayısı negatiftir.
 - Yatırımcı iki varlıktan riski daha düşük olanı tercih etmelidir.

Cevap:

Doğru cevap D şıkkıdır.

Riskten kaçınan bir yatırımcı beklenen getirileri aynı düzeyde olan varlıklar arsından riski en düşük olanı tercih etme eğilimindedir.

- Aşağıdaki tabloda A ve B hisse senetlerinin beklenen getiri ve risk değerleri gösterilmiştir:

Hisse Adı	Beklenen Getiri	Standart Sapma
A	% 32	0.15
B	% 21	0.09

A ve B hisse senetleri arasında pozitif tam korelasyon olduğu bilinmektedir. Markowitz'in Ortalama-Varyans Modeli'ne göre portföyün riskini minimize etmek için A ve B hisse senetlerinin portföydeki ağırlıkları ne olmalıdır?

- % 30 A hisse senedi ve % 70 B hisse senedi
- % 50 A hisse senedi ve % 50 B hisse senedi
- % 70 A hisse senedi ve % 30 B hisse senedi
- % 100 B hisse senedi

Cevap:

Doğru cevap D şıkkıdır.

Eğer iki finansal varlık arasında pozitif tam korelasyon varsa diğer bir ifadeyle korelasyon katsayısı +1 ise portföy riskinin minimize edilebilmesinin koşulu portföyün tamamını riski düşük olan varlıktan oluşturmaktır. Bu durumda riski düşük olan B hisse senedinin portföydeki ağırlığının %100 olması gerekmektedir.

- Markowitz'in Ortalama-Varyans Modeli'ne göre piyasadaki finansal varlıklardan oluşturulabilecek tüm portföyleri içeren fırsat kümesinden yatırımcının nasıl tercih yapması gerekmektedir?
 - Yatırımcı portföyleri getirilerine göre sıralayarak en yüksek getirili olanı tercih etmelidir.
 - Yatırımcı portföyleri risklerine göre sıralayarak en düşük riskli olanı tercih etmelidir.
 - Yatırımcı belirli bir beklenen getiri seviyesinde en düşük riskli olan portföyü tercih etmelidir.
 - Yatırımcı belirli bir risk seviyesinde en düşük beklenen getiriye sahip portföyü tercih etmelidir.

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

Markowitz'in Ortalama-Varyans Modeli'ne göre yatırımcılar riskten kaçınırlar. Dolayısıyla, belirli bir beklenen getiri seviyesinde en düşük riskli olan portföyü tercih etmelidirler.

- Fayda teorisine göre riskten kaçınma derecesi daha yüksek olan bir yatırımcı için aşağıdaki ifadelerden hangisi geçerlidir?
 - Kayıtsızlık eğrilerinin eğimi daha yüksektir.

- b) Kayıtsızlık eğrileri dışbükeydir.
- c) Kayıtsızlık eğrileri risk eksenine paraleldir.
- d) Riskten kaçınma katsayısı negatiftir.

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

Yatırımcıların riskten kaçınma derecesi yükseldikçe kayıtsızlık eğrilerinin eğimi de yükselir.

5. Etkin sınıra ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
- a) Etkin sınır belirli bir beklenen getiri seviyesinde en yüksek riski içeren portföyleri birleştiren eğridir.
 - b) Etkin sınır risksiz faize göre en yüksek beklenen getiriye sahip portföyleri birleştiren eğridir.
 - c) Etkin sınır üzerinde yer alan tüm portföylerin risk düzeyi aynıdır.
 - d) Etkin sınır üzerinde yer alan etkin portföyler yatırımcıya en yüksek toplam faydayı sağlamaktadır.

Cevap:

Doğru cevap D şıkkıdır.

Etkin sınır üzerinde yer alan etkin portföyler yatırımcıya en yüksek toplam faydayı sağlamaktadır.

6. Aşağıdakilerden hangisi optimal portföye ilişkin yanlış bir ifadedir?
- a) Optimal portföy her yatırımcı için risk tercihinine bağlı olarak farklılaşmaktadır.
 - b) Optimal portföy yatırımcıya en yüksek beklenen getiriye sağlayan portföydür.
 - c) Optimal portföy yatırımcının kayıtsızlık eğrisinin etkin sınıra teğet olduğu noktada oluşmaktadır.
 - d) Optimal portföy yatırımcıya en yüksek toplam faydayı sağlayan portföydür.

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

Optimal portföy yatırımcıya en yüksek beklenen getiriye sağlayan portföy değildir.

Aşağıdaki bilgileri kullanarak 7. – 10. soruları yanıtlayınız.

Aşağıda dört farklı yatırım alternatifi için beklenen getiri ve risk değerleri verilmiştir:

Yatırım	Beklenen E(R)	Getiri	Risk (σ)
1	0.12		% 20
2	0.18		% 25
3	0.22	% 0	
4	0.27	% 5	

Yatırımcının toplam fayda fonksiyonu ise beklenen getiri ve riske bağlı olarak belirlenmiş olup $U = E(R) - 0.5A\sigma^2$ biçimindedir. Denklemde A riskten kaçınma katsayısını ifade etmektedir.

7. Riske kayıtsız bir yatırımcı yatırım alternatiflerinden hangisini tercih etmelidir?
- Yatırım 1
 - Yatırım 2
 - Yatırım 3
 - Yatırım 4

Cevap:

Doğru cevap D şıkkıdır.

Riske kayıtsız bir yatırımcının riskten kaçınma derecesi sıfırdır. Bu durumda yatırımcının toplam fayda fonksiyonu beklenen getiriye eşit olacaktır. Dolayısıyla, beklenen getirisi en yüksek olan yatırım alternatifi yatırımcı tarafından tercih edilecektir. Bu yatırımcının tercih etmesi gereken yatırım alternatifi 4'tür.

8. Riskten kaçınma katsayısı -2 olan bir yatırımcı hangi yatırım alternatifini tercih etmelidir?
- Yatırım 1
 - Yatırım 2
 - Yatırım 3
 - Yatırım 4

Cevap:

Doğru cevap D şıkkıdır.

Toplam fayda fonksiyonunda riskten kaçınma derecesi (A) yerine -2 konulduğunda elde edilen değerler aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Yatırım	Beklenen Getiri E(R)	Risk (σ)	Fayda (A= -2)
1	0.12	% 20	0.16
2	0.18	% 25	0.2425
3	0.22	% 30	0.31
4	0.27	% 35	0.3925

Tablodaki toplam fayda değerleri dikkate alındığında yatırımcının en yüksek toplam faydayı yatırım 4'den elde ettiği görülmektedir.

9. Riskten kaçınma katsayısı 2 olan bir yatırımcı hangi yatırım alternatifini tercih etmelidir?
- Yatırım 1
 - Yatırım 2
 - Yatırım 3
 - Yatırım 4

Cevap:

Doğru cevap D şıkkıdır.

Toplam fayda fonksiyonunda riskten kaçınma derecesi (A) yerine 2 konulduğunda elde edilen değerler aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Yatırım	Beklenen Getiri E(R)	Risk (σ)	Fayda (A= 2)
1	0.12	% 20	0.08
2	0.18	% 25	0.1175
3	0.22	% 30	0.13
4	0.27	% 35	0.1475

Tablodaki toplam fayda değerleri dikkate alındığında yatırımcının en yüksek toplam faydayı yatırım 4’den elde ettiği görülmektedir.

10. Riskten kaçınma katsayısı 4 olan bir yatırımcı hangi yatırım alternatifini tercih etmelidir?

- a) Yatırım 1
- b) Yatırım 2
- c) Yatırım 3
- d) Yatırım 4

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

Toplam fayda fonksiyonunda riskten kaçınma derecesi (A) yerine 4 konulduğunda elde edilen değerler aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Yatırım	Beklenen Getiri E(R)	Risk (σ)	Fayda (A= 4)
1	0.12	% 20	0.04
2	0.18	% 25	0.055
3	0.22	% 30	0.04
4	0.27	% 35	0.025

Tablodaki toplam fayda değerleri dikkate alındığında yatırımcının en yüksek toplam faydayı yatırım 2’den elde ettiği görülmektedir.

11. Bir yatırımcının beklenen getiri ve risk veri iken ulaşabileceği en iyi risk-getiri dengelemesi matematiksel olarak aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilebilir?

- a) Optimal portföyün standart sapması
- b) Etkin sınırın eğimi
- c) Varlık Bileşim Doğrusu’nun eğimi
- d) Yatırımcının marjinal faydası

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

Bir yatırımcının beklenen getiri ve risk veri iken ulaşabileceği en iyi risk-getiri dengelemesi matematiksel olarak Varlık Bileşim Doğrusu’nun eğimidir.

12. Varlık Bileşim Doğrusu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a) Varlık Bileşim Doğrusu’nun etkin sınır teğet olduğu noktadaki portföy tüm yatırımcılar için etkin portföylerin en iyisidir.
- b) Varlık Bileşim Doğrusu’nun getiri eksenini kestiği noktada risksiz varlığın getirisi yer alır.
- c) Varlık Bileşim Doğrusu veri iken bir yatırımcının portföyünde riskli ve risksiz varlığa ne kadar yer vereceği riskten kaçınma derecesinden tamamen bağımsızdır.
- d) Varlık Bileşim Doğrusu’nun etkin sınıra teğet olduğu noktada yatırımcının portföyünün tamamı riskli varlıktan oluşmaktadır.

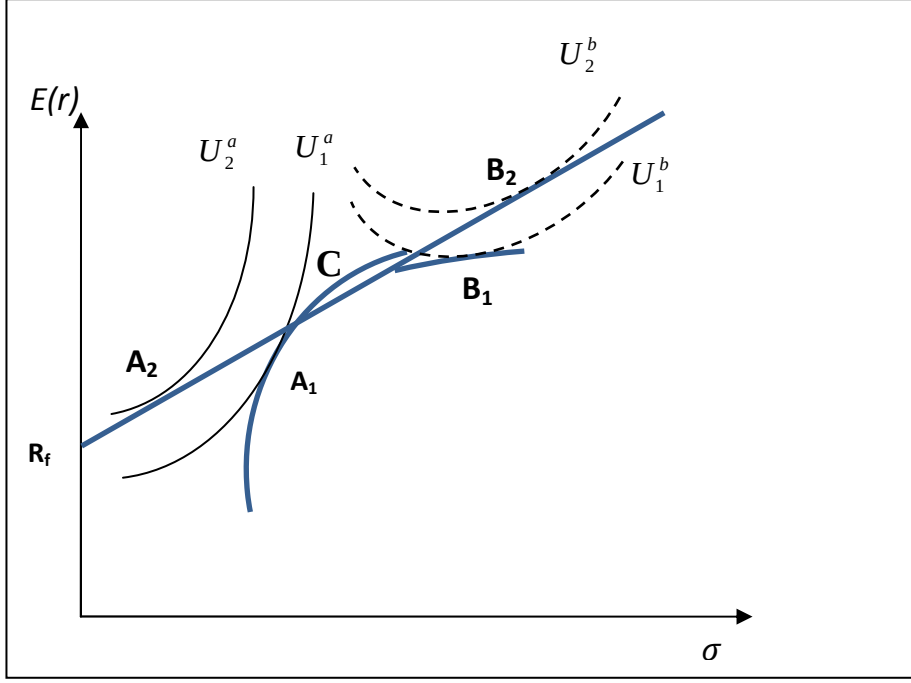
Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

Varlık Bileşim Doğrusu veri iken bir yatırımcının portföyünde riskli ve risksiz varlığa ne kadar yer vereceği riskten kaçınma derecesinden bağılıdır.

Aşağıdaki bilgileri kullanarak 13. – 15. soruları yanıtlayınız.

Aşağıdaki grafik riskli varlıklardan oluşan etkin sınırı ve risksiz varlığın eklenmesi durumunda oluşan portföylerin bileşimini ifade eden Varlık Bileşim Doğrusu'nu göstermektedir. Farklı risk tutumlarına sahip A ve B yatırımcılarının kayıtsızlık eğrileri de grafikte yer almaktadır.



13. R_fC doğru parçasına ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi geçerlidir?

- Bu doğru parçası üzerinde yer alan portföyler sadece C riskli varlığından oluşmaktadır.
- Bu doğru parçası üzerinde yer alan portföyler yatırımcının riskini minimize etmektedir.
- Bu doğru parçası üzerinde yer alan portföyler ödünç verme portföyleridir.
- Bu doğru parçası üzerinde yer alan portföyler görece risk iştahı daha yüksek olan yatırımcılar tarafından tercih edilmektedir.

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

14. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- C noktasının sağındaki tüm portföylerde yatırımcı risksiz faiz oranından borçlanmakta ve paranın tamamını riskli C varlığına yatırmaktadır.
- Yatırımcı B'nin risk iştahı Yatırımcı A'dan görece daha yüksektir.
- Varlık Bileşim Doğrusu üzerinde yer alan tüm noktalarda yatırımcının sağladığı toplam fayda etkin sınırdan sağlanandan daha yüksektir.
- C noktası Yatırımcı A ve B'nin en yüksek getiriyi elde ettikleri portföyü ifade etmektedir.

Cevap:

Doğru cevap D şıkkıdır.

15. Bu yatırımcılardan B'nin risk alma tutumu hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?
- Yatırımcı B'nin riskten kaçınma derecesi Yatırımcı A'dan daha düşüktür.
 - Her iki yatırımcı da riske kayıtsızdır.
 - Yatırımcı B'nin bir birim risk artışına karşılık istediği beklenen getiri artışı Yatırımcı A'dan yüksektir.
 - Yatırımcı B yatırım kararlarında sadece beklenen getiriyi dikkate alır.

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

16. (i) FVFM, (ii) Tek-faktör modeli, (iii) Tek-endeks modeli ve (iv) Pazar modeli arasındaki temel farkları açıklayınız.

FVFM riskli varlıkların beklenen getirisini sistematik riske bağlı olarak açıklayan bir kısmî denge modelidir. MKPD eşitliği ile formüle edilen beklenen getiri–risk ilişkisine göre varlığın beklenen risk primi, varlığın betası ile pazar risk priminin çarpımına eşittir.

$$E(r_i) = r_f + \beta_i [E(r_M) - r_f]$$

Bu haliyle modelin pratikte kullanışlı/uygulanabilir olmamasının arkasında iki temel sebep yatmaktadır: (i) modelin ileriye dönük (gözlemlenemeyen beklenen getiri–risk ilişkilerine dayanması) olması ve (ii) teorik pazar portföyünün pratikte gözlemlenemez olması.

Diğer üç model de FVFM'nin uygulanabilirliğindeki (ve test edilebilirliğindeki) bu problemleri çözmek amacıyla, bir takım ilave varsayımlar yapılarak kullanılan modellerdir. FVFM teorik bir kısmî denge modeli iken, diğer üç model de ampirik yapıdadır.

Tek-faktör modelinde menkul kıymet getirileri ortak bir sistematik (makroekonomik) risk faktörü (F) ve şirkete-özü risk bileşeni ile açıklanmaktadır. Faktör betası, menkul kıymetin sistematik risk faktöründe meydana gelen öngörülme/beklenmeyen değişimlere (sürprizlere) gösterdiği duyarlılığın ölçüsüdür.

$$r_i = E(r_i) + \beta_i F + \epsilon_i$$

Tek-endeks modeli, tek-faktör modelindeki ortak sistematik risk faktörü F yerine, FVFM'nin teorik pazar portföyünü temsil edebilecek kapsamlı bir pazar endeksinin kullanıldığı modeldir.

$$r_i = \alpha_i + \beta_i r_M + \epsilon_i$$

Pazar modelinde ise menkul kıymet getirileri betayla orantılı olarak pazar portföyünün getirisindeki sürpriz ile şirkete-özü sürpriz bileşenle açıklanmaktadır. Endeks modeli ve pazar modeli terimleri çoğunlukla birbirinin yerine kullanılmaktadır.

$$r_i - E(r_i) = \beta_i [r_M - E(r_M)] + \epsilon_i$$

17. Pazar endeksinin tarihsel ortalama ek getirisi %16,70 ve standart sapması 0,356 olarak gerçekleşmiştir.

- a) Bu değerlerin söz konusu dönem için yatırımcıların beklentilerini yansıttığı kabul edilirse, yatırımcıların ortalama riskten kaçınma derecesi $\bar{A}$ ne olmalıdır?

$$\bar{A} = \frac{E(r_M) - r_f}{\sigma_M^2} = \frac{0,167}{0,356^2} = 1,3177$$

- b) Riskten kaçınma katsayısı gerçekte 1,50 olsaydı, pazar endeksinin tarihsel riski (standart sapması) karşılığında talep edilmesi gereken risk primi ne olmalıydı?

$$E(r_M) - r_f = \bar{A}\sigma_M^2 = 1,50 \times 0,356^2 = 0,19 \text{ veya } \%19$$

18. Pazar portföyüne ve X hisse senedinin 2008–2013 dönemine ait yıllık getirileri (%) aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Cârî risksiz faiz oranının 18% olduğunu varsayınız.

Yıl	Pazar portföyü getirisi	X hisse senedi getirisi
2008	-15	40
2009	20	25
2010	25	-30
2011	-10	10
2012	15	35
2013	20	30

- a) X hisse senedi ve pazar portföyü için ortalama getiri ve riski hesaplayınız

$$r_M = \frac{-15 + 20 + 25 - 10 + 15 + 20}{6} = 9,17\%$$

$$r_X = \frac{40 + 25 - 30 + 10 + 35 + 30}{6} = 18,33\%$$

$$\sigma_M = \sqrt{\frac{(-0,15 - 0,0917)^2 + \dots + (0,20 - 0,0917)^2}{5}} = \%17,15$$

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{(0,40 - 0,1833)^2 + \dots + (0,30 - 0,1833)^2}{5}} = \%25,82$$

- b) X hisse senedi getirisi ve pazar portföyü getirisi arasındaki kovaryansı ve korelasyon katsayısını hesaplayınız.

$$\sigma_{XM} = [(0,40 - 0,1833) \times (-0,15 - 0,0917) + (0,25 - 0,1833) \times (0,20 - 0,0917) + (-0,30 - 0,1833) \times (-0,25 - 0,0917) + (0,10 - 0,1833) \times (-0,10 - 0,0917) + (0,35 - 0,1833) \times (0,15 - 0,0917) + (0,30 - 0,1833) \times (0,20 - 0,0917)]/5 = -0,0167$$

$$\rho_{XM} = \frac{0,0167}{(0,2582 \times 0,1715)} = -0,3764$$

- c) X hisse senedinin betasını hesaplayınız.

$$\beta_X = \frac{0,3764 \times 0,2582}{0,1715} = 0,567$$

- d) X hisse senedinin sistematik ve sistematik olmayan kısımlarını hesaplayınız.

$$\text{Toplam Risk} : \sigma_i^2 = \beta_i \times \sigma_M^2 + \sigma_e^2$$

$$\text{Sistematik Risk (\%)} = \frac{\beta_i \times \sigma_M^2}{\sigma_i^2}$$

$$\text{Sistematik Olmayan Risk (\%)} = 1 - \text{Sistematik Risk (\%)}$$

$$\text{Sistematik Risk (\%)} = \frac{\beta_X \times \sigma_M^2}{\sigma_X^2} = \frac{0,567 \times 0,1715^2}{0,2582^2} = 0,2502 = \%25,02$$

$$\text{Sistematik Olmayan Risk (\%)} = 1 - 0,2502 = 0,7498 = \%74,98$$

19. Aşağıdaki verileri kullanarak soruları cevaplayınız.

Ekonominin durumu	Olasılık (P_i)	X hisse senedinin % getirisi	Y hisse senedinin % getirisi	Pazar portföyü % getirisi
Yüksek büyüme	0,25	40	-20	20
Normal	0,50	10	15	15
Daralma	0,25	-20	30	-10

- a) X, Y hisse senetleri ve pazar portföyü için beklenen getiri oranını ve riski hesaplayınız.

$$E(r_X) = (0,25 \times 0,40) + (0,50 \times 0,10) + (0,25 \times -0,20) = 0,10$$

$$E(r_Y) = (0,25 \times -0,20) + (0,50 \times 0,15) + (0,25 \times 0,30) = 0,10$$

$$E(r_M) = (0,25 \times 0,20) + (0,50 \times 0,15) + (0,25 \times -0,10) = 0,10$$

$$\sigma_X = \sqrt{[(0,40 - 0,10)^2 \times 0,25] + [(0,10 - 0,10)^2 \times 0,50] + [(-0,20 - 0,10)^2 \times 0,25]} = 21,21\%$$

$$\sigma_Y = \sqrt{[(-0,20 - 0,10)^2 \times 0,25] + [(0,15 - 0,10)^2 \times 0,50] + [(0,30 - 0,10)^2 \times 0,25]} = \%18,37$$

$$\sigma_M = \sqrt{[(0,20 - 0,10)^2 \times 0,25] + [(0,15 - 0,10)^2 \times 0,50] + [(-0,10 - 0,10)^2 \times 0,25]} = 11,73\%$$

- b) i. X hisse senedi ve pazar portföyü arasındaki,
 ii. Y hisse senedi ve pazar portföyü arasındaki ve
 iii. X hisse senedi ve Y hisse senedi arasındaki
 kovaryans ve korelasyon katsayılarını hesaplayınız.

$$\sigma_{XM} = [(0,40 - 0,10) \times (0,20 - 0,10) \times 0,25] + [(0,10 - 0,10) \times (0,15 - 0,10) \times 0,50] + [(-0,20 - 0,10) \times (-0,10 - 0,10) \times 0,25] = 0,01$$

$$\rho_{XM} = \frac{0,01}{0,2121 \times 0,1173} = 0,4019$$

$$\sigma_{YM} = [(-0,20 - 0,10) \times (0,20 - 0,10) \times 0,25] + [(0,15 - 0,10) \times (0,15 - 0,10) \times 0,50] + [(0,30 - 0,10) \times (-0,10 - 0,10) \times 0,25] = 0,01$$

$$\rho_{YM} = \frac{0,01}{0,1837 \times 0,1173} = 0,4648$$

$$\sigma_{XY} = [(0,40 - 0,10) \times (-0,20 - 0,10) \times 0,25] + [(0,10 - 0,10) \times (0,15 - 0,10) \times 0,50] + [(-0,20 - 0,10) \times (0,30 - 0,10) \times 0,25] = 0,01$$

$$\rho_{XY} = \frac{0,01}{0,2121 \times 0,1837} = 0,2565$$

- c) X ve Y hisse senetleriyle oluşturacağınız eşit ağırlıklı portföyün beklenen getirisi ve riskini hesaplayınız.

$$E(r_M) = w_X \times E(r_X) + w_Y \times E(r_Y) = (0,50 \times 0,10) + (0,50 \times 0,10) = 0,10$$

$$\sigma_M = \sqrt{0,50^2 0,045 + 0,50^2 0,03375 + 2 \times 0,50 \times 0,50 \times 0,01} = 15,71\%$$

- d) Her bir hisse senedine ait betaları hesaplayınız.

$$\beta_X = \frac{0,01}{0,1173^2} = 0,7243$$

$$\beta_Y = \frac{0,01}{0,1173^2} = 0,7243$$

- e) Her bir hisse senedi için sistematik ve sistematik olmayan risk bileşenlerini (yüzdesel olarak) hesaplayınız.

X Hisse senedi:

$$\text{Sistematik Risk (\%)} = \frac{\beta_X \times \sigma_M^2}{\sigma_X^2} = \frac{0,7243 \times 0,1173^2}{0,2121^2} = 0,2215 = \%22,15$$

$$\text{Sistematik Olmayan Risk (\%)} = 1 - 0,2215 = 0,7785 = \%77,85$$

Y Hisse senedi:

$$\text{Sistematik Risk (\%)} = \frac{\beta_Y \times \sigma_M^2}{\sigma_Y^2} = \frac{0,7243 \times 0,1173^2}{0,1837^2} = 0,2953 = \%29,53$$

$$\text{Sistematik Olmayan Risk (\%)} = 1 - 0,2953 = 0,7047 = \%70,47$$

20. Bir yatırım projesine ait vergi sonrası net nakit akışları (milyon TL) aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Yıl(lar)	NA
0	-80
1-10	+30

Bu yatırım projesinin betası 1.60'tır. Risksiz faiz oranı %8 ve pazar portföyünün beklenen getirisi de %18 ise yatırım projesinin net bugünkü değeri kaçtır? Yatırım projesinin kabul edilebilir olmasını mümkün kılacak en yüksek beta tahmini kaç olacaktır?

Yatırım projesinin risklilik düzeyini yansıtan iskonto oranı:

$$E(r_i) = \%8 + 1,60 \times (\%18 - \%8) = \%24$$

Yatırımın net bugünkü değeri (NBD):

$$NBD = -80 + 30 \times \frac{1 - 1/1,24^{10}}{0,24} = 30,46 \text{ milyon TL}$$

Yatırımın NBD'sini sifıra eşitleyen iskonto oranı (iç verim oranı):

$$NBD = 0 = -80 + 30 \times \left[\frac{1 - 1/(1+r)^{10}}{r} \right] \Rightarrow r = \%35,73$$

İskonto oranını %35,73'e eşitleyecek beta:

$$E(r_i) = \%35,73 = \%8 + \beta(\%18 - \%8) \Rightarrow \beta = 2,773$$

21. Cârî risksiz faiz oranı %8 ve pazar portföyünün beklenen getirisi %20'dir. Sermaye pazarının dengede ve FVFM'nin geçerli olduğunu varsayınız.

- a) Bir hisse senedinin cârî pazar fiyatı 13 TL, yıl sonunda beklenen kâr payı hisse senedi başına 1,20 TL ve betası da 1,30'dur. Bu veriler çerçevesinde, bugün itibariyle bu hisse senedinin yıl sonunda beklenen pazar fiyatı kaçtır?

$$E(r) = \%8 + 1,30 \times (\%20 - \%8) = \%23,6$$

$$\%23,6 = \frac{E(P_1) + 1,20 - 13}{13} \Rightarrow E(P_1) = 14,868 \text{ TL}$$

- b) Bir yatırım analisti, hisse senedi başına sonsuza kadar sabit 1,40 TL kâr payı ödemesi beklenen bir şirketin betasını 0,70 olarak tahmin etmiştir. Eğer bu hisse senedinin 'gerçek' betası 1 ise yatırımcı bu hisse senedine gerçek değerinden ne kadar daha fazla fiyat vermiş olacaktır?

$$\beta = 0,70 \Rightarrow E(r) = \%8 + 0,70 \times (\%20 - \%8) = \%16,4$$

$$\beta = 1,00 \Rightarrow E(r) = \%8 + 1,00 \times (\%20 - \%8) = \%20,0$$

$$\Delta \text{Fiyat} = \frac{1,40}{\%16,4} - \frac{1,40}{\%20} = 1,54 \text{ TL}$$

- c) Bir hisse senedinin beklenen getirisi %6,50 ise betası kaç olmalıdır?

$$E(r_i) = \%4,5 = \%8 + \beta(\%20 - \%8) \Rightarrow \beta = -0,292$$

22. Aşağıdaki tabloda bir menkul kıymet analistinin pazar portföyünün beklenen getirisine bağlı olarak biri agresif, diğeri defansif iki hisse senedine ait beklenen getiri tahminleri (%) yer almaktadır.

Pazar Portföyü	Agresif H/S	Defansif H/S
5	-2	6
25	38	12

- a) Her iki hisse senedinin betasını hesaplayınız.

Agresif hisse senedi (A):

$$(I) \quad 0,38 = r_f + \beta_A(0,25 - r_f)$$

$$(II) \quad -0,02 = r_f + \beta_A(0,05 - r_f)$$

$$(I)-(II) \quad 0,40 = \beta_A \times 0,20 \Rightarrow \beta_A = 2,00$$

Defansif hisse senedi (D):

$$(I) \quad 0,12 = r_f + \beta_D(0,25 - r_f)$$

$$(II) \quad 0,06 = r_f + \beta_D(0,05 - r_f)$$

$$(I)-(II) \quad 0,06 = \beta_D \times 0,20 \Rightarrow \beta_D = 0,30$$

- b) Pazar portföyünün beklenen getirisinin eşit olasılıkla %5 ve %25 olması durumunda her iki hisse senedinin beklenen getirisini hesaplayınız.

$$E(r_A) = 0,50 \times \% - 2 + 0,50 \times \%38 = \%18$$

$$E(r_D) = 0,50 \times \%6 + 0,50 \times \%12 = \%9$$

- c) Risksiz faiz oranı %6 ve pazar portföyünün beklenen getirisinin eşit olasılıkla %5 ve %25 düzeyinde gerçekleşmesi bekleniyorsa her iki hisse senedinin alfa değerlerini hesaplayınız.

$$E(r_M) = 0,50 \times \%5 + 0,50 \times \%25 = \%15$$

FVFM'ye göre elde edilmesi gereken getiriler:

$$E(r_A) = \%6 + 2,00 \times (\%15 - \%6) = \%24 \Rightarrow \alpha_A = \%18 - \%24 = \% - 6$$

$$E(r_D) = \%6 + 0,30 \times (\%15 - \%6) = \%8,7 \Rightarrow \alpha_D = \%9 - \%8,7 = \%0,3$$

Sonuç itibarıyla A'nın yüksek, D'nin ise sıfıra yakın bir alfa değerine sahip olduğu (veya FVFM'ye göre sağlaması gereken getiri beklenen getirisine oldukça yakın düzeyde olduğu) için doğru fiyatlanmış olduğu söylenebilir.

- d) Agresif şirketin yöneticileri, defansif şirketin risklilik düzeyine sahip bir yatırım projesini değerlendirirken hangi iskonto oranını kullanmalıdır?

Risklilik düzeyi aynı olan yatırımlar için beklenen getiri oranları da aynı olmalıdır. Dolayısıyla agresif şirketin yöneticileri, defansif şirket hisse senedinin sağlaması gereken getiri oranını yatırım projesinin iskonto oranı olarak kullanmalıdır.

23. Devlet tahvillerinin cârî faiz oranı (risksiz varlığın getirisi) %9'dur. Betası 1 olan bir portföyden yatırımcılar tarafından talep edilen getiri oranı %15'tir. FVFM'ye göre:

- a) Pazar portföyünün beklenen getirisi kaçtır?
Pazar portföyünün betası 1'e eşit olduğu için beklenen getirisi %15 olmalıdır.
- b) Betası sıfır olan bir hisse senedinin beklenen getirisi kaç olacaktır?
Betası sıfır olan varlık risksiz varlık olacağı için getirisi de risksiz varlığın getirisi olan %9'a eşit olmalıdır.
- c) Cârî pazar fiyatı 20 TL olan bir hisse senedine yatırım yapacağınızı varsayın. Bu hisse senedinin bir yıl sonra hisse başına 0,5 TL kâr payı ödemesini ve bir yılın sonunda da bu hisse senedini 20,5 TL'den satmayı bekliyorsunuz. Bu hisse senedinin betasını -0,40 olarak tahmin ediyorsanız, hisse senedi doğru fiyatlanmış mıdır?

Kâr payı ve satış fiyatı beklentilerine göre bu hisse senedinin beklenen getirisi:

$$E(r) = \frac{20,5 + 0,5 - 20}{20} = \%5$$

FVFM'ye göre hisse senedinin sağlaması gereken getiri:

$$E(r) = \%9 - 0,40 \times (\%15 - \%9) = \%6,6 \Rightarrow \alpha = \%5 - \%6,6 = \% - 1,6$$

Hisse senedinin beklenen getirisi FVFM'ye göre sağlaması gereken getiriden düşük olduğu için, diğer bir ifadeyle alfası negatif olduğu için bu hisse senedi yüksek fiyatlanmış ve MKPD'nin altında yer alacaktır.

24. Betası 0,8 olan bir yatırım fonunun beklenen getirisi %14'tür. Risksiz faiz oranı %5 ve pazar portföyünün beklenen getirisi de %15'tir.

- a) Bu fona yatırım yapar mısınız? Yatırım fonunun alfası kaçtır?

FVFM'ye göre yatırım fonunun sağlaması gereken getiri:

$$E(r) = \%5 + 0,80 \times (\%15 - \%5) = \%13 \Rightarrow \alpha = \%14 - \%13 = \%1$$

Fonun alfası sıfırdan büyük olduğu için fon düşük fiyatlanmış. Dolayısıyla bu fona yatırım yapılmalıdır.

- b) Pazar endeksi ve risksiz varlıktan oluşan ve betası bu yatırım fonunun betasına eşit olan bir portföy oluşturarak alfasını hesaplayınız.

w_M yüzde olarak pazar endeksine yatırılan payı ve $(1 - w_M)$ risksiz varlığa yatırılan payı ifade etmek üzere:

$$\beta_P = 0,8 = w_M \times 1 + (1 - w_M) \times 0 \Rightarrow w_M = 0,8$$

FVFM'ye göre bu portföyün beklenen getirisi:

$$E(r_P) = 0,8 \times \%15 + 0,2 \times \%5 = \%13$$

Görüldüğü üzere bu portföyün FVFM'ye göre beklenen getirisi a) şıkkında hesaplandığı üzere yatırım fonunun sağlaması gereken getiriye eşit olacaktır. Dolayısıyla da alfası yine %1'dir.

25. Bir fon yöneticisi olarak yatırım kararlarınız verirken FVFM'yi kullandığınızı varsayınız. Aşağıdaki tabloda verilen bilgilerden yararlanarak soruları cevaplandırınız.

	Tahmini Getiri (%)	Standart Sapma (%)	Beta
A hisse senedi	14	32	0,7
B hisse senedi	18	26	1,6
Pazar endeksi	15	15	1,0
Risksiz varlık	7		

- a) Her iki hisse senedinin beklenen getirisini ve alfa değerini hesaplayınız.

$$E(r_A) = \%7 + 0,7 \times (\%15 - \%7) = \%12,6 \Rightarrow \alpha_A = \%14 - \%12,6 = \% + 1,4$$

$$E(r_B) = \%7 + 1,6 \times (\%15 - \%7) = \%19,8 \Rightarrow \alpha_B = \%22 - \%19,8 = \% - 2,2$$

- b) İyi çeşitlendirilmiş bir portföye dâhil etmek üzere bu iki hisse senedinden hangisini seçersiniz?

A hisse senedi pozitif alfaya sahip olduğu için düşük fiyatlanmış, B hisse senedi ise pozitif alfaya sahip olduğu için yüksek fiyatlanmıştır. Bu durumda iyi çeşitlendirilmiş bir portföye dâhil edilecekse A hisse senedine yatırım yapılmalıdır.

- c) Tek bir hisse senedine yatırım yapacak olursanız hangi hisse senedini seçersiniz?

A veya B hisse senedinden sadece birini seçmek gerekiyorsa standart sapma cinsinden birim risk başına daha yüksek getiriyi sağlayan seçilmelidir. Açıkça görülmektedir ki B hisse senedinin riskine göre beklenen getirisi (%18/%26) A'ninkinden (%14/%32) daha yüksektir.

26. Aşağıdaki tabloda beklenen getirileri ve betaları verilen iki riskli varlığın FVFM'ye göre doğru fiyatlanmış olduğunu varsayınız. Tablodaki verilerden yararlanarak MKPD'yi belirleyiniz.

	Beklenen Getiri (%)	Beta
X hisse senedi	10	0,5
Y hisse senedi	20	1,5

$$E(r_Y) : 0,20 = r_f + 1,5 \times [E(r_M) - r_f]$$

$$E(r_X) : 0,10 = r_f + 0,5 \times [E(r_M) - r_f]$$

$$E(r_Y) - E(r_X) : 0,10 = 1,0 \times [E(r_M) - r_f]$$

Pazar risk primi ($r_M - r_f$) %10, risksiz faiz oranı (r_f) %5 ve pazar portföyünün beklenen getirisi [$E(r_M)$] %15 olarak bulunur. Bu bilgilere ulaşıldıktan sonra MKPD eşitliği kolaylıkla yazılabilir:

$$E(r_i) = \%5 + \beta_i(\%15 - \%5)$$

27. Aşağıdaki tabloda üç hisse senedine ait betalar yer almaktadır. Risksiz faiz oranının %8 ve pazar portföyünün beklenen getirisinin %16 olduğunu varsayınız.

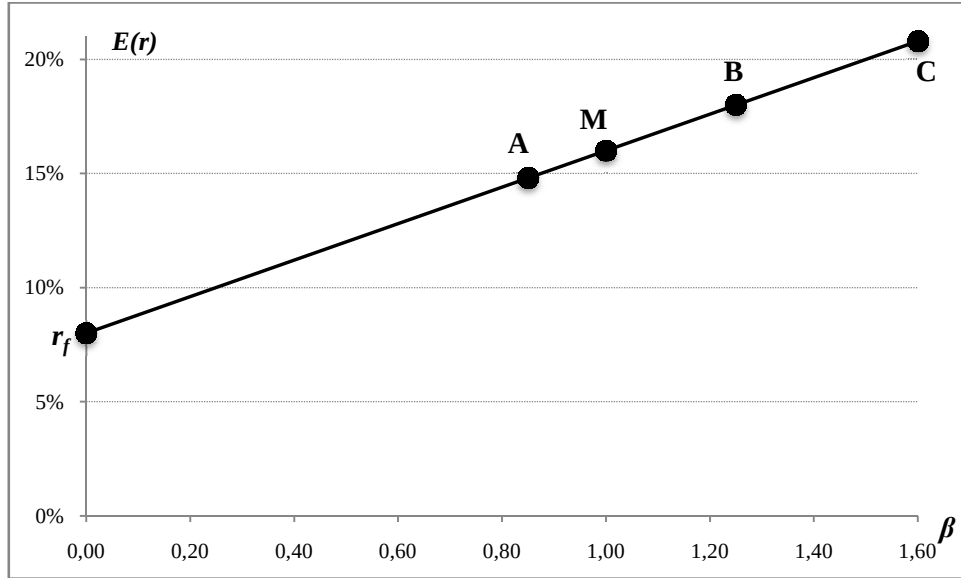
Hisse Senedi	Beta
A	0,85
B	1,25
C	1,60

a) Her üç senedinin FVFM'ye göre beklenen getirisini hesaplayarak MKPD'yi çiziniz.

$$E(r_A) = \%8 + 0,85 \times (\%16 - \%8) = \%14,8$$

$$E(r_B) = \%8 + 1,25 \times (\%16 - \%8) = \%18,0$$

$$E(r_C) = \%8 + 1,60 \times (\%16 - \%8) = \%20,8$$



b) Aşağıdaki tabloda bu üç hisse senedine ilişkin yapılan analizler sonucunda elde edilen bir yıl sonrasına ait beklenen kâr payı ve pazar fiyatı bilgileri yer almaktadır. Buna göre hangi hisse senetlerine yatırım yapmanız gerektiğini belirleyiniz.

Hisse Senedi	Cârî Fiyat (TL)	Beklenen Fiyat (TL)	Beklenen Kâr Payı (TL)
A	11,00	12,00	0,75
B	20,00	21,35	2,25
C	16,00	17,50	1,25

$$E(r_A) = \frac{12 + 0,75 - 11}{11} = \%15,91 \Rightarrow \alpha_A = \%15,91 - \%14,80 = \% + 1,11$$

$$E(r_B) = \frac{21,35 + 2,25 - 20}{20} = \%18 \Rightarrow \alpha_B = \%18 - \%18 = 0$$

$$E(r_C) = \frac{17,5 + 1,25 - 16}{16} = \%17,19 \Rightarrow \alpha_C = \%17,19 - \%20,8 = \% - 3,61$$

A düşük, B doğru ve C yüksek fiyatlanmıştır. Dolayısıyla A hisse senedine yatırım yapılmalıdır.

28. Geçmiş beş yıla ait aylık veriler kullanılarak dört farklı hisse senedine ve pazar endeksine ait veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Hisse Senedi	α_i	σ_i (%)	ρ_{iM}
A	0,22	12,10	0,72
B	0,10	14,60	0,33
C	0,17	7,60	0,55
D	0,05	10,20	0,60
Pazar Endeksi	0,00	5,50	1,00

a) Her bir hisse senedinin betasını hesaplayınız.

$$\beta_i = \frac{\sigma_i \sigma_M \rho_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{\sigma_i \rho_{iM}}{\sigma_M} \Rightarrow \beta_A = \frac{0,121 \times 0,72}{0,055} = 1,58$$

$$\beta_B = \frac{0,146 \times 0,33}{0,055} = 0,88; \beta_C = \frac{0,076 \times 0,55}{0,055} = 0,76; \beta_D = \frac{0,102 \times 0,60}{0,055} = 1,11$$

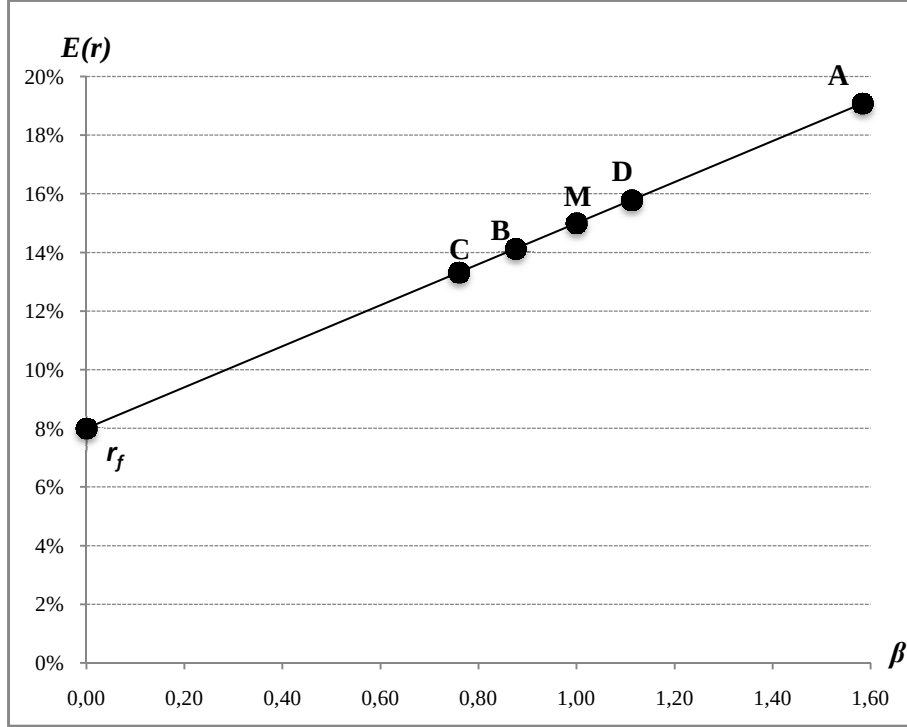
b) Risksiz faiz oranı %8 ve pazar risk primi %7 iken her bir hisse senedinin FVFM'ye göre sağlaması gereken getiriyi hesaplayarak MKPD grafiği üzerinde gösteriniz.

$$E(r_A) = \%8 + 1,58 \times \%7 = \%19,06$$

$$E(r_B) = \%8 + 0,88 \times \%7 = \%14,16$$

$$E(r_C) = \%8 + 0,76 \times \%7 = \%13,32$$

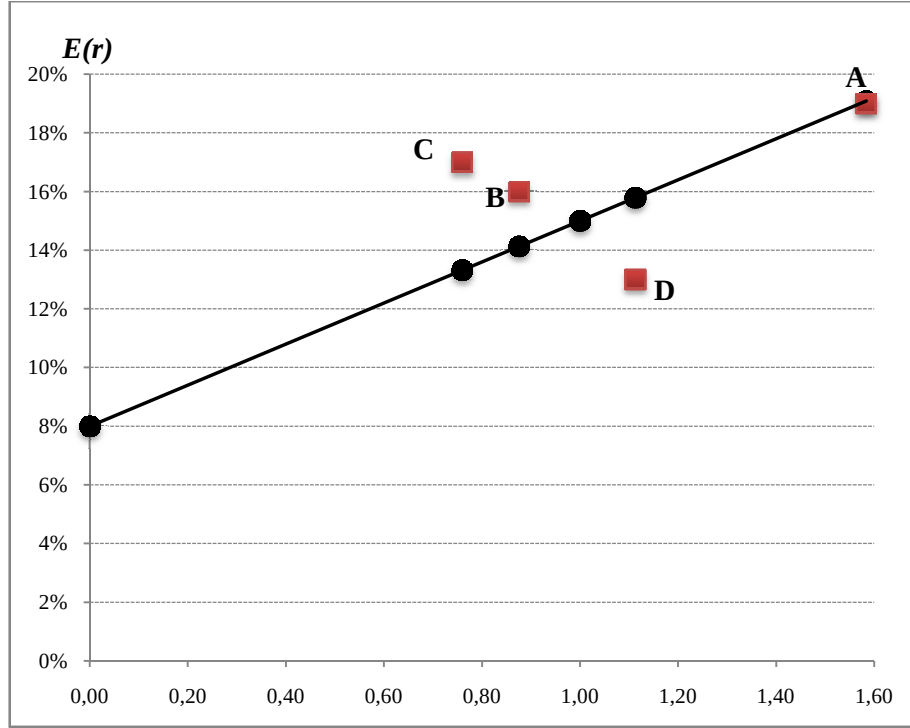
$$E(r_D) = \%8 + 1,11 \times \%7 = \%15,77$$

Menkul Kıymet Pazarı Doğrusu:

- c) Bu hisse senetlerinin tahminî getirilerini MKPD grafiği üzerinde göstererek, hangilerinin düşük ve yüksek fiyatlanmış olduğunu belirleyiniz.

	A	B	C	D
Tahminî Getiri	%19	%16	%17	%13

A doğru, B ve C düşük ve D ise yüksek fiyatlanmıştır.



BÖLÜM 6: ARBİTRAJ FİYATLAMA MODELİ

Hazırlayan: Dr. A. Kerem Özdemir

Giriş

Standart Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli (FVFM) (Capital Asset Pricing Model: CAPM) ve onun türevleri olan (sıfır betalı FVFM, Tüketim temelli FVFM, Dönemler-arası FVFM vs.) sermaye piyasası denge modelleri ortalama–varyans (beklenen getiri–risk) etkinliğini temel almaktadır. Diğer bir ifadeyle bu modellerde optimallik/etkinlik koşulu yatırımcıların beklenen getiri ve varyans temelinde seçim yapmasına dayanır.

Riskli varlıkların fiyatlarını açıklamada çok faktörlü bir yaklaşım formel olarak ilk kez Ross (1976, 1977) tarafından geliştirilmiştir. Ross’un yaklaşımı, menkul kıymet getirilerini belirleyen süreç veri iken, “arbitraj imkânı olmaması” (no-arbitrage) koşulu temelinde varlık fiyatlarının nasıl belirlendiğini ortaya koymaktadır.

Varlıkların (reel veya finansal) yanlış fiyatlanmasından yararlanarak risksiz bir şekilde kâr elde etme işlemi arbitraj olarak tanımlanır. Arbitraj işleminde benzer/aynı niteliklere sahip ve fakat farklı fiyatlardan işlem gören bir varlığın eşanlı olarak alınıp satılması sûretiyle fiyat farklarından kâr elde etmek umulur. Sermaye Piyasası Teorisinin en temel ilkesi, denge piyasa fiyatlarının rasyonel olduğu önermesinin sonucu olarak arbitraj imkânının mevcut olmamasıdır. Neo-klasik iktisat teorisine göre, gözlemlenen pazar fiyatlarının arbitraj yoluyla risksiz kazanç elde etme fırsatı sunuyor olması piyasada dengenin sağlanması yönünde piyasa güçlerini harekete geçirecektir. Bu bağlamda, menkul kıymet piyasalarının arbitraj imkânı olmaması koşulunu sağlaması gerekir.

Bilindiği üzere bir menkul kıymetin toplam riski piyasa (sistemik) ve şirkete-özü (sistemik olmayan) risk olmak üzere iki temel bileşene ayrılarak analiz edilmektedir. Çok-faktörlü varlık fiyatlama modelleri ile çok-boyutlu/yönlü olan sistemik riskin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesi ve piyasadaki tüm menkul kıymetleri değişen derecelerde etkileyen sistemik risk faktörleri (ekonomik çevrim ve büyüme, faiz, enflasyon, enerji fiyatları vb. makroekonomik ve finansal risk faktörleri gibi) karşısında maruz kalınan riskleri ölçmek ve yönetmek mümkün hâle gelmektedir. Bu modellerle, her bir riskli varlığın çeşitli risk faktörlerine olan duyarlılıkları ve bu risk faktörleri karşısında talep edilen risk primlerini içeren çok-faktörlü sermaye pazarı doğrusu da oluşturulabilmektedir.

Arbitraj olmaması koşuluna dayandırılarak faktör modelleri ile beklenen getiri ve risk arasındaki ilişkiyi açıklama yaklaşımı Arbitraj Fiyatlama Teorisi (AFT) olarak adlandırılır. Bu bölümde öncelikle çok-faktörlü modellere kısaca değinilerek AFT’nin genel çerçevesi açıklanacak ve sonrasında, önceden tanımlanmış bir getiri belirlenme süreci altında sermaye piyasası denge koşullarının nasıl türetilbileceği ele alınacaktır. Son olarak AFT uygulamaları ve ampirik testlerinden bahsedilecektir.

6.1 Menkul Kıymet Getirilerinin Açıklanmasında Faktör Modelleri

Bir önceki bölümde açıklanan tek endeks veya pazar modeliyle menkul kıymet getirilerindeki değişkenliğin sistemik (piyasa riski) ve sistemik-olmayan (şirkete-özü risk) risk ayrımında analiz edilebileceği gösterilmişti. Bu modelde pazar portföyünün getirisi makro faktörlerin etkilerini yansıtan/içeren tek bir endeks/faktör olarak değerlendirilir. Bununla birlikte pazar portföyünü temsil ettiği düşünülen temsili (proxy) bir endeks kullanmak yerine nihai risk kaynağı olan faktörlere odaklanmak, özellikle belirli risk kaynaklarına maruz kalma derecesi ölçmek istenildiğinde, daha yararlı olabilir. Bu noktada faktör modelleri belirli bir zaman döneminde menkul kıymet getirilerini

etkileyen farklı faktörlerin tanımlanmasını/belirlenmesini ve ölçülebilir hâle getirilmesini sağlayan modeller olarak tanımlanabilir.

6.1.1 Tek Faktör Modeli

Riskli bir varlık getirisindeki belirsizliğin, ilki bütün varlıklar için ortak bir makroekonomik faktör ve diğeri de şirkete-özü olaylar olmak üzere iki kaynağı vardır. Makroekonomideki gelişmelere dair yeni bilgiyi ölçen ortak faktörün beklenen değeri de sıfır olacaktır (diğer bir ifadeyle ortak makroekonomik faktör, beklenen değerinden sapmayı gösterir şekilde modelde yer alır). Bu doğrultuda menkul kıymet getirilerini açıklayan tek-faktörlü bir model aşağıdaki eşitlikle ifade edilebilir:

$$r_i = E(r_i) + \beta_i F + \varepsilon_i \quad (6.1)$$

$E(r_i)$: i varlığının beklenen getirisi

F : faktörün beklenen değerinden sapma

β_i : i varlığının F 'ye olan duyarlılığı

ε_i : i varlığına özgü hata terimi (şirkete-özgü risk)

Yukarıdaki eşitlikle ifade edilen tek-faktör modeline göre i varlığının fiilî getirisi; (a) dönem başında varlığın beklenen getirisi, (b) beklenmeyen/öngörülmeven makroekonomik olaylardan kaynaklanan bileşen (istatistiksel açıdan tesadüfî bir değişken olup beklenen değeri sıfırdır) ve (c) şirkete-özgü olaylardan kaynaklanan bileşenin (istatistiksel açıdan tesadüfî bir değişken olup beklenen değeri sıfırdır) toplamına eşittir. Getirilerin sistematik-olmayan bileşeni ε_i terimlerinin kendi aralarında ve F ile korelasyonsuz olduğu varsayılır.

Örnek 6.1: Tek-Faktör Modeli

Varlık getirilerinin tek-faktörlü bir model ile açıklanabildiği bir ekonomide, ortak makroekonomik faktörün reel GSYH büyüme oranındaki öngörülmeven değişim olduğunu varsayalım. Bu yıl için beklenen reel ekonomik büyüme oranı %5 ve A hisse senedinin bu faktöre olan duyarlılığı da 1.25 olsun. g reel GSYH'deki büyüme oranının ifade etmek üzere tek-faktör modeli şu şekilde ifade edilebilir:

$$r_A = E(r_A) + \beta_A [g_{GSYH} - E(g_{GSYH})] + \varepsilon_A.$$

Reel GSYH'nin %4.20 oranında büyümesi durumunda faktörün değeri -0.80% olacak, diğer bir ifadeyle ekonomi beklenenden %0.80 oranında daha az büyümüş olacaktır. Bu gelişme A hisse senedinin fiilî getirisinin beklenenden %1 daha düşük olmasına yol açar. Bununla birlikte A hisse senedinin toplam getirisinin beklenen değerinden gösterdiği toplam sapma, öngörülmeven makroekonomik gelişmeden kaynaklanan -1 ve şirkete-özgü sistematik olmayan bileşenden kaynaklanan ε_A toplamı kadar olacaktır.

$$r_A - E(r_A) = 1.25(\%4.20 - \%5.00) + \varepsilon_A.$$

Menkul kıymet getirilerinin birden fazla sistematik risk faktöründen etkilendiği düşünüldüğünde tek-faktörlü modeller yetersiz kalmaktadır. Örneğin, pazar portföyünü tek faktör olarak içeren bir modelde pazarın getirisinin hem çeşitli makro faktörlerin etkilerini içerdiği hem de menkul kıymetlerin söz konusu makro faktörlere olan ortalama duyarlılığını yansıttığı varsayılır. Dolayısıyla, her bir menkul kıymetin her bir risk faktörüne duyarlılığının aynı olduğu varsayılmış olur. Bununla birlikte, menkul kıymetlerin çeşitli makroekonomik faktörlere nisbî duyarlılıklarının farklı olması durumunda, tüm sistematik risk kaynaklarının hepsini pazar endeksi gibi tek bir değişkenle ifade etmek, tekil menkul kıymet getirilerini daha doğru açıklayabilecek nüansları ihmal etmemize yol açar. İşte bu noktada, menkul kıymetlerin çeşitli sistematik risk faktörlerine farklı duyarlılıklar gösterebileceğini dikkate alan çok-faktörlü modellerle menkul kıymet getirileri daha doğru ve gerçekçi bir şekilde açıklanabilir.

6.1.2 Çok-Faktörlü Modeller

j sayıda faktörden oluşan çok-faktörlü model aşağıdaki eşitlikle ifade edilebilir:

$$r_i = E(r_i) + \beta_{i1}F_1 + \beta_{i2}F_2 + \cdots + \beta_{ij}F_j + \varepsilon_i \quad (6.2)$$

$E(r_i)$: Modelde yer alan tüm faktörlerin değeri sıfır iken i varlığının beklenen getirisi

F_j : i varlığının getirisini etkileyen j faktörünün değeri

β_{ij} : i varlığının getirisinin j faktörüne olan duyarlılığı

ε_i : ortalaması sıfır, varyansı $\sigma_{\varepsilon_i}^2$ olan tesadüfî hata terimi

β_{ij} katsayıları faktör duyarlılığı, faktör yükü veya faktör betası olarak da adlandırılır. Beta katsayısının büyüklüğü j sistematik risk faktörünün i varlığının getirisi üzerindeki etkisini gösterir. Tek faktör modelinde olduğu gibi F_j terimleri makro faktörlerdeki öngörülme/beklenmeyen değişimleri ifade ettiği için beklenen değerleri sıfırdır.

Modelin menkul kıymet getirilerini belirleyen süreci tümüyle ifade etmesi için sağlaması gereken koşullar ise:

$$E(e_i e_j) = 0; \forall i \neq j$$

$$E \left\{ \left[e_i [F_j - E(F_j)] \right] \right\} = 0; \forall i \neq j$$

Örnek 6.2: Üç-Faktörlü Model

Menkul kıymet getirilerini etkileyen en önemli makroekonomik risk kaynaklarının ekonomik çevrim (reel GSYH büyüme oranı), enflasyon (ENF) ve faiz oranı (R) olduğu bir modeli ele alalım. Belirli bir zaman döneminde i menkul kıymetinin getirisini belirleyen bu üç-faktörlü model aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$r_i = E(r_i) + \beta_{iGSYH}F_{GSYH} + \beta_{iENF}F_{ENF} + \cdots + \beta_{iR}F_R + \varepsilon_i$$

Yıl başında yıllık reel ekonomik büyüme tahmininin %5, enflasyon beklentisinin %4 ve beklenen faiz oranının %6 olduğunu kabul edelim. Bir B hisse senedinin faktör duyarlılıklarının da şu şekilde olduğunu varsayalım:

$$\beta_{GSYH} = 1.20 ; \beta_{ENF} = 0.80 ; \beta_R = -0.50$$

Diğer taraftan, şirketin yeni bir strateji uygulayarak başarılı olacağı ve öngörülme-yen bu yeni bilginin şirketin hisse senedinin getirisine %2 katkı yapacağını varsayalım, $\varepsilon_i = \%2$.

Yıl sonunda büyüme oranı %5.50, enflasyon oranı %6 ve faiz oranı da beklendiği gibi %6 gerçekleşmiş olsun. Bu veriler altında hisse senedinin gerçekleşen getirisi üzerinde sistematik risklerin toplam katkısı:

$$\begin{aligned} &= \beta_{iGSYH} F_{GSYH} + \beta_{iENF} F_{ENF} + \dots + \beta_{iR} F_R \\ &= \beta_{B,GSYH} [g_{GSYH} - E(g_{GSYH})] + \beta_{B,ENF} [ENF - E(ENF)] + \beta_{B,R} [R - E(R)] \\ &= 1.20(\%5.5 - \%5) + 0.80(\%6 - \%4) - 0.50(\%6 - \%6) \\ &= \%2.20 \end{aligned}$$

Sistematik olmayan risk unsurunun da eklenmesiyle B hisse senedinin getirisindeki riskli bileşen %4.20 (%2.20+%2), beklenen getirisinin %15.4 olduğunu varsaydığımızda toplam getiri %19.60 olacaktır. Özetle;

$$r_B = E(r_B) + \text{Sistematik Bileşen} + \text{Sistematik Olmayan Bileşen}$$

$$r_B = \%15.40 + \%2.20 + \%2.00 = \%19.60$$

Denge menkul kıymet fiyatlarının açıklanmasının yanında çok-faktörlü modeller risk yönetimi uygulamalarında da kullanılmaktadır. Bu modeller yatırımcıların çeşitli makroekonomik risklere maruz kalma derecesini ölçmelerini ve bu risklere karşı koruma sağlayacak portföyler oluşturmalarına imkân tanımaktadır. Belirli bir risk kaynağına karşı korunma sağlamak isteyen bir yatırımcı tam tersi yönde bir risk pozisyonu oluşturabilir. Örneğin, faiz oranı riskine karşı korunmak isteyen bir yatırımcı faiz faktörü betasıyla aynı büyüklükte ve fakat ters işaretli bir pozisyon olarak faiz oranında öngörülme-yen değişimlere karşı portföyüne koruma sağlayabilir. Bu amaçla yatırımcılar çeşitli türev finansal araçlarda aldıkları pozisyonlarla koruma sağlamaktadır.

6.1.3 Çok-Faktörlü Menkul Kıymet Pazarı Doğrusu

Çok-faktörlü modeller menkul kıymet getirilerini etkileyen/açıklayan makro faktörleri içeren ampirik modellerdir. Bu modellerin bir anlamda teorik olduğu, spesifik bir varlık fiyatlama teorisinin ifadesi olmadığı söylenebilir. Çok-faktörlü modellerde bir menkul kıymetlerin beklenen getirisinin ($E(r_i)$) nasıl belirlendiği sorusu cevapsız kalmaktadır. Bu noktada, menkul kıymetlerin denge fiyatlarının/getirilerinin nasıl belirlendiğini açıklayan, diğer bir ifadeyle sermaye pazarı dengesini açıklayan bir teoriye ihtiyaç vardır.

Daha önceki bölümlerde açıklanmış olan FVFM'deki Menkul Kıymet Pazarı Doğrusu (MKPD) böylesi teorik bir modelin en bilinen örneğidir. Sermaye pazarının dengede olması durumunda FVFM'ye göre bir menkul kıymetin beklenen getirisi risksiz faiz oranı ve risk primi bileşenlerinden oluşur. Menkul kıymetin risk primi, pazarın risk primi ile sistematik riskin nisbî ölçüsü olan menkul kıymetin betası çarpılarak hesaplanır. Bu modelde beta, tekil bir hisse senedinin veya riskli varlıklardan oluşan bir portföyün tüm pazarı (pazardaki tüm varlıkları) etkileyen (makroekonomik) risk faktörlerine olan duyarlılığının bir ölçüsüdür. Bu bağlamda, MKPD'ye göre yatırımcılar maruz kaldıkları makro riske karşı daha yüksek bir beklenen getiri talep edecektir.

Bu tek-faktörlü yaklaşım, sistematik risk kaynaklarının birden fazla olması durumuna da uygulanabilir. Örnek 2'de geliştirilen çok-faktörlü modeli temel aldığımızda, riskli bir varlığın beklenen getirisi şu dört bileşenin toplamından oluşacaktır:

1. Risksiz faiz oranı
2. Menkul kıymet getirisinin büyüme oranı (reel GSYH) riskine gösterdiği duyarlılık ile (β_{GSYH}) bu riski üstlenmek için razı olunan risk priminin çarpımı.
3. Menkul kıymetin getirisinin enflasyon riskine gösterdiği duyarlılık ile (β_{ENF}) bu riski üstlenmek için razı olunan risk priminin çarpımı.
4. Menkul kıymetin getirisinin faiz oranı riskine gösterdiği duyarlılık ile (β_R) bu riski üstlenmek için razı olunan risk priminin çarpımı.

Bu çerçevede riskli bir varlığın getirisi aşağıda yer alan eşitlikteki gibi yazılabilir:

$$E(r) = r_f + \beta_{GSYH}RP_{GSYH} + \beta_{ENF}RP_{ENF} + \beta_R RP_R$$

Bu eşitlikte r_f risksiz varlığın getirisini, β_{GSYH} menkul kıymetin reel GSYH büyüme oranında beklenmeyen/öngörülmeleyen değişimlere gösterdiği duyarlılığı ve RP_{GSYH} ise bir birimlik GSYH riskine ilişkin risk primini ifade etmektedir. Bu eşitlik basit MKPD'nin genelleştirilmiş bir ifadesidir. Tek-faktörlü MKPD'de referans risk primi pazar portföyünün risksiz varlığın getirisi üzerinde sağladığı prim iken, $RP_M = E(r_M) - r_f$, çok-faktörlü MKPD'de her bir risk faktörüne ilişkin ayrı bir risk primi mevcuttur. Her iki yaklaşım da benzer bir mantık üzerine oturmaktadır. Bununla birlikte, bu iki yaklaşım arasındaki temel farklardan biri tek-faktörlüye kıyasla çok-faktörlü MKPD'de herhangi bir faktöre ilişkin risk priminin ve/veya riskli varlığın herhangi bir risk faktörüne duyarlılığının negatif değer alabilmesidir. Örneğin faiz riski betası pozitif olan bir hisse senedinin getirisi faiz oranlarının yükselmesi durumunda yükselecek, böylelikle faiz oranında beklenmeyen artışlar karşısında yatırımcısına faiz riskine karşı bir koruma sağlamış olacaktır. Bu özelliği sebebiyle yatırımcılar daha düşük bir getiri oranına, dolayısıyla negatif risk primine razı olabilir.

Bununla birlikte çok-faktörlü MKPD modelinde her bir faktöre ilişkin risk priminin belirlenmesi gerekmektedir. Standart FVFM'de olduğu gibi, çok-faktörlü modelde her bir faktöre ilişkin risk primi ilgili faktöre duyarlılığı (yani betası) 1, diğer faktörlere olan duyarlılığı ise 0 olan bir portföyün risk primi olarak düşünülebilir.

Örnek 6.3: Çok-Faktörlü MPD

Örnek 2’deki verileri kullanarak B hisse senedinin beklenen getirisini hesaplayalım. B hisse senedinin faktör duyarlılıkları $\beta_{GSYH} = 1.20$, $\beta_{ENF} = 0.80$ ve $\beta_R = -0.50$ idi. GSYH, enflasyon ve faiz oranı faktörlerinin risk primlerinin de sırasıyla %4, %1.75 ve %-6 olduğunu ve de risksiz faiz oranının %6 olduğunu varsayalım. Bu durumda B hisse senedinin beklenen getirisi %15.40 olacaktır.

	%6.00	Risksiz faiz oranı
+	%4.80	GSYH risk primi
+	%1.60	Enflasyon risk primi
+	%3.00	Faiz oranı risk primi
	%15.40	Toplam beklenen getiri
veya		
$E(r_B) = \%6 + 1.20 \times \%4 + 0.80 \times \%2 + (-0.50) \times \% - 6.00 = \%15.40$		

6.2 Arbitraj Fiyatlama Teorisi

Buraya kadar yapılan açıklamalar çerçevesinde AFT, menkul kıymet getirilerinin yukarıda tanımlanmış koşulları sağlayan tek- veya çok-faktörlü bir model tarafından yaratılıyor olması durumunda beklenen getirilerin nasıl belirlendiğini açıklayan bir teori olarak tanımlanabilir. Varlık fiyatlama teorisi bağlamında AFT’nin katkısı çok-faktörlü bir modelden hareketle sermaye piyasasındaki dengenin hangi koşullar altında ve nasıl gerçekleşebileceğini ortaya koymasındır.

Ross tarafından geliştirilen AFT, FVFM gibi beklenen getiri ve risk arasındaki ilişkiyi açıklayan MKPD’ye dayanmakta, bununla birlikte bu ilişkiyi ortaya koyma metodolojisi FVFM’den ayrılmaktadır. Ross’un AFT’si üç temel önermeye dayanır:

1. Menkul kıymet getirileri bir faktör modeli ile ifade edilebilir.
2. Şirkete-özü, sistematik olmayan riskleri çeşitlendirme yoluyla tamamen veya büyük ölçüde ortadan kaldırmak için sermaye pazarında yeterli sayıda menkul kıymet mevcuttur.
3. Menkul kıymet piyasaları sürekli arbitraj fırsatına izin vermeyecek derecede iyi çalışmaktadır (arbitraj imkânı olmama koşulu).

Yatırımcının net yatırım yapmaksızın (diğer bir ifadeyle net yatırım maliyetinin sıfır olması) risksiz kazanç elde imkânı arbitraj olarak tanımlanır. Örneğin aynı hisse senedi iki farklı borsada farklı fiyattan işlem görüyorsa, rasyonel bir yatırımcı aynı anda bu hisse senedini düşük fiyatlı borsadan satın alıp yüksek fiyatla satıldığı borsada satarak kazanç elde edebilir. Arbitraj imkânı olmaması durumu, aynı veya benzer niteliklere sahip iki varlığın aynı fiyattan işlem göreceğini öne süren Tek Fiyat Kanununu temel alır. Bu kanunun ihlal edildiği piyasalarda yatırımcılar risksiz kazanç sağlamak amacıyla arbitraj işlemleri yaparak varlığın düşük fiyatla satıldığı piyasadaki talebini ve dolayısıyla fiyatını arttıracak, yüksek fiyatla satıldığı piyasada ise arzını arttırırken fiyatının da düşmesine yol

açacaktır. Bu arbitraj işlemleri sonucunda varlığın fiyatları arasındaki farklılık ortadan kalkarak tek fiyat kanunu yeniden tesis edilecektir.

Sermaye piyasasında denge fiyatların oluşumunda risk–getiri ve arbitraj argümanları arasında önemli bir fark mevcuttur. Risk–getiri yaklaşımına göre, bir denge fiyat ilişkisi ihlal edildiğinde birçok yatırımcı riskten kaçınma (risk aversion) derecesine bağlı olarak portföyünde sınırlı düzeyde bir ayarlama yapacaktır. Bu sınırlı miktardaki ayarlamaların toplamında büyük hacimli bir alım–satım işlemi gerçekleşerek denge yeniden sağlanacaktır. Buna karşılık arbitraj fırsatlarının olması durumunda (sıfır net yatırımla risksiz kazanç sağlama fırsatı sağladığı için) yatırımcılar alabildikleri kadar büyük pozisyon almaya çalışacak, dolayısıyla dengenin yeniden sağlanması için az sayıdaki yatırımcının alım – satım işlemleri yeterli olacak, diğer bir ifadeyle arbitraj fırsatı yüksek miktarda işlemleri harekete geçirerek dengenin daha hızlı bir biçimde oluşmasını sağlayacaktır. FVFM risk–getiri argümana dayanırken AFT ise ikinci argümana örnektir.

6.2.1. İyi Çeşitlendirilmiş Portföyler ve Faktör Modelleri

Hisse senedi getirilerinin tek-faktörlü bir modelle açıklanabildiği bir piyasada çeşitlendirme ve portföy riskini inceleyelim. w_i ($\sum w_i = 1$) portföyde yer alan her bir hisse senedinin portföy içindeki nisbi payını göstermek üzere N sayıda hisse senedinden oluşan bir portföy için;

Portföyün getirisi: $r_p = E(r_p) + \beta_p F + \varepsilon_p$

Portföyün betası: $\beta_p = \sum w_i \beta_i$ ve

Portföyün beklenen getirisi: $E(r_p) = \sum w_i E(r_i)$

Portföyün sistematik-olmayan bileşeni: $\varepsilon_p = \sum w_i \varepsilon_i$.

Daha önce de varsayıldığı gibi ε_p ile F faktörü arasında korelasyon yoktur.

P portföyünün varyansı sistematik ve sistematik-olmayan bileşenlerine aşağıdaki gibi ayrılarak gösterilebilir:

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \sigma_F^2 + \sigma^2(\varepsilon_p) \quad (6.3)$$

$\sigma_F^2 F$ faktörünün varyansını, $\sigma^2(\varepsilon_p)$ portföyün sistematik-olmayan risk bileşenini ifade etmektedir ve bu bileşen de aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\sigma^2(\varepsilon_p) = Var\left(\sum w_i \varepsilon_i\right) = \sum w_i^2 \sigma^2(\varepsilon_i) \quad (6.4)$$

Portföy varyansının sistematik-olmayan bileşeninin yukarıdaki eşitlikle gösterilebilmesi için şirkete-özgü sistematik-olmayan risk bileşenleri (ε_i) arasında korelasyon olmaması gerekir.

Portföyün eşit ağırlıklı olması durumunda, $w_i = 1/N$, sistematik-olmayan varyans;

$$\begin{aligned} \sigma^2(\varepsilon_p) &= Var\left(\sum w_i \varepsilon_i\right) = \sum \left(\frac{1}{N}\right)^2 \sigma^2(\varepsilon_i) \\ &= \frac{1}{N} \sum \frac{\sigma^2(\varepsilon_i)}{N} = \frac{1}{N} \bar{\sigma}^2(\varepsilon_i) \end{aligned} \quad (6.5)$$

Portföyde yer alan hisse senedi sayısı N arttıkça sistematik-olmayan varyansın da sıfıra yaklaştığı açıkça görülmektedir. Bu özellik eşit ağırlıklı olmayan portföyler için de geçerlidir. Herhangi bir portföy için N arttıkça hisse senetlerinin portföy içindeki ağırlığı w_i de giderek azalacak ve böylelikle $\sigma^2(\varepsilon_P)$ sıfıra yaklaşacaktır. Bu çerçevede iyi çeşitlendirilmiş bir portföy, portföyün sistematik-olmayan riskinin ihmal edilebilecek düzeye indirgenebildiği sayıda menkul kıymet içeren bir portföy olarak tanımlanabilir.

İyi çeşitlendirilmiş bir portföy için ε_P 'nin beklenen değeri ve varyansı sıfır olacağı için portföyün getirisi aşağıdaki eşitlikle ifade edilebilir:

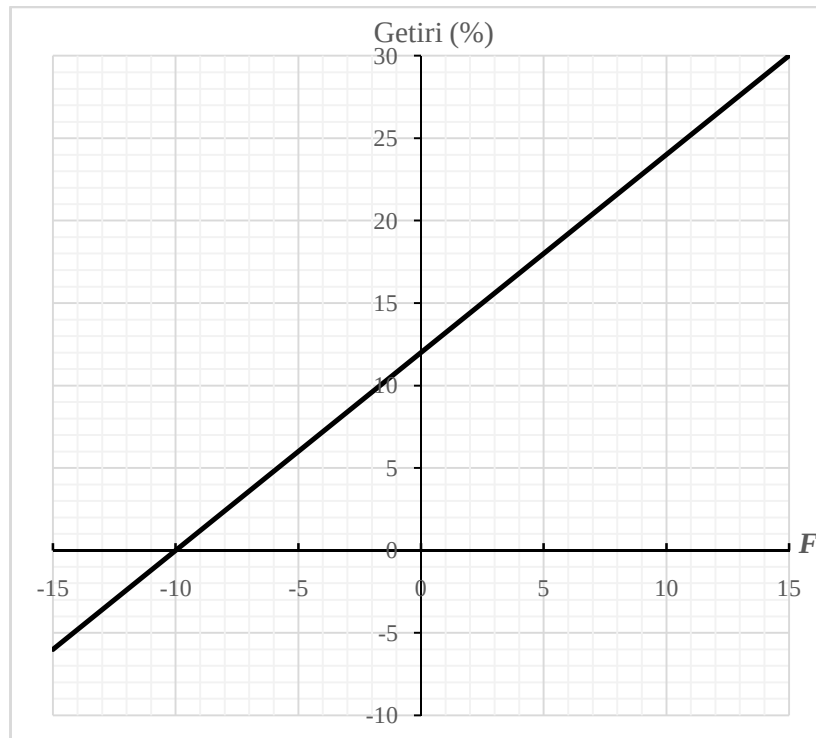
$$r_P = E(r_P) + \beta_P F. \quad (6.6)$$

6.2.2 Beta ve Beklenen Getiri

Şirkete-özü sistematik-olmayan risk çeşitlendirme yoluyla ortadan kaldırılabileceği için sermaye piyasasının dengede olması durumunda sadece faktör riski için prim talep edilir. Diğer bir ifadeyle, risk–getiri ilişkisi portföyün beklenen getirisi ile portföyün sistematik riski (faktör riski) arasındaki bir ilişkidir.

İyi çeşitlendirilmiş bir portföyün ve tekil bir hisse senedinin faktör betası ve getirisi arasındaki ilişki Şekil 13.1a'da gösterilmiştir. Şekil 13.1a'da faktör betası 1.2 olan iyi çeşitlendirilmiş bir portföyün getirisi faktörün çeşitli değerleri için çizilmiştir. Doğrunun getiri eksenini (dikey eksen) kestiği nokta portföyün beklenen getirisidir (faktörün sıfır değerini aldığı, diğer bir ifadeyle faktörün beklenen değeri ile gerçekleşen değerinin eşit olduğu nokta). Faktörün aldığı değer pozitifse (negatifse) P portföyünün fiilî getirisi beklenen getirisinin üzerinde (altında) gerçekleşir. Portföyün getirisi aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

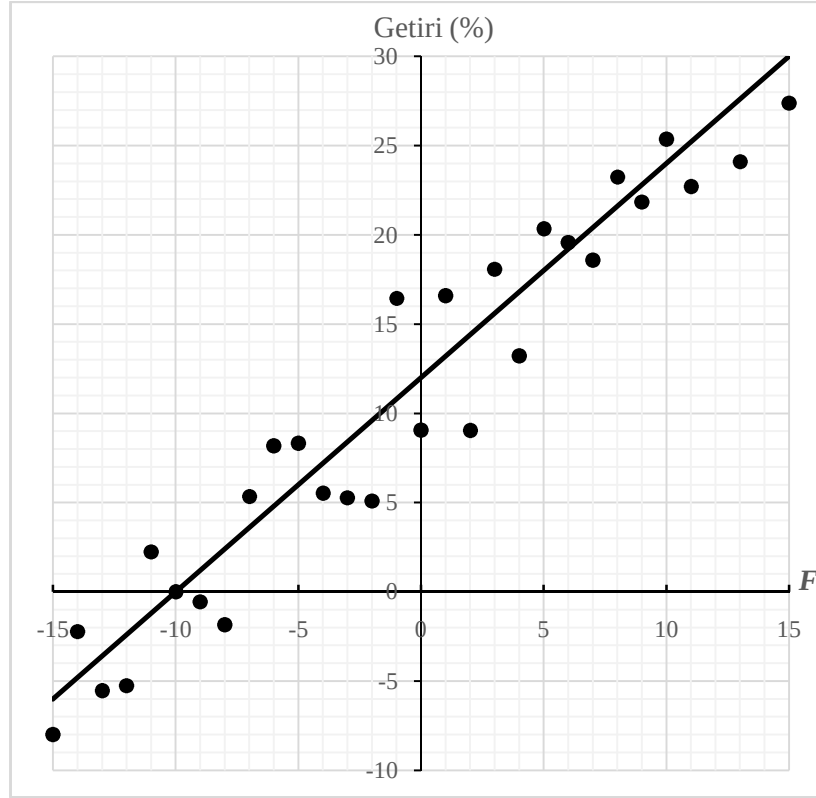
$$E(r_P) + \beta_P F = \%12 + 1.2 \times F$$



Şekil 6.1a: İyi Çeşitlendirilmiş P Portföyünün Getirisi

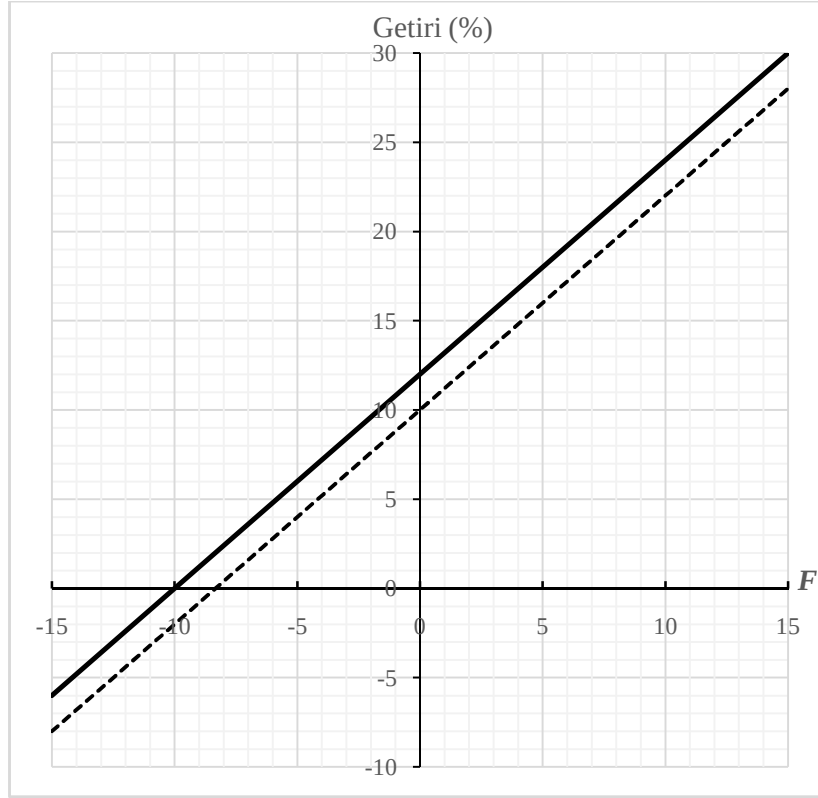
Şekil 6.1b’de ise faktör betası 1.2 olan S hisse senedinin betası ile getirisi arasındaki ilişki gösterilmektedir. S hisse senedi için çeşitlendirme söz konusu olmadığı için sistematik-olmayan riske maruzdur ve bu durum şekilde doğrunun etrafında dağılmış noktalar halinde görülmektedir. Buna karşılık iyi çeşitlendirilmiş P portföyünün getirisi tümüyle sistematik faktörle açıklanabildiği için bütün noktalar doğru üzerinde yer almaktadır. S’nin getirisi de aşağıdaki eşitlikle ifade edilebilir:

$$(r_s) + \beta_s F + \varepsilon_s = \%12 + 1.2 \times F + \varepsilon_s.$$



Şekil 6.1b: S Hisse Senedinin Getirisi

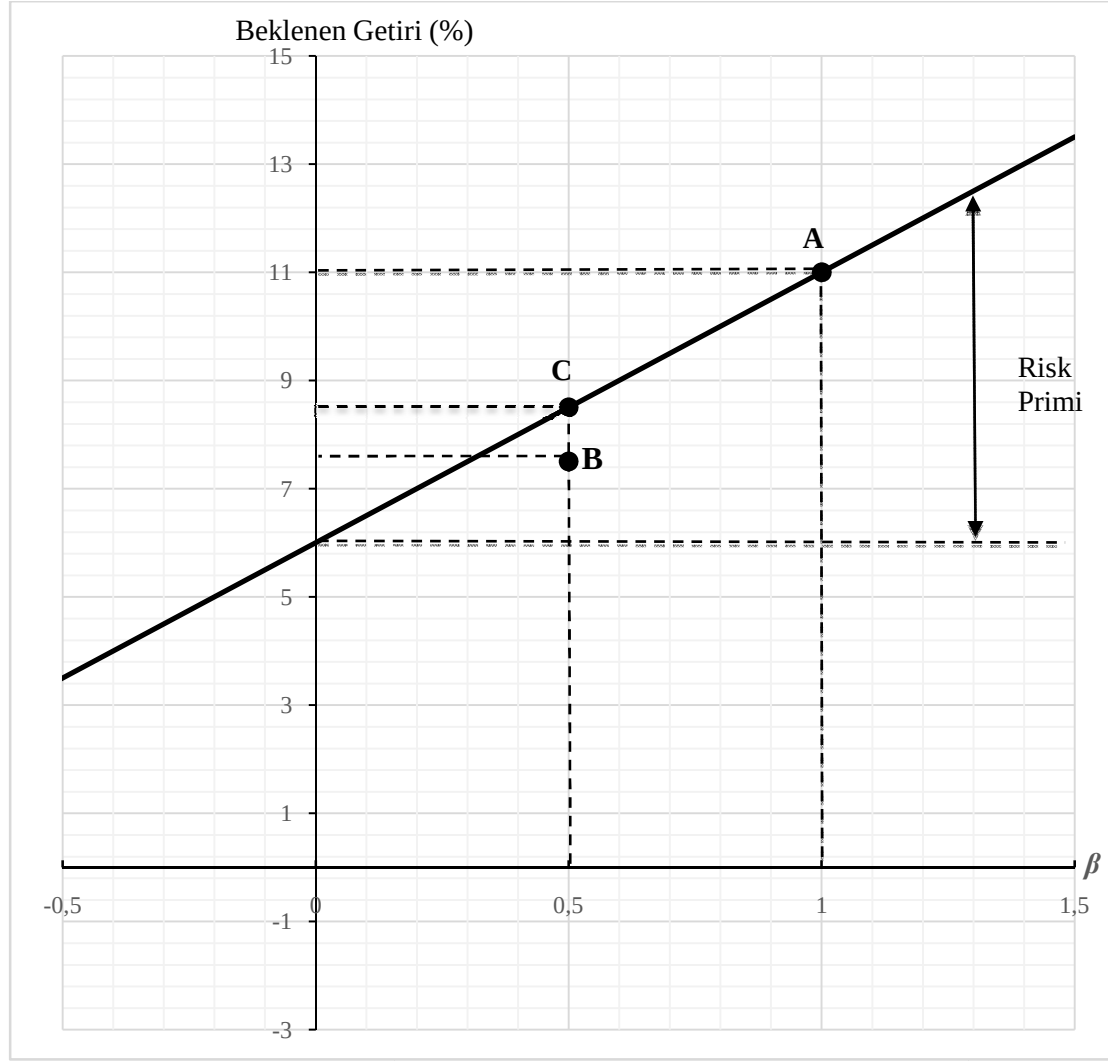
Şekil 6.2’de P portföyüne ek olarak faktör betası 1.2, beklenen getirisi de %10 olan iyi çeşitlendirilmiş bir Z portföyünün betası ile getirisi arasındaki ilişki kesikli bir doğru biçiminde gösterilmiştir. Faktör betaları eşit olan bu iki portföyün aynı anda var olmaları mümkün değildir (arbitraj fırsatı kısa sürede değerlendirilip fiyatlar dengeye gelene kadar geçen süre haricinde). Açıkça görüldüğü gibi P’nin getirisi Z’den daha yüksektir ki bu da yatırımcılar için bir arbitraj fırsatı yaratmaktadır. Yatırımcı eşanlı olarak P portföyünü satıp (kısa pozisyon) Z portföyünü satın aldığı anda (uzun pozisyon) 1 TL başına 2 kuruş (%2) kazanç sağlar (matematiksel açıdan artı işaretli uzun pozisyon ile eksi işaretli kısa pozisyon sonucunda faktör betaları birbirini götürerek, getiriler arasındaki fark iki portföyün beklenen getirileri arasındaki farka eşit olacaktır). Bu kazanç uzun süre devam edemeyeceği için arbitraj imkânı ortadan kalkana kadar bu işlemler devam edecek ve her iki portföyün getirisi eşitlendiğinde yeni dengeye ulaşılacaktır. Bu örneğin de gösterdiği gibi, **sermaye piyasasının dengede olması durumunda faktör betaları aynı olan iyi çeşitlendirilmiş iki portföyün beklenen getirilerinin eşit olması gerekir**. Aksi hâlde arbitraj imkânı doğacaktır.



Şekil 6.2: Arbitraj Fırsatı 1

Diğer taraftan bir önceki örneğin ima ettiği bir sonuç da, sermaye piyasası dengedeysen faktör betaları farklı olan iyi çeşitlendirilmiş portföylerin risk primlerinin faktör betalarına orantılı olması gerektiğidir. Bu durum Şekil 6.3 yardımıyla yine bir örnek üzerinden açıklanabilir.

Risksiz varlığın getirisinin %6 olduğunu varsaydığımızda, faktör betası 0.50 olan iyi çeşitlendirilmiş B portföyünün beklenen getirisi %7 olup risk (beta)–beklenen getiri doğrusunun altında yer almaktadır. Beklenen getirisi %11 ve faktör betası 1.00 olan A portföyü ile risksiz varlıktan oluşan eşit ağırlıklı bir C portföyü oluşturulduğunda C’nin betası 0.50 ($\beta_C = \sum w_i \beta_i = 0.50 \times 0 + 0.50 \times 1.00$), beklenen getirisi ise %8.5 ($E(r_p) = \sum w_i E(r_i) = 0.50 \times \%6 + 0.50 \times \%11$) olacaktır. Denge durumunda, faktör betası eşit olan iki portföyün beklenen getirileri farklı olamayacağı için bir arbitraj fırsatı mevcuttur.



Şekil 6.3: Arbitraj Fırsatı 2

Sonuç olarak, arbitraj fırsatlarının olmaması için iyi çeşitlendirilmiş portföylerin beklenen getirileri Şekil 6.3'te risksiz varlığın getirisinden geçen doğru üzerinde yer almalıdır. Yine şekilden görüleceği üzere her bir portföyün beklenen getirisi faktör betası ile doğru orantılıdır.

6.2.3. Pazar Portföyü ve Tek-Faktör Modeli

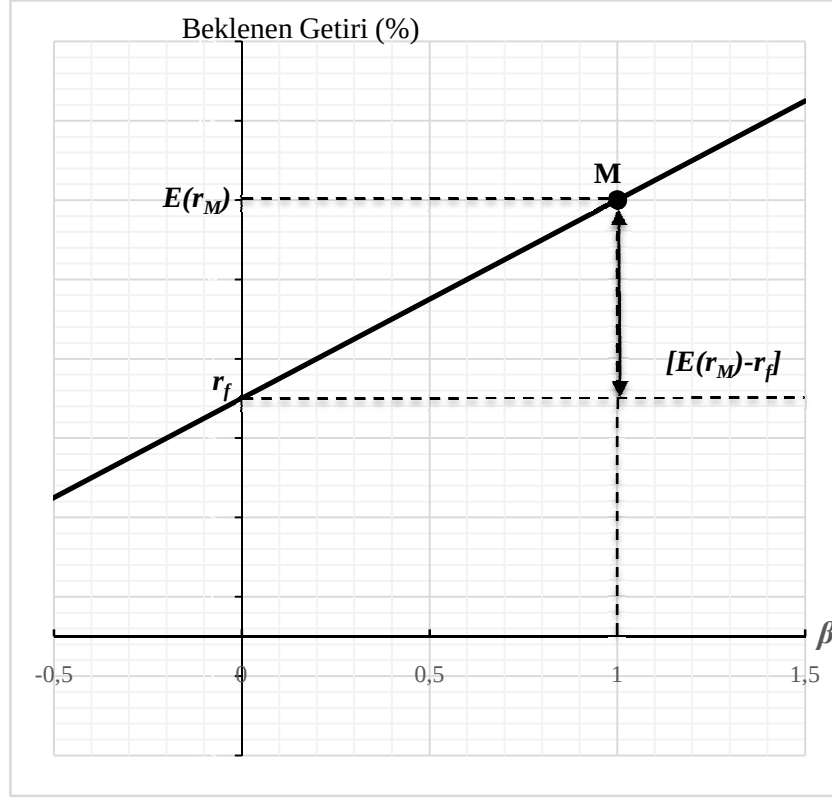
Sistemik riskin ölçüsü olan beta FVFM'de riskli bir varlığın pazar portföyüne, AFT tek-faktör modelinde ise faktöre olan duyarlılığının ölçüsüdür. Bu bağlamda, tek faktör olarak pazar portföyü alındığında elde edilecek olan model FVFM'ye benzer nitelikte olacaktır.

Yeterli sayıda menkul kıymet içeren ve herhangi bir menkul kıymetin orantısız bir paya sahip olmadığı iyi çeşitlendirilmiş pazar portföyünde sistemik-olmayan risk tümüyle ortadan kaldırılmış durumdadır. Diğer bir ifadeyle pazar portföyü tek faktörle tam pozitif korelasyona sahiptir ve dolayısıyla tek-faktör modelinde faktör olarak değerlendirilebilir.

Pazar portföyü de her menkul kıymet ve portföy gibi menkul kıymet pazarı doğrusu üzerinde yer alır. Pazar portföyünün tek faktör olması durumunda tanım itibarıyla pazar portföyünün betası 1 olur.

Şekil 6.4'te sistematik risk faktörünün pazar portföyü olduğu menkul kıymet pazarı doğrusunun eşitliği aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$E(r_i) = r_f + \beta_i [E(r_M) - r_f] \quad (6.7)$$



Şekil 6.4: Tek Faktör Menkul Kıymet Pazarı Doğrusu

Eşitlik, herhangi bir varlığın (tekil menkul kıymet ve/veya menkul kıymet portföyü) beklenen getirisi ile varlığın betası arasında aynı yönlü ve doğrusal bir ilişki mevcuttur. Açıkça görüldüğü gibi, bu eşitlik FVFM eşitliği ile benzer niteliktedir.

Bu noktaya kadar yaptığımız açıklamalarla, arbitraj olmaması koşulunu kullanarak beklenen getiri ve beta (risk) arasında FVFM'dekine benzer nitelikte bir ilişki geliştirmiş olduk. Daha önce açıklandığı gibi, bu ilişki üç varsayıma dayanmaktadır: (i) menkul kıymet getirilerini açıklayan bir faktör modeli, (ii) iyi çeşitlendirilmiş portföyler oluşturabilmek amacıyla yeterli sayıda menkul kıymetin olduğu bir menkul kıymet pazarı ve de (iii) arbitraj fırsatlarının olmaması koşulu (teoriye adını da vermiştir). AFT modeli, FVFM'nin ana sonucu olan ve menkul kıymet pazarı doğrusuyla ifade ettiğimiz beklenen getiri–risk ilişkisinin en azından yaklaşık olarak geçerli olduğunu da göstermektedir.

Bununla birlikte AFT ile FVFM arasındaki temel farklardan birisi, AFT'nin MKPD ilişkisinde 'benchmark' portföyün pazar portföyü olmasını gerektirmemesidir. Şekil 6.4'te MKPD üzerinde yer alan herhangi bir iyi çeşitlendirilmiş portföy de referans olarak alınabilir. Örneğin menkul kıymet getirilerini etkilediği düşünülen sistematik faktörle en yüksek korelasyona sahip iyi çeşitlendirilmiş bir portföy 'benchmark' portföy olarak tanımlanabilir. Yine bu bağlamda, FVFM'de temel alınan pazar portföyünün gözlemlenebilir olmaması gibi bir problem AFT'de söz konusu olmadığı için AFT'nin daha esnek bir varlık fiyatlama modeli olduğu söylenebilir.

Ayrıca, MKPD ile ifade edilen beklenen getiri–risk ilişkisinin pratikteki uygulamaları açısından endeks modellerinin kullanımı için AFT ihtiyaç duyulan teorik zemini de sağlamaktadır. Bu bağlamda, sistematik faktör olarak tanımlanan endeks portföyü pazar portföyünün gerçek/doğru temsili olmasa bile, bu portföy iyi çeşitlendirilmiş bir portföy olduğu sürece, AFT’ye göre MKPD ilişkisi yine de geçerlidir.

Bu noktaya kadar sadece iyi çeşitlendirilmiş portföyler için AFT ilişkisi ele alındı. FVFM’de beklenen getiri–beta (risk) ilişkisi hem tekil menkul kıymetler hem de menkul kıymet portföyleri için geçerlidir. Takip eden bölümde AFT tekil varlıkları da içerecek şekilde geliştirilecektir.

6.3 Tekil Menkul Kıymetler ve AFT

Arbitraj fırsatlarının olmaması için iyi çeşitlendirilmiş her portföyün beklenen ek getirisinin portföyün betasıyla orantılı olması gerektiğini gördük. Tekil menkul kıymetler açısından AFT ilişkisinin geçerli olup olmadığı sorulduğunda, eğer bu ilişki iyi çeşitlendirilmiş her portföy için geçerliyse, bu ilişkinin **neredeyse** tüm tekil menkul kıymetler için de geçerli olacağı söylenebilir. Ancak bunu formel ve tam bir biçimde ispat etmek oldukça güç bir iştir.

Varsayalım ki beklenen getiri–beta ilişkisi tüm tekil varlıklar için geçersiz olsun. Bu varlıklardan oluşan iyi çeşitlendirilmiş iki portföy oluşturalım. İki varlıktan oluşan portföyler için risk–getiri ilişkisi geçersiz iken, iyi çeşitlendirilmiş bu iki portföy içinse bu ilişkinin geçerli olma olasılığı oldukça düşüktür. Diğer bir ifadeyle, risk–getiri ilişkisi tekil varlıklar için geçerli olmazken, bu varlıklardan oluşan portföyler için varlık getirileri arasındaki tam pozitif olmayan ve hatta negatif korelasyonlar sebebiyle risk–getiri ilişkisinin geçerli olması mümkündür. Bu işlemi yeni iyi çeşitlendirilmiş portföyler oluşturarak tekrar ettiğimizde durum değişmeyecektir. Bunun ima ettiği sonuç, arbitraj imkânı olmaması koşulu altında eğer sonsuz sayıda birbirinden farklı iyi çeşitlendirilmiş portföy için beklenen getiri–beta ilişkisi geçerli olmak zorundaysa, bu ilişki **neredeyse** bütün tekil riskli varlıklar için de geçerli olacaktır.

Bir portföyün iyi çeşitlendirilmiş olabilmesi için bütün menkul kıymetlerden küçük oranlarda içermesi gerekir. Örneğin, sadece tek bir menkul kıymetin risk–getiri ilişkisini ihlal ettiği bir durumda bu varlığın iyi çeşitlendirilmiş bir portföy üzerindeki etkisi ihmal edilebilir derecede küçük olacak, dolayısıyla herhangi bir arbitraj fırsatı söz konusu olmayacaktır. Ancak, çok sayıda varlığın risk–getiri ilişkisini ihlal etmesi durumunda iyi çeşitlendirilmiş portföyler için de bu ilişki geçerli olmayacak ve arbitraj fırsatları doğacaktır. Sonuç itibarıyla, tek-faktörlü bir menkul kıymet pazarında arbitraj fırsatının olmaması koşulu, beklenen getiri–beta ilişkisinin bütün iyi çeşitlendirilmiş portföyler ve neredeyse tüm tekil menkul kıymetler için geçerli olmasını gerektirir.

6.4 Faktörler

Çok faktörlü AFT modellerinin temel sıkıntılarının birisi de AFT’nin ilgili sistematik risk faktörlerinin veya bunlara ilişkin risk primlerinin belirlenmesi konusunda herhangi bir yol göstermiyor olmasıdır. Bu bağlamda risk faktörlerinin belirlenmesi konusunda iki genel ilke bize yol gösterebilir. İlk olarak, menkul kıymet getirilerini yüksek derecede açıklayabilme kabiliyetine sahip mümkün olduğu kadar az sayıda sistematik faktörle kendimizi sınırlamak durumundayız. İkinci olarak, alternatif faktörler arasından yatırımcıların özellikle ilgilendiği / takip ettiği ve dolayısıyla bu sistematik risk faktörlerine maruz kalmanın ödülü olarak makul düzeyde risk primi talep ettiği önemli risk faktörlerini seçmemiz gerekmektedir.

Çok-faktörlü varlık fiyatlama yaklaşımının en bilinen ve ilk örneklerinden birisi Chen, Roll ve Ross tarafından geliştirilmiş olan modeldir. Yazarlar çalışmalarında ekonominin genel durumunu en iyi bir

biçimde gösterdiğini düşündükleri beş faktör seçmiştir. Elbette ki bu faktörler kümesi mümkün alternatiflerden sadece bir tanesidir.

Bu çalışmada seçilmiş olan faktörler:

IP: Sanayi üretimindeki yüzde değişim

EI: Beklenen enflasyondaki değişim

UI: Enflasyonda öngörülme/beklenmeyen değişim

CG: Uzun-vadeli şirket tahvillerinin getirisi ile uzun-vadeli devlet tahvillerinin getirisi arasındaki fark

GB: Uzun-vadeli devlet tahvillerinin getirisi ile hazine bonolarının getirisi arasındaki fark

t elde tutma dönemi için menkul kıymet getirilerinin bu beş makroekonomik faktörde meydana gelen değişimlerle açıklandığı çok-faktörlü model aşağıdaki eşitlikle ifade edilebilir:

$$r_{it} = \alpha_i + \beta_{iIP}IP_t + \beta_{iEI}EI_t + \beta_{iUI}UI_t + \beta_{iCG}CG_t + \beta_{iGB}GB_t + e_{it}$$

Bu eşitlik çok-boyutlu bir menkul kıymet karakteristik doğrusudur (MKKD). Belirli bir hisse senedinin ilgili risk faktörlerine olan duyarlılıklarının ölçüsü olan faktör betaları çoklu-regresyon analizi ile tahmin edilebilir. Regresyon analizinin hata terimlerinin varyansı şirkete-özü riskin (sistemik olmayan risk) tahminidir.

6.4.1 Fama–French Üç Faktör Modeli

Potansiyel sistematik risk kaynakları olarak makroekonomik faktörlere dayanan modellere alternatif bir yaklaşım da Fama ve French tarafından geliştirilmiş olan ve sistematik risk faktörlerine duyarlılığın temsili göstergeleri olarak şirket karakteristiklerinin kullanıldığı üç faktörlü modeldir. Bu model Ross’un arbitraj fiyatlandırma teorisinin ampirik temellere dayalı bir uygulaması olarak tanımlanabilir. Fama–French üç faktör modelinde, geçmiş hisse senedi getirilerini tahmin etmede başarılı sonuçlar üretmiş olan faktörler kullanılmıştır. Geçmiş gözlemler, nisbeten daha düşük pazar değerine sahip küçük şirketlerin büyüklere kıyasla ve yüksek defter değeri/pazar değeri oranına sahip değer hisse senetlerinin (‘value stock’) büyüme hisse senetlerinden (‘growth stock’) ortalamada daha yüksek getiri sağladığını göstermektedir. Model uygulamada ve ampirik araştırmalarda en çok tercih edilen modellerin başında gelmektedir. Fama–French üç faktör modeli aşağıdaki eşitlikle ifade edilebilir:

$$r_{it} = \alpha_i + \beta_{iM}r_{Mt} + \beta_{iSMB}SMB_t + \beta_{iHML}HML_t + \epsilon_{it} \quad (6.8)$$

veya ek getiri biçiminde de yazıldığında:

$$r_{it} - r_f = \beta_{iM}(r_{Mt} - r_f) + \beta_{iSMB}SMB_t + \beta_{iHML}HML_t + \epsilon_{it}$$

SMB (‘small minus big’): küçük ölçekli şirket hisse senetlerinden oluşan bir portföyün getirisi ile büyük ölçekli şirket hisse senetlerinden oluşan bir portföyün getirisi arasındaki fark

HML (‘high minus low’): defter değeri/pazar değeri yüksek hisse senetlerinden oluşan bir portföyün getirisi ile defter değeri/pazar değeri düşük hisse senetlerinden oluşan bir portföyün getirisi arasındaki fark

r_M : pazar endeksinin getirisi

Görüleceği üzere Fama–French üç faktör modelinde makroekonomik faktörlerden kaynaklanan sistematik riskin göstergesi olarak pazar endeksi de yer almaktadır. Pazar endeksi (veya pazarın ek getirisi) FVFM’dekiyle aynı rolü oynamakta, pazar riskini üstlenmenin karşılığında talep edilen risk primi $\beta_{iM}(r_{Mt} - r_f)$ ile gösterilmektedir.

SMB ve *HML* değişkenleri hisse senedi getirileri üzerindeki sırasıyla büyüklük (pazar kapitalizasyonu) ve değer etkisini göstermektedir. Şirkete özgü bu karakteristik değişkenler olan tümüyle gerçekleşen/fiilî hisse senedi getirilerinin FVFM’nin öngördüğü getirilerden gösterdiği sapmaları açıklayabildiği için seçilmiştir. Her ne kadar *SMB* ve *HML* değişkenleri ilgili sistematik risk faktörlerinin tam olarak yerini almasa bile, hisse senedi getirilerini etkileyen ve fakat bilinmeyen daha temel faktörlerin göstergesi olabileceği düşüncesiyle Fama ve French tarafından modele eklenmiştir. Diğer bir ifadeyle, bu değişkenlerin seçimi tümüyle geçmiş gözlemlere dayanmaktadır. Örneğin Fama ve French defter değeri/pazar değeri oranı daha yüksek olan şirketlerin finansal sıkıntı içinde olma olasılığının daha yüksek olduğunu ve küçük şirket hisse senetlerinin ekonomik konjonktürdeki değişimlere daha duyarlı olduğunu ileri sürmektedir. Dolayısıyla bu faktörler makroekonomik risk faktörlerine olan duyarlılığın ölçüsü olarak kullanılabilir.

Pazar endeksi dışındaki risk faktörleri için temsili değişkenler kullanan Fama–French üç faktör modeli gibi ampirik yaklaşımlardaki temel problem söz konusu faktörlerin önemli bir sistematik risk kaynağına karşı tam olarak koruma sağlayıp sağlamadığının açık ve seçik bir biçimde belirlenemiyor olmasıdır. Araştırmacıların geçmiş hisse senedi getirilerini açıklamak için açıklayıcı değişken arayışları veri madenciliği (‘data mining’ veya ‘data snooping’) olarak adlandırılmaktadır. Bu arayışlar, büyük ölçüde şans eseri de olsa, geçmiş getirilerde bir takım fiyat kalıplarının ortaya çıkarılabileceğini göstermektedir.

Yapılan ampirik çalışmalar Fama–French üç faktör modelinin portföy getirilerini açıklamada oldukça başarılı olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, ortalama *SMB* ve *HML* primlerinin yatırımcıların maruz kaldığı sistematik risklerin ödülü mü yoksa yanlış fiyatlamamanın bir sonucu mu olduğu konusunda tartışmalar devam etmektedir. Yine bu bağlamda, üç faktör modelinin bir AFT modeli mi yoksa çok endeksli dönemlerarası/çok dönemli FVFM’nin (ICAPM) bir versiyonu mu olduğu da diğer bir tartışma konusudur. Bu ayrım özellikle modelin doğru bir biçimde yorumlanması açısından önem taşır. Çünkü bu tarz modellerin dengeden sapmayı mı yoksa geçmiş getirileri açıklayıcı şirket karakteristikleri ile bilinmeyen diğer sistematik risk faktörleri arasındaki korelasyonu mu gösterdiği önemli bir husustur.

6.4.2 AFT VE FVFM

AFT de FVFM gibi sermaye bütçelemesi, menkul kıymet değerlendirme veya yatırım performansının değerlendirilmesi gibi amaçlara yönelik olarak kullanılabilir. Bununla birlikte, AFT çeşitlendirme yoluyla ortadan kaldırılamayan ve dolayısıyla karşılığında bir risk primi talep edilen sistematik risk (faktör riski) ile herhangi bir risk priminin talep edilmediği çeşitlendirilebilir risk (sistematik-olmayan risk) arasında bir ayrım yapmaktadır.

AFT, sermaye piyasalarında rasyonel bir dengenin olabilmesi için arbitraj fırsatlarının olmaması varsayımına dayanması sebebiyle oldukça ikna edici temeli olan bir modeldir. AFT’nin fiyatlama ilişkisinin ihlali (arbitraj fırsatlarının olması), her ne kadar bu dengesizlikten (arbitraj fırsatlarından) çok az sayıda yatırımcı haberdar olsa bile, sermaye piyasasının yeniden dengeye gelmesi yönünde yoğun bir baskıya yol açacaktır. Bunlara ek olarak AFT, çok sayıda menkul kıymet içeren iyi çeşitlendirilmiş bir portföy oluşturarak beklenen getiri – beta (risk) ilişkisini açıklayabilmektedir.

AFT'nin bu özelliklerine karşılık FVFM pratikte gözlemlenemeyen hipotetik bir pazar portföyünü ve ortalama – varyans etkinliği argümanını temel almaktadır. Daha açık bir ifadeyle, eğer sermaye piyasasında herhangi bir risk varlık beklenen getiri – beta ilişkisini ihlal ederse piyasadaki çok sayıda yatırımcı portföylerinde gerekli ayarlamayı yapacak bu ayarlamalar piyasada yeniden dengeye ulaşmasını sağlayacak yönde varlık fiyatları üzerinde baskı oluşturacaktır.

Bu avantajlarına rağmen AFT'nin FVFM'yi tam anlamıyla domine eden bir yaklaşım olduğunu söylemek güçtür. FVFM'nin öne sürdüğü beklenen getiri–beta ilişkisi iyi çeşitlendirilmiş portföylerin yanında tekil menkul kıymetler için de geçerliiyken AFT'nin önerdiği getiri–risk ilişkisinin iyi çeşitlendirilmiş portföyler için geçerli olmakla birlikte her tekil menkul kıymet için (az sayıda da olsa) geçerli olduğunu söylemek mümkün değildir. Pazar veya endeks modelinin dayandığı varsayımlara ihtiyaç duyulmaksızın sadece arbitraj fırsatı olmaması koşulunu temel alması sebebiyle AFT herhangi bir riskli varlık için beklenen getiri–beta ilişkisinin geçersiz olabilmesi durumunu da içermektedir.

BÖLÜM SORULARI

1. Hisse senedine yatırım yaptığınız bir şirketle ilgili olarak son ayda aşağıda listelenmiş olan gelişmelerin gerçekleşmesini beklediğinizi varsayın.

- GSYH'nin reel olarak %1.64 oranında büyümesi öngörülmektedir. Hisse senedinin getirileri ile reel ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki vardır.
- Tüketici fiyatları enflasyonunun %3.50 olarak gerçekleşmesi beklenmektedir. Hisse senedinin getirileri ile enflasyon arasında negatif bir ilişki vardır.
- Faiz oranlarının 150 baz puan (%1.50) düşmesi beklenmektedir. Hisse senedi getirileri ile faiz oranları arasında ters yönlü bir ilişki söz konusudur.
- Piyasalar tarafından şirketin başarısında önemli bir paya sahip olduğuna inanılan şirketin genel müdürü bir yıl sonra görevini bırakarak emekli olacağını açıklamıştır.
- Yapılan araştırmalar şirketin araştırma-geliştirme faaliyetlerinin bir sonucu olarak yeni geliştirdiği bir ürünün başarılı olacağını göstermektedir. Ürün çok yakında piyasaya sürülecektir.

Fiilen ise aşağıdaki olayların gerçekleştiğini varsayınız:

- İstatistik Kurumu reel GSYH'nin son çeyrekte %2.10 oranında büyüdüğünü açıklamıştır.
- Merkez Bankası tüketici fiyatları enflasyonunun son çeyrekte %3.50 olduğunu açıklamıştır.
- Faiz oranları 200 baz puan (%2) düşmüştür.
- Genel müdür sağlık problemleri sebebiyle erken emekli olmak durumunda kalmıştır.
- Şirketin geliştirdiği yeni ürünün araştırma raporlarının öngördüğü kadar başarılı olmayabileceği görülmüştür. İlgili bakanlık da ürünün bazı standartları karşılamaması gerekçesiyle üretimine onay vermemiştir.
- Şirket, araştırma-geliştirme ekibinin başka bir yeni ürün geliştirdiğini duyurmuştur.
- Şirketin en yakın rakiplerinden biri, şirketin en başarılı ve en çok satılan ürünlerinden birine rakip olacak yeni bir ürünün dağıtım ve satışına başlayacağını duyurmuştur.

Bunlardan hangilerinin sistematik hangilerinin sistematik-olmayan riski temsil ettiğini ve bu gelişmelerin şirketin hisse senedinin getirisini ne yönde etkileyebileceğini tartışınız.

- Sistematik risk. Reel GSYH'nin beklenenden daha yüksek bir oranda artış göstermesi ve hisse senedinin getirisinin GSYH ile pozitif ilişkili olması sebebiyle getirinin artması gerekir.
- Sistematik risk. Enflasyon oranı beklenen enflasyonla aynı seviyede gerçekleştiği için, diğer bir ifadeyle enflasyon faktörüyle ilgili olarak herhangi bir sürpriz söz konusu olmadığı için getiri üzerinde herhangi bir etkiye yol açmayacaktır.
- Sistematik risk. Faiz oranları beklenenden daha fazla düştüğü için ve hisse senedinin getirisi faiz oranıyla ters yönde ilişkili olduğu için getirinin artması gerekir.
- Sistematik-olmayan risk. Genel müdürün beklenenden daha önce emekli olması şirket açısından olumsuz bir gelişmedir ve getiriye azaltıcı yönde etkiye yol açması beklenir. Bununla birlikte, genel müdürün bir yıl sonra emekli olacağı piyasa katılımcıları tarafından bilindiği için getirideki düşüş çok büyük olmayabilir.
- Sistematik-olmayan risk. Şirket açısından olumsuz bir haber olduğu için, ürünün üretimi ve piyasaya sürülmesi beklenenden daha geç olacaktır. Bu gecikme şirketin gelecekte beklenen kazançlarını olumsuz yönde etkileyeceği için hisse senedi getirisi de düşecektir.
- Sistematik-olmayan risk. Başarılı olması muhtemel – olumlu haber – yeni bir ürünün geliştirilmesi piyasa tarafından beklenmeyen bir gelişme olduğu için getirinin yükselmesine yol açacaktır.
- Sistematik-olmayan risk. Rakip şirketin bu açıklaması beklenmedik olduğu için ve fakat şirket açısından olumsuz bir gelişme olduğu için getirinin azalmasına sebep olacaktır.

2. Pazar Modeli ile çok-faktörlü AFT modeli arasındaki farkları açıklayınız.

Pazar modeli ile çok-faktörlü model arasındaki temel farklılık, pazar modelinin hisse senedi getirilerinin sadece tek bir faktörle – genellikle bir pazar endeksi – açıklanabileceğini ileri sürmesi iken çok-faktörlü modelin getirileri açıklamada birden çok sistematik risk faktörünü kullanmasıdır.

3. Tek-faktörlü AFT modeli ile FVFM arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

Pazar portföyünün doğru bir biçimde ölçeklendirilmesi durumunda tek faktör modelinin FVFM'ye benzer olduğunu göstermek mümkündür.

4. Menkul kıymet getirilerinin iki faktörlü bir model ile açıklanabildiğini ve bu faktörlerin reel GSYH büyüme hızı ve gösterge faiz oranı olduğunu varsayalım. GSYH'nin %4.50 oranında büyüyeceği ve faiz oranının da %7.50 olacağı beklenmektedir. Bir hisse senedinin GSYH betası 1.30, faiz oranı betası -0.85 ve beklenen getirisi %14'tür. GSYH'nin fiilen %4.00 oranında büyümesi ve faiz oranının da %7.00 olarak gerçekleşmesi durumunda bu hisse senedinin getirisi ne olacaktır? (Sistematik-olmayan riskin sıfır olduğunu varsayınız.)

İki-faktörlü modele göre herhangi bir i menkul kıymetinin getirisi aşağıdaki eşitlikle ifade edilir:

$$r_i = E(r_i) + \beta_{iGSYH}F_{GSYH} + \beta_{iR}F_R + \varepsilon_i$$

$$r_i = \%14 + 1.30 \times (\%4 - \%4.5) - 0.85 \times (\%7 - \%7.5) + 0 = \%13.775$$

5. Beklenen getirisi %15 olan pazar endeksinin iyi çeşitlendirilmiş bir portföy olduğunu ve endeksin beklenen getirisinden sapmaların sistematik risk faktörü olduğu bir faktör modeliyle menkul kıymet getirilerinin açıklanabildiğini varsayınız. Risksiz faiz oranı %8'dir. Faktör betası 0.80 olan iyi çeşitlendirilmiş bir A portföyünün mevcut durumda beklenen getirisi %12'dir. Bu veriler çerçevesinde arbitraj fırsatı olup olmadığını belirleyiniz ve arbitraj fırsatının olması durumunda nasıl bir strateji izlenmesi gerektiğini açıklayınız.

Menkul Kıymet Pazarı Doğrusuna göre betası 0.80 olan iyi çeşitlendirilmiş bir portföyün getirisi

$$r_i = r_f + \beta_i \times [E(r_M) - r_f]$$

$$r_A = \%8 + 0.80 \times [\%15 - \%8] = \%13.60 \text{ olmalıdır.}$$

Portföyün beklenen getirisi (%12) olması gerekenden (%13.60) daha düşük, diğer bir ifadeyle A portföyü yüksek fiyatlanmış olduğu için bir arbitraj fırsatı mevcuttur. İzlenmesi gereken arbitraj stratejisi, A portföyünü satarken (kısa pozisyon), toplamda aynı tutarda 0.20 oranında risksiz varlıktan, 0.80 oranında pazar endeksinden oluşan bir portföyü satın almak (uzun pozisyon) biçiminde olmalıdır.

+ [0.20×%8+0.80× r_M]	%20 risksiz varlık, %80 pazar endeksinden oluşan bir portföyü al (uzun pozisyon)
- [%12+0.80×(r_M -%10)]	Beklenen getirisi %12 ve faktör betası 0.80 olan A portföyünü sat (kısa pozisyon)
%1.60	Toplam

Yatırılan her 1 TL karşılığında elde edilen kazanç risksiz olup, görüldüğü gibi A portföyünün sağlaması gereken getiri ile beklenen getirisi arasındaki farka eşittir (= %13.6-%12.0).

6. 5. Problemdaki verileri temel alarak faktör betası 0.50 ve beklenen getirisi %13 olan iyi çeşitlendirilmiş bir B portföyü için arbitraj fırsatı olup olmadığını ve arbitraj fırsatı olması durumunda nasıl bir strateji izlemesi gerektiğini açıklayınız.

$$r_B = \%8 + 0.50 \times [\%15 - \%8] = \%11.5 \text{ olmalıdır.}$$

Portföyün beklenen getirisi (%13) olması gerekenden (%11.5) daha yüksek, diğer bir ifadeyle portföy düşük fiyatlanmış olduğu için arbitraj fırsatı mevcuttur. İzlenmesi gereken arbitraj stratejisi, B portföyünü satın alırken (uzun pozisyon), toplamda aynı tutarda 0.50 oranında risksiz varlıktan, 0.50 oranında pazar endeksinden oluşan bir portföyü satmak (kısa pozisyon) biçiminde olmalıdır.

+ [%13+0.50×(r _M -%10)]	Beklenen getirisi %13 ve faktör betası 0.50 olan B portföyünü satın al (uzun pozisyon)
– [0.50×%8+0.50×r _M]	%50 risksiz varlık, %50 pazar endeksinden oluşan bir portföyü sat (kısa pozisyon)
%1.50	Toplam

Yatırılan her 1 TL karşılığında elde edilen kazanç risksiz olup, görüldüğü gibi B portföyünün sağlaması gereken getiri ile beklenen getirisi arasındaki farka eşittir (= %13–%11.5).

7. GSYH, enflasyon ve faiz oranından oluşan üç faktörlü bir modelle menkul kıymet getirilerinin açıklanabildiğini varsayalım. Bu üç faktöre ilişkin veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur:

Faktör	Beta (β)	Beklenen Değer	Gerçekleşen Değer
GSYH (sabit fiyatlarla, milyon TL)	0.000005	122,476	116,601
Enflasyon	–0.90	%6.75	%7.50
Faiz Oranı	–1.15	%8.75	%8.36

- a) Bu hisse senedinin getirisinin sistematik risk bileşenini (sistematik risk primini) hesaplayınız.

Toplam Getiri = Beklenen Getiri + Sistematik Risk Bileşeni + Sistematik-olmayan Risk Bileşeni

$$r = E(r) + 0.00005 \times (116,601 - 122,476) - 0.90 \times (0.075 - 0.0675) - 1.15 \times (0.0836 - 0.0875) + RP_\epsilon$$

Sistematik Risk Bileşeni = **–0.03164 veya %–3.164.**

- b) Şirket hakkında beklenmeyen olumsuz haberler hisse senedinin getirisinin %3.20 düşmesine sebep olmuştur. Eğer bu hisse senedinin beklenen getirisi %15 ise toplam getirisi kaç olacaktır?

$$r = 0.15 - 0.03164 - 0.0320 = \mathbf{0.08636 \text{ veya } \%8.636.}$$

8. Bir hisse senedinin getirilerini açıklamak için iki faktörlü bir modelin kullanılabileceğini varsayın. Hisse senedinin beklenen getirisi %10.5'tir. Faktörlere ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Faktör	Beta (β)	Beklenen Değer	Gerçekleşen Değer
GSYH reel büyüme hızı	2.05	%3.20	%3.45
Enflasyon	-1.15	%5.00	%6.20

- a) Bu hisse senedi getirisinin sistematik risk bileşenini (sistematik risk primini) hesaplayınız.

$$\text{Sistematik Risk Primi} = 2.05 \times (0.0345 - 0.0320) - 1.15 \times (0.062 - 0.050) = \mathbf{-0.00867 \text{ veya } \% -0.867}$$

- b) Son yapılan araştırma sonuçlarına dayanarak şirket pazar payının %13'ten %16'ya yükseldiğini duyurmuştur. Şirketin pazar payındaki her %1'lik artışın hisse senedinin getirisini %0.65 arttırdığı biliniyorsa, hisse senedi getirisinin sistematik-olmayan risk bileşenini hesaplayınız.

$$\begin{aligned} \text{Sistematik-olmayan Risk Bileşeni} &= 0.0065 \times (\%16 - \%13) \times 100 \\ &= \mathbf{0.0195 \text{ veya } \%1.95} \end{aligned}$$

- c) Hisse senedinin toplam getirisini hesaplayınız.

$$r = 0.105 - 0.00867 + 0.0195 = \mathbf{0.11583 \text{ veya } \%11.583}$$

9. Hisse senedi getirilerinin aşağıda eşitliği yazılan çok faktörlü bir model ile açıklanabildiğini varsayınız.

$$r_i = r_f + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 - \beta_3 F_3$$

Şirkete-özel risk olmadığını varsayın. Aşağıdaki tabloda üç hisse senedine ait bilgiler yer almaktadır.

Hisse senedi	β_1	β_2	β_3
A	0.90	-0.21	1.19
B	0.72	1.15	-0.19
C	1.38	0.83	0.08

Faktör risk primleri sırasıyla %4.75, %4.50, %6.00 ve risksiz faiz oranı %7'dir. Bu üç hisse senedinden oluşan eşit ağırlıklı bir portföyün beklenen getirisini hesaplayınız.

Bir portföyün belirli bir risk faktörünün betası, portföyde yer alan varlıkların ilgili faktör betalarının ağırlıklı ortalamasıdır. Dolayısıyla bu üç varlıktan oluşan portföyün faktör betaları:

$$\beta_{1P} = 1/3 \times (0.90 + 0.72 + 1.38) = 1.00$$

$$\beta_{2P} = 1/3 \times (-0.21 + 1.15 + 0.83) = 0.59$$

$$\beta_{3P} = 1/3 \times (1.19 - 0.19 + 0.08) = 0.36$$

Portföyün getirisi:

$$r_p = 0.07 + 1.00 \times 0.0475 + 0.59 \times 0.0450 - 0.36 \times 0.06 = \mathbf{0.12245 \text{ veya } \%12.245}$$

10. Pazar modelinin geçerli olduğunu varsayınız. Aşağıdaki tabloda üç hisse senedine ve pazara ait veriler sunulmuştur.

	$E(r_i)$	β_i
A	%12.50	1.15
B	%15.60	0.96
C	%17.40	1.42
M (pazar)	%14.60	1.00

- a) Her bir hisse senedi için pazar modeli eşitliğini yazınız.

$$\text{Pazar Modeli: } r_i = E(r_i) + \beta_i(r_M - E(r_M)) + \varepsilon_i$$

$$\text{A hisse senedi: } r_A = \%12.50 + 1.15(r_M - \%14.60) + \varepsilon_A$$

$$\text{B hisse senedi: } r_B = \%15.60 + 0.96(r_M - \%14.60) + \varepsilon_B$$

$$\text{C hisse senedi: } r_C = \%17.40 + 1.42(r_M - \%14.60) + \varepsilon_C$$

- b) %25 A, %35 B ve %40 C hisse senedinden oluşan bir portföyün getirisini hesaplayınız.

$$r_P = 0.25r_A + 0.35r_B + 0.40r_C$$

$$r_P = 0.25[\%12.50 + 1.15(r_M - \%14.60) + \varepsilon_A] + 0.35[\%15.60 + 0.96(r_M - \%14.60) + \varepsilon_B] + 0.40[\%17.40 + 1.42(r_M - \%14.60) + \varepsilon_C]$$

$$r_P = \%15.545 + 1.1915(r_M - \%14.60) + 0.25\varepsilon_A + 0.35\varepsilon_B + 0.40\varepsilon_C$$

- c) Pazarın getirisinin %15 olduğu ve hisse senedi getirilerine ilişkin herhangi bir sürpriz veya beklenmedik bir gelişme olmadığı (sistemik-olmayan risk olmadığı) varsayıldığında her bir hisse senedinin getirisini ve b) şıkkındaki ağırlıklarla oluşturulan portföyün getirisini hesaplayınız.

$$r_A = \%12.50 + 1.15(\%15 - \%14.60) = \%12.96$$

$$r_B = \%15.60 + 0.96(\%15 - \%14.60) = \%15.984$$

$$r_C = \%17.40 + 1.42(\%15 - \%14.60) = \%17.968$$

$$r_P = 0.25 \times \%12.96 + 0.35 \times \%15.984 + 0.40 \times \%17.968 = \%16.0216$$

veya b) şıkkında bulduğumuz eşitliği kullanırsak

$$r_P = \%15.545 + 1.1915(\%15 - \%14.60) = \%16.0216$$

11. Hisse senedi getirilerinin iki faktörlü bir model ile açıklanabildiğini varsayın. Hisse senetlerinden oluşan eşit ağırlıklı bir portföy oluşturacaksınız. Mevcut hisse senetlerinin büyük bir bölümünün faktör betalarının birbirine eşit olduğunu, birinci faktör betasının 0.85 ve ikinci faktör betasının da 1.42 olduğunu kabul edin. Yine her bir hisse senedinin beklenen getirisi birbirine eşit olup %14'tür.

- a) Beş hisse senedinden oluşan bir portföyün getiri eşitliğini yazınız.

Bu beş hisse senedinin beklenen getirileri ve faktör betaları aynı olduğu için, bu varlıklardan oluşan bir portföyün beklenen getirisi ve faktör betaları da aynı olacaktır. Bununla birlikte, bu varlıkların sistematik-olmayan riskleri birbirinden farklı olabilir. Portföyün beklenen getirisi:

$$E(r_p) = \%14 + 0.85F_1 + 1.45F_2 + 1/5 (\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \varepsilon_4 + \varepsilon_5)$$

- b) Beklenen getirileri ve betaları aynı olan çok sayıda hisse senedinden oluşan bir portföyün getiri eşitliğini yazınız.

Portföyde çok sayıda hisse senedi olacağı için

$$N \rightarrow \infty, (1/N) \rightarrow 0 \text{ ve dolayısıyla } (1/N)(\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \dots + \varepsilon_N) \rightarrow 0.$$

$$\text{Portföyün beklenen getirisi: } E(r_p) = \%14 + 0.85F_1 + 1.45F_2$$

12. Bir sermaye pazarında riskli varlıkların getirileri eşitliği aşağıda yazılan pazar modeli ile açıklanabilmektedir:

$$r_{it} = \alpha_i + \beta_i r_{Mt} + \varepsilon_{it}$$

İşlem maliyetlerinin olmadığını ve açığa satışın mümkün olduğunu varsayın. Pazarın varyansı 0.0144'dir. Üç varlığa ilişkin veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur:

Hisse senedi	β_i	$E(r_i)$ (%)	$Var(\varepsilon_i)$
A	0.60	9.40	0.0100
B	1.20	13.86	0.0196
C	1.60	17.25	0.0400

- a) Her bir varlığın getirilerinin varyansını hesaplayınız.

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_M^2 + \sigma^2(\varepsilon_i)$$

$$\sigma_A^2 = 0.60^2 \times 0.0144 + 0.0100 = 0.015184; \sigma_A = \sqrt{0.015184} = \%12.32$$

$$\sigma_B^2 = 1.20^2 \times 0.0144 + 0.0196 = 0.040336; \sigma_B = \sqrt{0.040336} = \%20.08$$

$$\sigma_C^2 = 1.60^2 \times 0.0144 + 0.0400 = 0.076864; \sigma_C = \sqrt{0.076864} = \%27.72$$

- b) Sonsuz sayıda A, B ve C varlığından oluşan üç portföyün getirilerinin varyansını hesaplayınız.

$$N \rightarrow \infty, (1/N) \rightarrow 0 \text{ olduğu için } \sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_M^2 \text{ olacaktır. Dolayısıyla;}$$

$$\sigma_A^2 = 0.60^2 \times 0.0144 = 0.005184$$

$$\sigma_B^2 = 1.20^2 \times 0.0144 = 0.020736$$

$$\sigma_C^2 = 1.60^2 \times 0.0144 = 0.036864$$

- c) Risksiz faiz oranı %6.30 ve pazar endeksinin beklenen getirisi %12.60'tır. 'Rasyonel' bir yatırımcının bu varlıklardan hangisine veya hangilerine yatırım yapması beklenmez.

FVFM veya pazar endeksinin tek faktör olduğu bir AFT faktör modelini kullanarak her bir varlığın getirisini hesaplayıp yukarıdaki tabloda verilen beklenen getirilerle karşılaştırarak bu varlıkların doğru fiyatlanıp fiyatlanmadığını belirleyebiliriz.

$$E(r_i) = r_f + \beta_i [E(r_M) - r_f]$$

$$E(r_A) = \%6.30 + 0.60(\%12.60 - \%6.30) = \%10.08 > \%9.40 \text{ olduğu için yüksek fiyatlanmış.}$$

$$E(r_B) = \%6.30 + 1.20(\%12.60 - \%6.30) = \%13.86; \text{doğru fiyatlanmış.}$$

$$E(r_C) = \%6.30 + 1.60(\%12.60 - \%6.30) = \%16.38 < \%17.25 \text{ olduğu için düşük fiyatlanmış.}$$

- d) Bu veriler ışığında, arbitraj fırsatlarının mevcut olmaması için nasıl bir sermaye pazarı dengesinin oluşması beklenir, açıklayınız.

A varlığı yüksek fiyatlanmış olduğu için rasyonel yatırımcılar A varlığını satarak fiyatının, getirisi %10.08 olana kadar düşmesine yol açacaktır. Diğer taraftan C varlığı düşük fiyatlanmış olduğu için bu varlığa olan talep artacak, getirisi %16.38'e düşene dek varlığın fiyatı artacaktır.

13 – 15. Problemlerin çözümünde aşağıda verilen bilgilerden yararlanınız.

Dört menkul kıymetten oluşan bir sermaye pazarında menkul kıymet getirilerinin aşağıda eşitliği yazılan iki faktörlü model ile açıklanabildiğini varsayın.

$$r_{it} = E(r_i) + \beta_{1i}F_{1t} + \beta_{2i}F_{2t}$$

Söz konusu sermaye pazarının 'tam pazar' varsayımlarını sağladığını – işlem maliyetlerinin olmadığını ve açığa satışın mümkün olduğunu – kabul edin. Bu dört menkul kıymete ilişkin veriler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Menkul kıymet	β_1	β_2	$E(R_i)$
1	1.25	1.80	%20
2	0.75	2.70	%20
3	0.80	0.35	%10
4	1.60	0.70	%10

13. Birinci ve ikinci hisse senetlerinden oluşan ve getirisi hiç bir şekilde birinci faktöre bağlı olmayan bir portföy (birinci faktör betası sıfır olan bir portföy, $\beta_1=0$) oluşturunuz. Bu portföyün ikinci faktör betasını (β_2) ve beklenen getirisini hesaplayınız.

Riskli varlıklardan oluşan bir portföyün belirli bir sistematik faktör betası (birinci faktör için) aşağıdaki formül ile hesaplanır:

$$\beta_{1P} = \sum_{i=1}^N w_i \beta_{1i}$$

Birinci varlığın portföydeki ağırlığını w ($w_1=w$) ile gösterirsek ikinci varlığın ağırlığını da ' $1-w$ ' ($w_2=1-w$) ile ifade edebiliriz (' $w_1+w_2=1$ ' olmak zorunda olduğu için). Bu durumda;

$$\beta_{1P} = 0 = 1.25w + 0.75(1 - w) \text{ eşitliği çözülürse}$$

$w_1=-1.5$ ve $w_2=2.5$ olarak hesaplanır.

Portföyün ikinci faktör betası:

$$\beta_{2P} = 1.80 \times -1.50 + 2.70 \times 2.50 = 4.05$$

Portföyün beklenen getirisi:

$$E(r_P) = -1.50 \times \%20 + 2.50 \times \%20 = \%20$$

14. 13. problemdekine benzer şekilde ancak bu sefer üçüncü ve dördüncü hisse senetlerinden oluşan ve getirisi hiçbir şekilde ikinci faktöre bağlı olmayan bir portföy oluşturunuz. Bu portföyün birinci faktör betasını ve beklenen getirisini hesaplayınız.

$$\beta_{2P} = 0 = 0.35w + 0.70(1 - w) \text{ eşitliği çözülürse}$$

$w_1=2$ ve $w_2=-1$ olarak hesaplanır.

Portföyün birinci faktör betası:

$$\beta_{1P} = 0.80 \times 2 + 1.60 \times -1 = 0$$

Portföyün beklenen getirisi:

$$E(r_P) = 2 \times \%10 - 1 \times \%10 = \%10$$

15. Bu menkul kıymet pazarında beklenen getirisi %8 olan bir risksiz varlık olduğunu varsayın. Bu veriler altında uygulanabilecek bir arbitraj işlemini ayrıntılı bir biçimde açıklayınız.

Risksiz varlığın faktör betaları sıfırdır ($\beta_1=0$, $\beta_2=0$). Dikkat edilirse 14. problemde oluşturulan portföyün hem ikinci hem de birinci faktör betası da sıfırdır. Diğer bir ifadeyle bu portföy risksiz bir kazanç sağlamaktadır. Portföyün beklenen getirisi (%10) risksiz varlığın beklenen getirisinden (%8) yüksek olduğu için bir arbitraj fırsatı söz konusudur. Bu fırsattan yararlanmak için risksiz varlığın getirisinden borçlanıp portföye yatırım yapılır.

BÖLÜM 7: TEMEL ANALİZ

Hazırlayanlar: Prof. Dr. Mehmet Şükrü Tekbaş

Doç. Dr. Serra Eren Sarıoğlu

Giriş

Bir şirket, kendisiyle aynı sektörde faaliyet gösteren ve birçok açıdan kendisine benzeyen başka şirketler olsa da, varlık ve borçları, organizasyon yapısı, yönetim şekli, sahip olduğu farklı maddi olmayan değerleri gibi çok değişik özelliği nedeniyle özgün bir kuruluştur. Bir şirketin tam anlamıyla bir eşi yoktur. Dolayısıyla bir şirketin değerinin bilinebilmesi için öncelikle şirkete ait özellikleri dikkate alan ayrıntılı bir analiz yapılması sağlıklı bir yaklaşım olacaktır. Bu bölümde bu çerçeveden hareketle ilk olarak şirketin temel analizinin nasıl yapılacağı incelenmiş ve ardından şirket değerlendirme yaklaşımları ele alınmıştır.

7.1 Temel Analiz

Temel analiz (fundamental analysis), genel ekonomi, şirketin içinde bulunduğu sektör ve şirkete ait temel kabul edilen verilerden hareketle hisse senedinin değerini belirlemeye çalışan bir analizdir. Bu analizde amaç, şirketin hisse başına kâr ve kâr payını tahmin ederek hisse değerine ulaşmaktır. Temel analiz, ekonomik verilerden hareket ederek yukarıdan aşağıya (top - down) bir yol izleyerek makrodan mikroya doğru hisse senedinin değerini belirlemeye çalışır. Bu analize benzer bir analiz de aşağıdan yukarıya (bottom - up) bir analiz olup şirket düzeyinden makroekonomik verilerin tahmin edilmesini öngören bir analiz türüdür.

Temel analiz, çok defa teknik analiz ile karşılaştırılır. Hisse senetlerinin işlem hacmi ve fiyat grafiklerinin incelenmesine dayalı değerlendirme yaklaşımı olan teknik analiz, alım ve satım zamanının belirlenmesi konusunda yardımcı olurken temel analiz hangi hisse senetlerinin seçileceği konusunda yardımcı olur. Bu nedenle bu iki analiz türü birbirinin alternatifi olmayıp tamamlayıcısı olmaktadır.

Temel analiz, bölüm sonundaki ek tabloda, aşamaları itibarıyla kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Analizi yapacak kişi bu tabloda yer alan aşamaları tek tek ele alarak hisse senedinin değerini hesaplayabilecektir.

7.1.1. Genel Ekonomi Analizi

Temel analiz, genel ekonomi veya makroekonomiye ait temel verilerin analizi ile başlar. Bir hisse senedinin değeri gelecekte elde edilecek nakit akışlarının iskonto edilmesi yoluyla belirlendiğinden, genel ekonomide ortaya çıkabilecek gelişmeler sektörleri ve şirketleri etkileyecektir. Bu nedenle makro verilerin tahmin edilmesi temel analizde büyük önem kazanmaktadır.

Genel ekonomik veriler arasında GSYİH'nin (gayrisafi yurt içi hasıla) tahmin edilmesi temel analiz içinde ilk sırayı almaktadır. Gelecek dönemde ekonomide ortaya çıkabilecek bir büyüme veya küçülme bütün sektörleri ve bu sektörlerde yer alan şirketleri etkileyecektir.

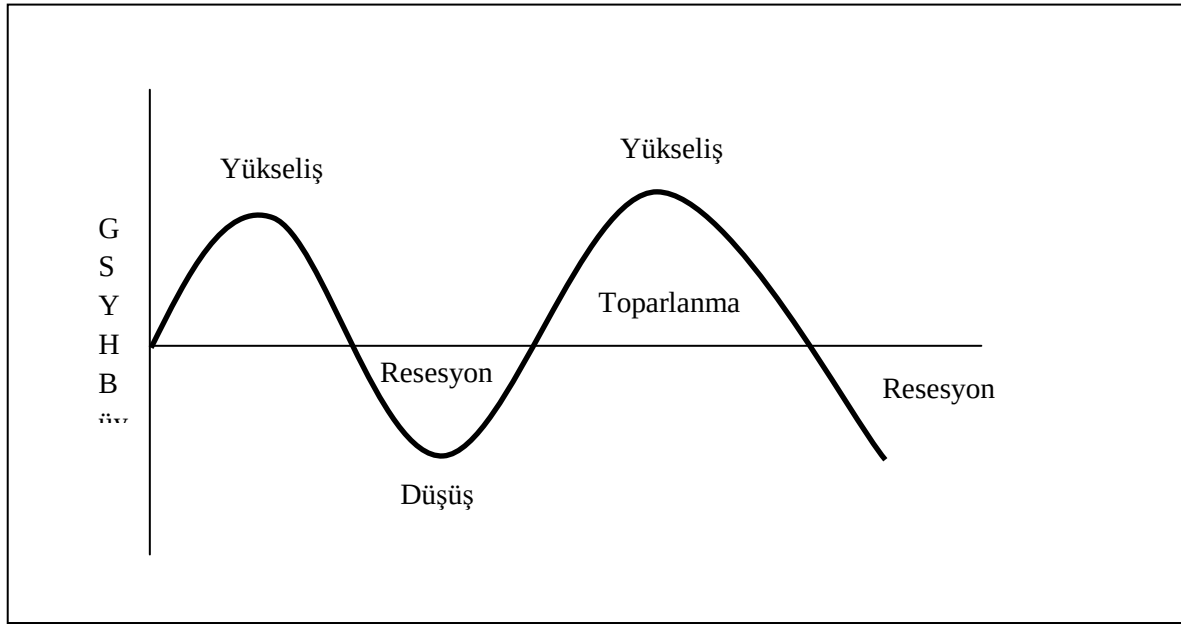
GSYİH dışında istihdam veya işsizlik oranı, enflasyon, faiz oranları, bütçe açığı önemli veriler olup ayrı ayrı tahmin edilmesi gerekir. Bu veriler de şirketlerin gelecekteki nakit akışlarını ve buradan hareketle hisse senedi değerlerini belirleyici önemli faktörlerdir.

Bu makroekonomik veriler yanında, ekonomide talebi belirleyecek mali ve parasal politika araçlarının da analiz yapacak kişi tarafından öngörülmesi gerekir. Bunlar da kamunun vergi politikası ve para

arzını etkileyecek politikalardır. Vergi ve parasal politikalar, ekonomide genelde ve sektör bazında arz ve talebi etkilediklerinden şirketlerin satışlarını ve dolayısıyla hisse senedi değerlerini etkileyen önemli faktörlerdir.

Ekonomik Döngü (Business Cycle)

Ekonomide üretim başta olmak üzere çeşitli faktörlerin zaman içinde genişleyip daralması ekonomik döngü olarak karşımıza çıkmaktadır. Ekonomik faaliyetlerin artması ile GSYİH bir tepe (zirve) noktasına ulaşmakta ve bunların daralma göstermesi ile de bir dip noktasına gerilemektedir. Ekonomide bir zaman serisi olarak bu faktörlerin izlenmesi ile ekonominin seyri ortaya çıkmaktadır. Artış veya azalış, zirveye veya dip noktaya yakınlık analistler için büyük önem taşımakta ve hisse senedi değerlerini etkileyici güce sahip olmaktadır.



Şekil 7.1:Ekonomik Döngü

Ekonomide GSYİH'in zaman içinde belirlenmesine yol açan bu dalgalar, uzunlukları itibariyle farklı isimler almakta ve 4 gruba ayrılmaktadır.

Kitchen dalgası: 3 – 5 yıl arasında değişen bu dalga Joseph Kitchin tarafından tanımlanmış ve şirketlerin ellerinde bulundurdıkları stokların seviyesi ile ilgilidir.

Juglar dalgası: 7 - 11 yıl arasında değişen bu dalga Clement Juglar tarafından tanımlanmış olup sabit sermaye harcamalarının azalış artmasının ekonomide yol açtığı dalgalarla ilgilidir.

Kuznetz altyapı dalgası: 15 – 25 yıl arasında değişen bu dalgalar altyapı yatırımlarından kaynaklanmakta olup Simon Kuznetz tarafından tanımlanmıştır.

Kondratiev dalgası: 45 – 60 yıl arasında değişen bu dalgalar Nikolai Kondratiev tarafından tanımlanmış olup teknoloji alanındaki yatırımları konu almakta ve bu dalgalar dünyadaki savaşları, devrimleri açıklayabilmektedir.

Ekonomik Göstergeler (Economic Indicators)

Ekonomik gösterge adını alan ve GSYİH'ı etkileyen ve ilgi ile izlenen çeşitli faktörler ekonominin gidiş yönü hakkında bilgi içermektedir. Bu göstergeleri üç gruba ayırmak mümkündür. Bunlar öncü

göstergeler (leading indicators), eşanlı göstergeler (coincident indicators) ve izleyen veya takipçi göstergelerdir (lagging indicators).

1) Öncü Göstergeler: Reel gayri safi yurt içi hasılda değişiklik ortaya çıkmadan 6-8 hafta öncesinden değişim sergileyen makro büyüklüklerdir. Bu faktörler (değişkenler):

- ✓ İmalat sanayinde ortalama haftalık çalışma saati
- ✓ İşsizlik sigortası için yapılan başvurular
- ✓ Tüketim malları üretiminde verilen yeni siparişler
- ✓ Mal teslimleri
- ✓ Kurulan yeni şirket sayısı
- ✓ Makine ve teçhizat satın alınması için verilen yeni siparişler
- ✓ Alınan inşaat ruhsatları
- ✓ Hisse senedi fiyat endeksi
- ✓ Para arzı
- ✓ Stoklardaki değişme
- ✓ İşletme kredileri ve tüketici kredileri hacmindeki değişme

2) Eş Anlı Göstergeler: Reel gayri safi milli hasıla ile aynı zamanda değişim gösteren makro ekonomik değişkenlerdir. Eş anlı gösterge kabul edilen makroekonomik değişkenler:

- ✓ Tarım dışı sektörlerde ödenen ücretler
- ✓ Kişisel gelir
- ✓ Sanayi üretim endeksi
- ✓ İmalat ve ticaret sektörlerindeki satış hacmi

3) İzleyen (Takipçi) Göstergeler: Reel gayri safi yurt içi hasılanın değişmesinden 6-8 hafta sonra değişiklik sergileyen makroekonomik değişkenlerdir. Bu gruba dahil edilen makro ekonomik değişkenler:

- ✓ Ortalama işsizlik süresi
- ✓ Birim işgücü maliyeti
- ✓ Stokların satışlara oranı
- ✓ Ticari kredi hacmi
- ✓ Kredi faiz oranı
- ✓ Ticari kredilerin kişisel gelire oranı

7.1.2. Sektör Analizi

Genel ekonominin performansının değerlendirilmesi ve gidiş yönünün öngörülmesinden sonra sıra hisse senedi değerlendirilecek şirketin içinde bulunduğu sektörün ele alınmasına gelir. Doğal olarak burada öne çıkan ilk nokta, şirketin hangi sektörde yer aldığının belirlenmesidir. Çeşitli ülkeler belli kodlar ile sektörleri belirlemektedir. Örneğin ABD, SIC (Standard Industry Classification) kodları ile sektörleri tanımlamaktadır. İlk iki hane sektörü geniş olarak tanımlarken üçüncü ve dördüncü haneler sektörleri daha dar bir şekilde tanımlamaktadır. Ülkemizde de benzer bir şekilde NACE kodları kullanılmaktadır.

Sektörlerin genel ekonomideki gelişmelerden farklı etkilenmeleri kaçınılmazdır. Bazı sektörler, ekonominin küçülmesinden olumsuz etkilenirken, bazı sektörler ise olumlu etkilenebilmektedir

Şirketin karlarının ekonomik döngüye olan duyarlılığını üç faktör belirlemektedir. Bunlardan ilki

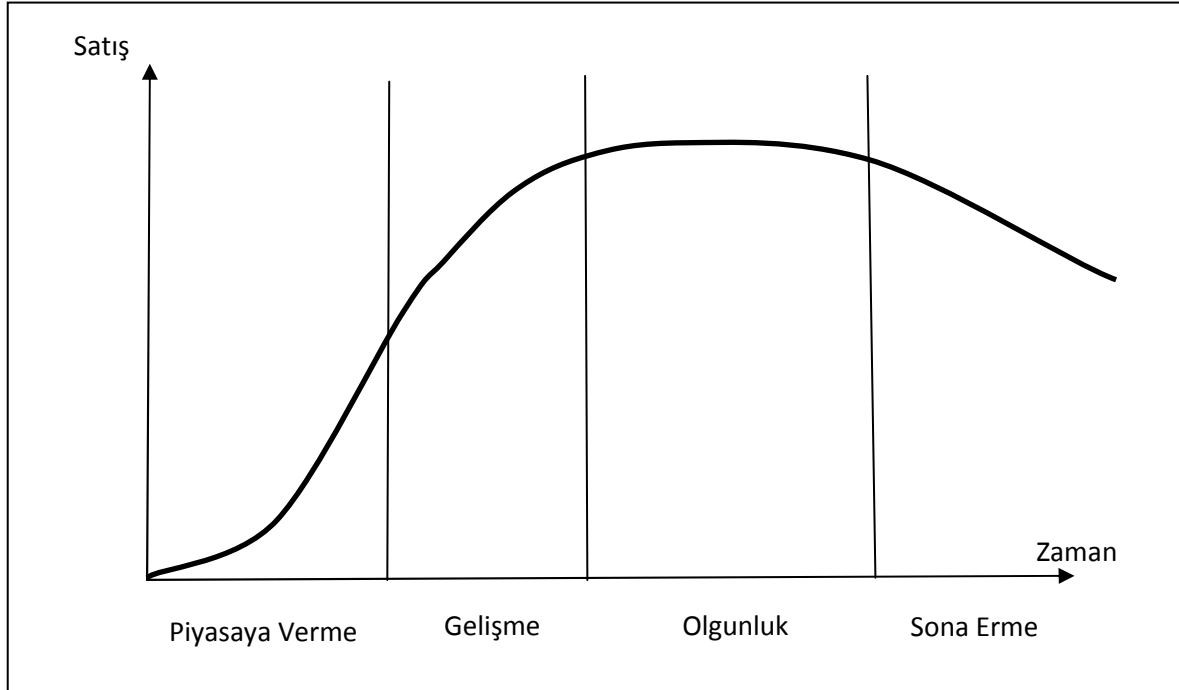
satışların duyarlılığıdır. Gıda, ilaç gibi ihtiyaç maddelerinin ekonomik gelişmelere duyarlılığı düşüktür. Sigara da bu gruba dahildir.

İkinci faktör, şirketin sabit ve değişken giderlerinin bileşiminden kaynaklanan faaliyet kaldıracıdır. Değişken giderlerin ağırlıkta olduğu sektörler ekonomik gelişmelere daha az duyarlıdır. Bu gruptaki şirketler ekonominin daraldığı dönemlerde düşen satışlara bağlı olarak giderlerini daha kolay kontrol edebilirler. Sabit giderleri daha yüksek olan şirketler ise yüksek faaliyet kaldıracına sahip olup bu esnekliğe sahip değildirler.

Üçüncü faktör, şirketin finansal tercihi, diğer bir deyişle fon kaynakları içinde borç ve özkaynak bileşiminden kaynaklanan finansal kaldıraçtır.

Sektör Yaşam Döngüsü (Industry Life Cycle)

Sektörlerin de her canlı gibi doğma, büyüme, olgunluk gibi çeşitli dönemleri vardır. Şirketler, sektörlerin hayat döngüsüne bağlı gelişme gösterirler. Sektörleri için geçerli olan bu yaşam döngüsü şirketler için de geçerlidir. Yaşam döngüsünün her safhası farklı özellikler ve sorunlara sahip olmakta ve çözümleri de farklı olmaktadır. Sektörlere giriş koşulları, rekabet, arz ve talep yönlü faktörler analizde dikkate alınması gereken konulardır.



Şekil 7.2: Sektör Hayat Döngüsü

7.1.3. Şirket Analizi

Temel analizin üçüncü aşaması şirket analizidir. Şirket analizinde öncelikle şirketin en az son üç yıllık finansal performansı değerlendirilir. Bu çerçevede şirketin finansal oranları analiz edilir ve şirketin karı, dağıtacağı kar payı, serbest nakit akışı tahmin edilerek hisse senedi değeri belirlenir. Bu aşamadaki hisse senedi değerlendirme ilgili bölümde geniş bir şekilde ele alınmaktadır.

Tablo7.1: Temel Analizin Aşamaları

1. EKONOMİ ANALİZİ
A. Ekonomik Göstergeler
a) GSMH ve bileşenleri b) Para arzı, yurtiçi kredi hacmi ve döviz rezervleri (MB Uluslararası Rezervleri) c) Faiz Politikası d) Bütçe açıkları ve net kamu borcu (Kamu Kesimi Borçlanma Gereksinimi) e) Enflasyon f) İşsizlik g) Ödemeler Bilançosu Gelişmeleri h) Sermaye piyasalarındaki son gelişmeler
B. Uzun-vadeli Faktörler
a) Nüfus artış oranı ve yaş grupları itibariyle nüfusun yapısı b) Doğal kaynaklar c) Sermaye Birikimi d) Verimlilik e) Nüfusun öğrenim düzeyi f) Kentleşme g) Uluslararası ticaretteki gelişmeler
C. Beklentiler (Ekonomik Göstergelere ilişkin Tahminler)
a) GSMH Tahmini (Büyüme oranı tahmini) b) Diğer ekonomik göstergelere ilişkin tahminler c) Makroekonomik ortamın gelecekte şirket üzerindeki muhtemel etkileri
2. SEKTÖR ANALİZİ
A. Sektörün Önemi ve Temel Özellikleri
a) Sektörün gelişimi b) Hükümetin sektöre yönelik politikaları ve devletin piyasalara müdahalesi
B. Talep-yönlü Unsurlar
a) Sektörün ürünlerine olan talep ve talebin özellikleri b) Talepteki gelişim, talepteki eğilim ve büyüme oranı ve talebin milli gelirle olan ilişkisi c) Cari talep d) Ticaret imkanları
C. Arz-yönlü Unsurlar
a) Arzın temel özellikleri ve rekabet ortamı b) Arzın sınıflandırılması c) Mevcut kapasite
D. Fiyatı Etkileyen Unsurlar
a) Arz-talep dengesi ve mal fiyatları b) Talep ve kapasite, fiyat politikaları c) Sektördeki maliyet yapısı (sabit ve değişken maliyetler, ham maddeler ve iş gücü maliyetinin önemi)
E. Tahmini Talep (Satışlar)
3. FİRMA ANALİZİ
A. Finansal Analiz : Son 3 yıllık finansal tabloların analizi
a) Likidite Oranları b) Faaliyet Oranları c) Karlılık Oranları d) Kaldıraç Oranları e) Oranların Yorumu

B. Serbest Nakit Akışı Tabloları
a) Şirkete Sağlanan Serbest Nakit Akımı
b) Özsermayeye Sağlanan Serbest Nakit Akımı
C. Hisse Senedi Verileri
f) Hisse senedi fiyat trendi
g) Hisse senedi başına
• kar
• kar payı
• satışlar
• defter değeri
4. TAHMİNLER
A. Büyüme Oranının Belirlenmesi
a) Tarihi ortalama büyüme oranının belirlenmesi
b) Gelecekle ilgili olarak büyüme oranında gerekli düzeltmelerin yapılması
B. Özsermaye Maliyetinin Belirlenmesi
a) Finansal Varlık Fiyatlamaya Modeline göre
C. Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyetinin Belirlenmesi
5. DEĞERLEME
A. Şirket Değeri/Hisse Senedi Değerinin Muhtelif Yöntemler Kullanılarak Belirlenmesi
a) İndirgenmiş Serbest Nakit Akımlarını kullanarak değerlendirme
b) Kar Paylarının İskonto edilmesi yöntemine göre değerlendirme
c) Nisbi değerlendirme yöntemlerini kullanarak değerlendirme
d) Ekonomik Katma Değer
e) Pazar Katma Değeri
B. Elde Edilen Bulgular Doğrultusunda Fiyat Aralığının Belirlenmesi

7.2 Şirket Değerleme

Bir şirket, kendisiyle aynı sektörde faaliyet gösteren ve birçok açıdan kendisine benzeyen başka şirketler olsa da, varlık ve borçları, organizasyon yapısı, yönetim şekli, sahip olduğu farklı maddi olmayan değerleri gibi çok değişik özelliği nedeniyle özgün bir kuruluştur. Bir şirketin tam anlamıyla bir eşi yoktur. Bu şirket için bulunacak değer de sadece ona ait olacak, başka bir şirket için söz konusu edilemeyecektir. Şirket değeri kavramı, şirket finansmanı (corporate finance) açısından şirketin devamlılığı ve değer nasıl arttırılacağı konularında azami öneme sahiptir. Bunun yanında birleşme ve satın alma (mergers and acquisitions) işlemlerinde ve portföy yönetiminde (portfolio management) de şirket değeri ve bunun tespiti oldukça önem arz etmektedir.

Bir şirketin faaliyetlerine devam edebilmesi, varlığının sona ermemesi ve her geçen gün değerini biraz daha arttırabilmesi için uygulayacağı stratejiler ve alacağı finansal kararlar birbiriyle sıkı sıkıya bağlantılı ve son derece önemlidir. Değere dayalı yönetim, şirket içerisinde alınacak bütün kararların ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin değer yaratmaya yönelik olmasını amaç edinen bir yönetim anlayışıdır. Söz konusu yaklaşım, yöneticileri ve çalışanları hissedarlar gibi düşünmeye ve hareket etmeye cesaretlendirmekte, geleneksel yönetim davranış ve alışkanlıklarını değiştirip, şirket içerisinde değer kavramını ön plana çıkartarak, onları bu hedefe yönlendirmektedir. Değere dayalı yönetim, değer yaratmak için gerekli olan süreçlerin ve sistemlerin yönetilmesi arasındaki bütünleşme olarak da tanımlanmaktadır. Bu tür bir yönetim tarzının esası şirketin değerinin ne olduğunun ve ne olabileceğinin tespit edilebilmesidir. Tutarlı tahminler üzerine oturtulmuş bir şirket değeri, yönetimin de performansını arttıran bir unsur olacaktır.

Günümüzde teknolojiye yaşanan gelişmeler ve uluslararası rekabetin yoğunlaşması, şirketlerin varlıklarını sürdürebilmelerinin önünde önemli bir etken olarak yer almaktadır. Ölçek ekonomisini ve teknolojik üstünlüğü arkasına alan büyük şirketler, küçük ve orta ölçekli şirketlerin zamanla rekabet güçlerini azaltmakta; bu durum şirketleri, yeni baştan yapılanarak ya da başka şirketlerle birleşerek güçlerini yeniden kazanmaya zorlamaktadır. Son yıllarda gerek gelişmiş gerek gelişmekte olan ülkelerde faaliyet gösteren şirketlerin gerçekleştirdikleri birleşme işlemlerinin sayısı ve hacmi, konunun dünya ekonomisinde ne denli önemli bir yer tuttuğunu kanıtlar niteliktedir. Ulusal ve uluslararası boyutta gerçekleşen birleşme ve devralmalar, şirketlerin uluslararası rekabet güçlerini arttırırken, ülkeye yabancı sermaye ve teknoloji transferi de sağlamaktadır. Bu noktada, birleşmelerin şirketlere ve ülke ekonomisine yarar sağlayabilecek şekilde düzenlenebilmeleri için hukuksal ve vergisel konular hayati bir öneme sahipken, birleşme ve satın alma süreci içinde yer alan “şirketin değerinin belirlenmesi” konusu da oldukça büyük önem arz etmektedir. Bir şirketin satın alınması durumunda alıcı tarafından teklif edilecek fiyatın ne olacağı; şirketlerin birleşmeleri söz konusuysa her bir şirketin toplam içerisindeki payının ne olacağı; birleşme öncesi belirlenen şirket değerleri toplamının şirketler birleştikten sonraki değeri; birleşme sonrası bir sinerji etkisi yaratılıp yaratılamayacağı gibi soruların cevabını bulabilmek için şirket değerini doğru tespit edebilmek gereklidir.

Bu bölümde şirket değerlemede kullanılan yöntemler ve şirket değerini arttıran unsurlar anlatılmış, okuyucunun bu konuda ayrıntılı bilgiye sahip olması hedeflenmiştir.

7.2.1. Şirket Değerleme Yaklaşımları

Herhangi bir varlığın değeri çeşitli değerlendirme yöntemleri kullanılarak tespit edilebilir. Değerleme yöntemleri çeşitli yaklaşımlara göre oluşturulmaktadır. Bu yaklaşımlar maliyet, piyasa ve gelir yaklaşımlarıdır. Şirket değeri belirlenirken bu yaklaşımlara göre oluşturulmuş yöntemlerin bir veya birkaçı birden kullanılmaktadır:

Maliyet Yaklaşımı

Maliyet yaklaşımına göre, bir şirketin geçmişte elde ettiği gelirleri gelecekte de elde edeceğinin garantisi bulunmamaktadır. Bu nedenle önemli olan şirketin varlıklarının değeridir. Maliyet yaklaşımına göre tercih edilen değerlendirme yöntemlerinden bazıları özsermayenin defter değeri, tasfiye değeri ve net aktif değeridir.

a) Defter Değeri: Belirli bir tarihte, bilanço kalemleri kullanılarak varlıkların muhasebe kayıtlarına göre belirlenmiş değeridir. Şunu özellikle belirtmek gerekir ki, farklı muhasebe tekniklerinin kullanılması defter değerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu değer, birleşme veya şirketin blok halinde satılmasında önem kazanan bir değerdir. Fakat yüksek enflasyonun olduğu ülkelerde dikkate alınmayan bir yöntem olarak şirketin en düşük değeri konusunda bir fikir vermektedir.

b) Tasfiye Değeri (Likidasyon Değeri): Şirketin tüm varlıkları nakde dönüştürüldükten sonra, elde edilen nakitten şirkete ait tüm borçların ödenmesi sonucunda geriye kalan tutara tasfiye değer denmektedir. Defter değeri yönteminde tarihi maliyetler dikkate alınırken, bu yöntemde varlıkların cari piyasa değeri dikkate alınmaktadır. Ancak, şirketin varlıklarının tasfiyesi durumunda, bunların piyasa değerinin altında bir değerle satışları söz konusu olabilecektir. Aynı zamanda, tasfiye edilen şirketin varlıklarının değer tespiti, ikincil piyasada alım satımı yapıyorsa kolay, böyle bir piyasa yoksa güç olacaktır. Tasfiye değeri, bir şirketin piyasa değeri için alt sınır olarak kabul edilmektedir.

c) Net Aktif Değeri (Düzeltilmiş Özsermaye Değeri): Şirketin varlıklarının cari piyasa değeri üzerinden hesaplanan toplam değerlerinden, borçlarının piyasa değerlerinin toplamı çıkartıldığında

kalan değer net aktif değerdir. Uygulaması güç olan bir yöntemdir. Çoğu durumda şirketin varlıklarının değerlerinin belirlenmesinde eksperler görüş bildirmektedirler. Özellikle bankacılık, sigortacılık sektörlerinde ve holding değerlemelerinde kullanılmaktadır. Net aktif değeri şirket kötü bir durumda veya zarar etmekteyse, faaliyetlerini durdurmuş veya yavaşlatmışsa, yüksek miktarda patent, know-how gibi maddi olmayan duran varlıklara sahipse ve/veya şirketin varlıkları çok değerliyse kullanılan önemli yöntemlerden birisi olmaktadır.

Gelir Yaklaşımı

Bu yaklaşımda, değeri belirlenen varlığın gelir yaratma kapasitesi dikkate alınmaktadır. Bu yaklaşımda temel düşünce “bir varlığın, gelir sağladığı sürece bir değere sahip olduğu”dur. Bir varlık olarak şirketin değeri, gelecekte sağlayacağı tahmin edilen nakit girişlerinin bugünkü değerleri toplamından ibarettir. Bu yaklaşıma göre oluşturulan yöntemler “iskontolanmış nakit akımları” ve “iskontolanmış kâr payları” yöntemleridir.

a)İskontolanmış Nakit Akımları Yöntemi

İskontolanmış nakit akımları yöntemi (İNA), bir şirketin değerinin o şirketin gelecekte yaratacağı nakit girişlerine bağlı olduğu esasına dayanır. 1930 yılında Irving Fisher tarafından tanıtılan bu yöntemde dikkate alınması gereken üç önemli bileşen: nakit akımlarının miktarı, nakit akımlarının tahmin süresi ve iskonto oranıdır. Oldukça genel olarak İNA yönteminde, şirketin daha önceki senelere ait finansal tabloları kullanılarak gelecekte oluşacak nakit akımları tahmin edilir ve bu nakit akımlarının bugünkü değere indirgenmesiyle de şirket değeri bulunur. Bu yöntemde izlenen aşamalar kısaca aşağıdaki gibidir:

1. Şirketin geçmiş yıllarının nakit akımları incelenir.
2. Nakit akımlarını etkileyen kalemlerin tahminleri yapılır.
3. Çeşitli senaryolara göre varsayımlar yapılır.
4. Nakit akımları tahmin edilir.
5. İskonto oranı belirlenir.
6. Devam eden değer için büyüme oranı tahmin edilir.
7. Devam eden değer bulunur.
8. Tahmin süresindeki nakit akımlarının bugünkü değerleriyle devam eden değer bugünkü değeri toplanır.
9. Sonuca ulaşılır ve sonuçlar analiz edilir.

• **Nakit Akımlarının Belirlenmesi:** Bugüne indirgenecek olan nakit akımlarına “serbest nakit akımları (free cash flow)” adı verilmektedir. Değerlemenin amacı ve şirketin yapısına göre “Şirkete olan Serbest Nakit Akımları” veya “Özsermaye Sahiplerine Olan Serbest Nakit Akımları” yöntemlerinden hareket edilir. Şirkete olan serbest nakit akımları hesaplanırken öncelikle faiz ve vergi öncesi kâr rakamına amortisman gideri, kıdem tazminatı gibi nakit çıkışı gerektirmeyen giderler eklenir. Finansman giderleri vergi oranıyla çarpılarak bu tutar da eklenir ve ödenen vergi çıkartılır. Bulunan sonuca şirket sermayesi fazlası varsa eklenir veya şirket sermayesi açığı varsa çıkartılır. Son olarak, bulunan son değerden sabit sermaye harcamaları da çıkartılarak şirkete olan serbest nakit akımı bulunmuş olur.

Şirkete Olan Serbest Nakit Akımları:

FVÖK (Esas faaliyetlerden yaratılan)

+ Kıdem Tazminatı

- Ödenen Vergi

+ Finansman Giderleri x vergi oranı

+ Amortisman Gideri

-/+ İşletme Sermayesi İhtiyacı

- Sabit Sermaye Harcamaları

Şirkete Olan Serbest Nakit Akımları

Şirkete olan serbest nakit akımları yönteminin en önemli avantajı daha fazla bilgi içermesidir. Çok yüksek finansal kaldırıca sahip ve borç oranlarında önemli değişikliklerin gerçekleşmesi beklenen şirketlerde kullanılması uygun olan bir yöntemdir.

Özsermaye sahiplerine olan serbest nakit akımları hesaplamasına öncelikle, vergi öncesi net kâr rakamına nakit çıkışı gerektirmeyen giderlerin eklenmesiyle başlanır. Daha sonra şirket sermayesi fazlası varsa eklenir veya şirket sermayesi açığı varsa çıkartılır. Borç anapara geri ödemeleri, sabit sermaye harcamaları ve ödenen vergi de çıkartılarak sonuca ulaşılır.

Özsermayeye Olan Serbest Nakit Akımları

Vergi Öncesi Net Kâr

+ Amortisman Gideri

- İşletme Sermayesi İhtiyacı

- Borç Anapara Geri Ödemeleri

- Sabit Sermaye Harcamaları

- Ödenen Vergi

Özsermayeye Olan Serbest Nakit Akımları

Amortisman konusuna giren iktisadi kıymetler gayrimenkuller, gayrimenkul sayılan gemiler, demirbaşlar, gayri maddi haklar, alet, edevat ve mefruşat, taşıtlar, tesisat, makineler ve sinema filmleridir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, amortismanların şimdiki ve gelecekte yapılması beklenen yatırımların amortisman değerlerinin toplamını kapsamasıdır.

Kâr sağlamaya yönelik sabit sermaye harcamalarını aşağıdaki gibi sınıflayabiliriz:

- Yeni üretim birimlerinin kurulması için yapılan harcamalar
- Yenileme yatırım harcamaları
- Genişleme amaçlı yatırım harcamaları
- Modernizasyon yatırım harcamaları

İşletme sermayesi ihtiyacı veya fazlası şirketin ticari alacaklarına ve stoklarına yaptığı yatırımlardan ticari borçlardan ve ödenecek giderlerden sağladığı kaynakların düşülmesi sonrası oluşacak açık veya fazlalıktır.

• **Nakit Akımlarının Tahmin Süresi:** Nakit akımlarının tahmin süresinin seçiminde öncelikle gelecek kaç yılın nakit akımlarının tahmin edileceğine karar verilmelidir. Bu süre, sektörün özellikleri dikkate alınarak 5 yıldan az olmamalıdır. Ama sektörde devresel dönemler varsa, tahmin dönemi bütün dönemi kapsamalıdır. Bu sürenin tespitinde birinci faktör şirketin dengeye ulaştığı olgunlaşma yılının tespit edilmesi, ikinci faktör ise bu sürenin değerlendirme hatasına yol açmayacak kadar uzun olmasıdır. Genellikle 5 ilâ 10 yıl arası bir tahmin dönemi kullanılır. Gelişmekte olan ekonomilerde 10 yıllık tahminler yapmak gelişmiş ülkelere göre daha zor olduğundan, Türkiye gibi ülkelerde en çok 7 yıllık tahminlerde bulunmaktadır. Son yıldan (olgunlaşma yılı) sonra sonsuza kadar ya aynı nakit akımlarının gerçekleşeceği varsayılarak, ya da nakit akımlarının sabit küçük bir büyüme oranıyla artacağı varsayılarak devam eden değer (artık değer) adı verilen değer hesaplanır ve bu değer de diğer tahmini nakit akımları gibi bugüne indirgenir.

• **İskonto Oranı:** Bir şirketin değeri tespit edilirken kullanılan iskonto oranı, şirketin varlıklarını finanse etmek için kullanılan kaynakların sermaye maliyeti ya da yatırımcıların projeden beklediği asgari kârlılık oranıdır. Şirketin özsermayesinin değeri bulunurken kullanılacak iskonto oranı özsermaye maliyetidir. Şirketin özsermaye getirisi, gerçek anlamda, hissedarın o şirketten beklediği getiri oranı olarak düşünülebilir. Bu getiri oranını hesaplayabilmek ise oldukça önemli fakat bir o kadar da zorluklar içeren bir süreçtir. Özsermaye getirisi birçok farklı yöntem kullanılarak hesaplanabilir. Finans dünyasında sıklıkla kullanılan Finansal Varlıkları Değerleme Modeli (Capital Assets Pricing Model-CAPM), Arbitraj Fiyatlama Modeli (Arbitrage Pricing Model –APM) ve Gordon Modeli bunlardan bazılarıdır. Bu yöntemlerin kullanılmasında bazı kısıtlamalar olduğundan zaman zaman başka yöntemler de tercih edilmektedir. Fakat nasıl bir yöntem kullanılılırsa kullanılsın, özsermaye maliyeti tespit edilirken ülkedeki genel faiz oranı, devlet tahvilleri faiz oranı, yatırımın taşıdığı risk, ortakların veya potansiyel ortakların şirketten bekledikleri en düşük kâr oranı, şirketin ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti, şirketin marjinal sermaye maliyeti, benzer sektörlerdeki yatırım oranları ve sermayenin fırsat maliyeti dikkate alınmalıdır.

Eğer “şirkete olan serbest nakit akımları” kullanılarak değer hesaplanmak isteniyorsa, o zaman şirketin “**ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti (AOSM)**”ni hesaplamak gerekmektedir. Ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti, kullanılan bütün kaynakların ağırlıklandırılmış maliyetlerinin ortalamasından oluşmaktadır. Kullanılan kaynaklar banka kredisi, tahvil çıkarımı, dağıtılmayan kârlar, yeni hisse senedi çıkarımı ve öncelikli hisse senedi çıkarımı olabilir.

İskontolanmış nakit akımları yöntemi dünyada geniş kabul görmesine rağmen yöntemin bazı eksik yönleri ve kullanılamayacağı alanlar ise şunlardır:

- Bu yöntemde, iskonto oranı yıllar itibarıyla sabit olarak kabul edilmekte ve fonların aynı sermaye maliyeti ile yeniden yatırıldığı varsayılmaktadır. Ayrıca, iskonto oranını tahmin etmek, özellikle enflasyonun yüksek olduğu Türkiye gibi ülkelerde, kolay olmamaktadır.
- Gelecek yıllar nakit akımlarının tahmin edilmesi çok zordur.
- Kâr payı ve vergileme politikası dikkate alınmamaktadır. Gelecekte kâr payı dağıtım oranının ve vergi oranlarının değişebileceği unutulmamalıdır.
- Bu yöntem, küçük şirketler için çok uygun değildir. Çünkü, küçük şirketlerin kazançları genelde şirketin başında bulunan yöneticiye/sahibine bağlıdır ve gelecek kazançlar daha çok kişilere bağlı ve risklidir.
- Halka arzlarda azınlık hisse senetleri piyasaya arz edilirse, yatırımcı için önemli olan nakit akımları değil kâr payı ödemeleri olacaktır.

• Yüksek teknoloji alanında yatırım yapan şirketlerin nakit akımları ilk yıllarda negatif olabilir ama ilerleyen yıllarda pozitif olacaktır; bunun tahmini de güç olabilecektir.

b)İskontolanmış Kâr Payları Yöntemi

Yatırımcılar halka açık ve hisse senetleri ikincil piyasada işlem gören şirketlerin hisse senetlerini satın aldıklarında, genellikle iki tür nakit akımı elde etmeyi beklerler. Bunlar kâr payları ve hisse senedinin alış-satış fiyatları arasındaki fark olarak tanımlanan sermaye kazancıdır. İskontolanmış kâr payları yönteminde, hisse senedinin beklenen satış fiyatının kâr paylarına göre belirlendiği düşünülmektedir. Bu nedenle hisse senedinin değeri, sonsuza kadar elde edilecek kâr paylarının bugünkü değerleri toplamıdır. Bu yöntemde şirkete ait nakit akımlarını en iyi temsil eden verinin, şirketin ortaklarına dağıttığı veya dağıtacağı kâr payları olduğu kabul edilmektedir. İskontolanmış kâr payları yöntemi bu kitabın 8. Bölümü olan Menkul Kıymet Değerleme’de hisse senedi değeri anlatılırken ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Piyasa Yaklaşımı

Piyasa yaklaşımına göre, piyasadaki yatırımcıların varlık için biçtikleri değer varlığın değerini oluşturur. Bunun için etkin bir piyasanın ve varlıkların mübadelesinin yapılması gereklidir. Değerlemesi yapılacak şirketin benzerlerinin piyasa fiyatı söz konusuysa, piyasa yaklaşımı iyi bir gösterge niteliğinde olacaktır. **Piyasa çarpanları** ya da bir başka isimle **şirket parametreleri** dediğimiz yöntemle, hisse senetleri ikincil piyasalarda işlem gören şirketlerin yanında halka açık olmayan şirketlerin de değeri hesaplanabilir. Burada yapılan, seçilen bir katsayı yardımıyla şirketin olması gereken değerine ulaşabilmeyi sağlamaktır. Bu yaklaşıma göre oluşturulmuş yöntemlerden bazıları fiyat/kazanç oranı yöntemi, piyasa değeri/defter değeri oranı yöntemi, fiyat/nakit akımı oranı yöntemidir.

• **Fiyat/Kazanç Oranı (F/K Oranı):** Malkiel tarafından önerilen bu yöntemde, halka açık şirketlerde hisse başına net kâr (vergi sonrası kâr) şirketin piyasada gerçekleşmiş olan F/K oranıyla çarpılarak, hisse senedinin olması gereken değeri bulunur. Halka açık olmayan şirketlerde hisse senedinin fiyatı olmadığı için başka bir F/K oranı gereklidir. Yine aynı şekilde halka açık şirketler de şirketin kendi F/K oranı yerine aşağıdaki gibi farklı şekillerde F/K oranları hesaplayarak değer tespit edebilirler:

- Aynı sektörde faaliyet gösteren ve birbirine benzeyen şirketlerin F/K oranları ortalaması.
- Genel piyasa (örneğin BİST-100) F/K oranı ortalaması alınabilir.
- Yurtdışındaki benzer şirketlerin F/K oranı ortalaması alınabilir.

F/K yönteminde şirket değeri şöyle hesaplanmaktadır:

$$F/K = \text{Hisse Senedi Piyasa Fiyatı} / \text{Hisse Başına Net Kâr}$$

$$\text{Özsermaye Değeri} = \text{Seçilen Sektör veya Piyasa Ortalama F/K Oranı} * \text{Şirket Net Kârı}$$

F/K oranı yöntemi aşağıdaki nedenlerden dolayı tercih edilmektedir:

- Etkin sermaye piyasası varsayımı nedeniyle, piyasa değerinin şirketin gerçek değerini yansıttığını ve olaya subjektiflik girmedikleri için, piyasadaki değerlerin değerlendirme yapan kişilere göre daha etkin tespit edildiği savunulmaktadır,
- F/K oranı halka açık olmayan şirketlere de uygulanabilecektir. Buna göre, şirketin hisse senetlerinin fiyatı belli değilse, şirketin faaliyette bulunduğu sektördeki F/K oranından yararlanarak şirketin hisselerinin değeri tespit edilebilmektedir.

F/K oranını etkileyen faktörler aşağıda gösterilmektedir:

- * Kârlardaki tarihsel büyüme oranı,
- * Tahmini kârlar,
- * Ortalama kâr payı ödeme oranı,
- * Şirketin sistematik riskini ölçen beta katsayısı,
- * Kârların istikrarsızlığı,
- * Finansal kaldıraç,
- * Şirketin rekabet gücü, yöneticilerin yetenekleri, ekonomik koşullar.

Halka ilk kez arz edilecek şirketler için F/K oranı, hisse senetleri piyasada işlem gören şirketlerin F/K oranından düşük alınmalıdır. Benzer şirketler olsalar da, hisse senetleri piyasada işlem gören şirketlerin hisse senedi değeri, hisse senedi piyasada işlem görmeyen şirketlere kıyasla daha yüksek olacaktır. Çünkü, pazarlanabilirlik önemli bir faktördür ve hisse senedinin değerini artıran bir unsurdur.

F/K oranı yönteminin en önemli eksikliği, net kârın gösterge olarak alınmasıdır. Dolayısıyla, değişik muhasebe uygulamalarından fazla etkilenmekte olan net kâr rakamına dayanan tahminler ve faaliyet dışı gelirleri ve/veya giderleri fazla olan şirketlerin F/K oranlarının kullanılması yanıltıcı sonuçlar verebilecektir. Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken bir nokta da durağan karşılaştırmaların yapılmasıdır, bir başka deyişle şirketin beklenen kârlılığı üzerine herhangi bir şey söylenmemektedir. F/K oranı yönteminin bir diğer sakıncası ise, F/K oranının zaman içerisinde değişebileceğinin göz ardı edilip, bu oranın sabit olarak dikkate alınmasıdır. F/K oranı ve ortalama kazanç miktarı da sabit kabul edildiğinden riski ödüllendirmek ve risk ile vade arasındaki ilişkiyi değerlemeye yansıtmak mümkün olamamaktadır. Bu yöntemin diğer eksiklikleri olarak, paranın zaman değerinin dikkate alınmaması, iki şirketin hiç bir zaman aynı olmayacağı, seçilen yıllarda F/K oranının sapma gösterme olasılığı, bir başka deyişle spekülasyona açık borsalarda oluşan F/K oranlarının kullanılması, şirketin gelecekte vergi ödeme durumunun dikkate alınmıyor olması ve yatırım gereksinimi gibi konuları yansıtmaması sayılabilir. Aynı zamanda, F/K oranı zarar eden şirketlerde kullanılmadığı gibi, kârı sifıra yakın şirketlerde de şirket değeri çok yüksek çıkacaktır. Ancak dönem kârı yerine şirket faaliyet kârının kullanılması, belli bir dönemin F/K oranı ortalamasının alınması, dünyadaki benzer sektör örneklerinden yararlanılması, bölgesel farklılıkları dikkate alıp, bölge riskinin hesaplamalara katılmasıyla yukarıda belirtilen sorunların kısmen aşılabileceği düşünülmektedir.

Bu sakıncalarına rağmen, F/K oranı yöntemi Türkiye’de aracı kurumların ve yatırım bankalarının en çok başvurdukları değerlendirme yöntemidir.

• **Piyasa Değeri/Defter Değeri Oranı (PD/DD Oranı):** Enflasyonun yüksek olduğu dönemlerde ve ülkelerde F/K oranı kullanılırken şirketlerin açıkladıkları kâr rakamlarının gerçek kazancı yansıtmadığı endişesi bulunmaktadır. Bu nedenle F/K oranı dışında başka katsayı arayışlarına girilmiştir.

PD/DD oranı, hisse senedinin piyasa değerinin hisse başına özvarlıklara bölünmesi ile bulunmaktadır. Bu yöntemde şirketlerin PD/DD oranının, aynı sektörde bulunan şirketler için aynı olduğu varsayımından hareket edilerek şirket değeri tespit edilmektedir. Şirket değerine ulaşılması için, PD/DD oranının, şirket hisselerinin nominal değeri ile değil, şirket hisseleri başına düşen defter değeri (özsermaye) ile çarpılması gerekir.

PD/DD= Hisse Senedi Piyasa Fiyatı / Hisse Başına Düşen Defter Değeri (Özsermaye)

Özsermaye Değeri= Seçilen Sektörün veya Piyasanın Ortalama PD/DD OranıX Şirketin Defter Değeri (Özsermaye)

Bu yöntem kullanılırken, şirketlerin varlıklarını en iyi şekilde kullanacakları varsayımı yapılmaktadır. Bu çarpan, indirgenmiş nakit akımları metodu gibi sofistike metotların kullanımının görece zor olduğu banka gibi finansal kurumların değerlemesi için pratikte de sıkça kullanılmaktadır. Ancak, bu çarpanla yapılan değerlendirme çalışmaları da, diğer piyasa çarpanlarında olduğu gibi, önemli birtakım dezavantajlara sahiptir. Bu yöntemin zayıf noktası her şirketin kendine özgü özelliklerinin olması ve her şirketin varlıklarını aynı verimlilikte kullanamamasıdır. Ayrıca, PD/DD oranının o sektörde faaliyette bulunan diğer şirketlere kıyasla yüksek olması, fiyat şişkinliğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Ayrıca bu katsayı kullanılırken, karşılaştırmada kullanılan şirketler arasındaki muhasebe uygulamaları ile kâr payı dağıtım politikaları arasındaki farklara dikkat etmek gereklidir.

• **Fiyat/Nakit Akımı Oranı (F/NA Oranı):**Şirketlerin uyguladıkları amortisman oranlarının farklı olması nedeniyle, şirket gelirleri yerine nakit akımlarının kullanılmasının daha sağlıklı olacağı düşünülmektedir. F/K oranı yönteminde, şirket kazancı ile piyasa değeri arasındaki ilişkiden yararlanılarak şirket değeri hesaplanırken, F/NA yönteminde, piyasa değeri ile nakit akımları arasında ilişki kurularak, bu ilişki yardımıyla benzer şirketlerin değeri tahmin edilmektedir. Bu yöntemde benzer şirketlerin fiyatı ile nakit akımları oranı tespit edilerek, değer tespiti yapılacak şirketin nakit akımı ile bu oranın çarpımı sonucu şirket değeri bulunacaktır. Uygulamada basit bir hesaplama, nakit akımı olarak net kâr ile amortisman toplamı alınmaktadır.

$F/NA = \text{Hisse Senedi Piyasa Fiyatı} / \text{Hisse Başına Düşen Nakit Akımı}$

Diğer bir ifadeyle F/NA oranı;

$F/NA = \text{Hisse Senedi Piyasa Fiyatı} / \text{Hisse Senedi Başına Nakit Akımı (Net Kâr + Amortisman)}$

Özsermaye Değeri= Seçilen Sektörün veya Pazarın Ortalama F/NA Oranı * Şirket Nakit Akımı

• **Ekonomik Katma Değer (EKD) (Economic Value Added-EVA):**Ekonomik katma değer, bir şirketin belli bir dönemdeki vergi sonrası faaliyet kârından yatırımlarının maliyeti düşüldükten sonra elde ettiği değerdir. Yüzdesel değil, tutarsal bir değer ifade eder. Ekonomik katma değer modeli, şirketin elde ettiği bu artık değeri bulmakta kullanılan yöntemdir.

Ekonomik kâr (economic profit) da denilen ekonomik katma değer modeli, son yıllarda şirket değerlemelerde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu modelde bir şirketin değeri, yatırılan sermaye tutarına her yıl boyunca yatırılan ekonomik katma değerinin bugünkü değerinin eklenmesiyle bulunur.

Ekonomik katma değer modeli, şirketler tarafından bir performans ölçüm yöntemi olarak kullanılmaktadır. Bilindiği gibi, şirket yönetiminin değerlendirilmesinde çoğunlukla hisse senedi performansı veya kazançlardaki artışlar ve diğer muhasebesel ölçüm teknikleri kullanılmaktadır. Oysa şirketin her bir biriminin performansını hisse senedi performansı ile ölçmek yanıltıcı olmaktadır. Çünkü örneğin bir üretim tesisinden sorumlu yöneticiyi hissedarların beklentilerinin yansıdığı hisse senedi getirisiyle değerlendirmek doğru değildir. Zira bu yöneticinin hisse senedinin getirisinde, bire bir değil dolaylı bir etkisi bulunmaktadır. Ekonomik katma değeri aşağıdaki formülle ifade edebiliriz:

$$EKD = (FVÖK - Vergi) - (ToplamAktifler \times AOSM) \quad (7.1)$$

Burada,

EKD (EVA): Ekonomik katma değer

FVÖK: faiz ve vergi öncesi kâr

AOSM: Ağırlıklı ortalama sermaye maliyetidir.

Başka bir ifadeyle aynı formül aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$EKD = ToplamAktifler \times (ROI - AOSM) \quad (7.2)$$

Burada,

ROI: Yatırılan sermayenin getirisidir.

Çok yeni bir tarihi olmayan EKD, bir muhasebe performans ölçüsü olan “artık gelir”in bir versiyonudur. Artık gelirden ilk olarak 1890 yılında Alfred Marshall bahsetmiştir. Marshall artık geliri, yatırılan sermayenin maliyetini düşükten sonra bulunan ekonomik kâr olarak tanımlamıştır. Artık değerın muhasebe teorisi literatüründeki ilk kullanımı ise 1917 yılında Church ve 1924 yılında Scovell tarafından gerçekleştirilmiştir. Yönetim muhasebesi literatüründeki kullanımı 1960’lı yıllara uzamaktadır. Aynı zamanda 1970’lerin başlarında konu, Finnish akademisi tarafından tartışılmıştır. Fakat bu yöntem, fazla yaygınlaşamamış ve performans ölçümünde belli başlı teknikler içine girememiştir.

Daha sonra 1990 yılında Stern Stewart & Co. EKD yöntemini oluşturmuş ve tüm dünyaya duyurmuştur. O zamandan bu yana da yöntem pek çok şirket tarafından yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. EKD modelinin artık gelir yöntemine göre üstünlüğü, bu yöntem ile şirketin değerinin de hesaplanabilmesi olmuştur. Şirketin bu şekilde bulunan değerine Stern Stewart & Co. “Piyasa Katma Değeri (Market Value Added – MVA™)” adını vermiştir. Hesaplanışı aşağıdaki gibidir:

$$MVA = \text{Özsermayenin Defter Değeri} + \text{Gelecekte Elde Edilecek EKD’lerin Bugünkü Değeri}$$

EKD modelinin diğer performans ölçüm tekniklerine göre pek çok avantajı vardır:

- Yöneticilerin “sermaye maliyeti”ne dikkatlerini çeker. Yalnızca yatırımların veya özsermayenin kârlılığı ile ilgilenen oranlar, değerlendirmelerde kullanılırken sermaye maliyetini göz ardı etmektedirler. Bu sayede yöneticiler, sermaye maliyetini arttıran yatırımlardan kaçınmaya çalışırlar.
- Yöneticilerin, yalnızca sermaye maliyetinden daha yüksek getiri sağlayan projeleri yapmaları için bir gösterge niteliğindedir.
- Şirketin herhangi bir tesisindeki düşük EKD tutarı, o tesisin şirketçe hemen fark edilip gerekli önlemlerin alınmasını sağlar.
- Şirketin en alt birimindeki çalışanına kadar teşvik edici bir rolü vardır.
- Performans değerlemede, kazançlar ve kazançların büyümesi kriterlerine göre daha iyi yorumlanabilen sonuçlar verir.

EKD modelinin avantajları, ancak kullanımındaki sakıncalar giderilebildikten sonra anlamlı olabilecektir:

- a) EKD nakit akımı bazlı değil, kâr bazlı değerlendirme yapar. Analizde örneğin, amortisman gibi nakdi olmayan bir gideri kârın üzerine eklememek yanıltıcı sonuçlar doğuracaktır.
- b) EKD, muhasebe bazlı rakamlara dayandığı için yanıltıcı sonuçlar kaçınılmazdır. Örneğin, AR-GE giderleri muhasebe ilkelerine göre gider kaydedilmektedir. Böyle olunca, AR-GE giderleri yüksek olan teknoloji şirketlerinin ekonomik katma değerleri, kendileriyle aynı tutarlarda yatırım yapan fakat bu yatırımları aktifleştiren diğer şirketlere göre daha yüksek çıkmaktadır.

7.2.2 Şirket Değeri Yaratan Unsurlar

Şirketin değerini ençoklama amacına ulaşabilmesi, şirketin sahip olduğu değer yaratan unsurların (value drivers) her birinin etkin kullanılıp, belirtilen amaca en fazla katkıyı sağlayacak şekilde yönetilmeleriyle mümkün olabilecektir.

Değere dayalı yönetim anlayışının önemli bir bölümünü şirkete gerçek anlamda değer kazandıran değişkenler, bir başka ifadeyle değer yaratan unsurlar oluşturmaktadır. Değer yaratan unsurlar, şirket değerini etkileyen her türlü değişken olarak tanımlanabilir. Bir şirket değer yaratan unsurlarını belirlemeden değer yaratamamaktadır.

Değer yaratan unsurlar, yöneticilere değer fırsatlarının nerelerde olduğunu gösteren ve şirketin gelişme potansiyelini ortaya koyan araçlardır. Bu unsurlar, aynı zamanda şirketin finansal performansını, mal ve hizmet üretimini, piyasa ve tüketici tatmin düzeyini olumlu yönde etkilemektedir. Her bir değer yaratan unsurun şirket değeri üzerindeki etkisi şirketin yapısına, faaliyet alanına, sektör içerisindeki konumuna bağlı olarak değişiklik gösterebileceğinden, bu unsurlar benzer kalıplar dahilinde ele alınmamalıdır. Değer yaratan unsurlar en son olaylara ve ortaya çıkan şartlara değil, şirketin değer stratejilerinin uygulanması üzerine odaklanmalıdır.

Şirketin temel değer yaratan unsurlarına odaklanılması, yönetim kademelerine şirketin yürüttüğü farklı faaliyetlerin etkilerinin değerlendirilmesinde kullanılabileceği bir çerçeve sağlamaktadır. Şirketlerde değere dayalı yönetim uygulamasının başarılı olması, şirkete gerçek anlamda değer kazandıran unsurların doğru olarak tanımlanmasına ve bunların yapısının anlaşılmasına bağlı olmaktadır. Değer yaratan unsurların şirkete değer kazandırması, doğru ve açık bir biçimde tanımlanmalarına, yöneticiler tarafından etkin, düzenli ve birbirleriyle ilişkili bir biçimde kullanılmalarına bağlı olup, bu unsurlardan kaynaklanan nakit akımlarının, risklerin ve bunların zamanlamalarının da dikkate alınması gerekmektedir.

Değer yaratan unsurlar şirketin bugünkü veya gelecekteki nakit akımlarını etkileyen içsel (şirket içi) veya dışsal (şirket dışı) unsurlar olabilmektedir. Bu unsurlar, doğrudan veya dolaylı olarak nakit akımlarına etkide bulunabilirler. Örneğin:

- satışlardaki artış – doğrudan nakit akımı sağlar ve ölçek ekonomisi yaratır.
- rekabet üstünlüğü - dolaylı nakit akımı sağlar. Örneğin şiddetli rekabet fiyat savaşlarına ve kâr marjlarında ciddi düşüslere sebep olabilir.
- kâr marjları – rekabete bağlı olarak değişen önemli bir değer yaratan unsurdur.

Perakende sektörü için birkaç değer yaratan unsur sıralamak gerekirse:

- ürün bileşimi

- marka ve hizmet farklılaşması
- müşteri sadakati ve fiyat duyarlılığı
- rekabet sayılabilir.

i. Şirket İçi Değer Yaratan Unsurlar: Bir şirkette şirket faaliyetleriyle ilgili değer yaratan ana unsur, yatırılan sermaye üzerinden elde edilen getiridir (Return on Invested Capital –ROIC). Diğer alt unsurlar bu ana unsuru etkilemekte, şirketin amacına ulaşabilmesi için bu alt unsurların değere dayalı yönetim çerçevesinde belirlenen faaliyetlere uygun olarak belirli bir plan dahilinde yönetilmeleri gerekmektedir. Şirket içi değer yaratan unsurları finansal ve operasyonel olmak üzere iki başlık altında inceleyebiliriz.

Finansal Değer Yaratan Unsurlar: Bu unsurlar şirketin satışları, kâr marjları, şirket sermayesi yönetimi, sabit sermaye yatırımları, ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti olarak sıralanabilir.

Operasyonel Değer Yaratan Unsurlar: İşletme birimlerinin satış hacimleri, fiyatlar, ürün bileşimleri, işçi ücretleri, genel giderler, üretim, verimlilik, çalışma saatleri, izin saatleri, satış ve tedarik koşulları, satın alma politikaları, ödeme şartları, kaynak sağlama stratejileri, yerleşim kararları, sermaye bütçelemesi örnek olarak verilebilir.

Şirketlerde duyarlılık analizleri yapılarak, farklı öngörüler altında şirket değeri hesaplanmaktadır. Bu analizlerle en çok hangi unsurun değer üzerinde daha etkili olduğu belirlenmektedir. Ancak her bir unsurun bütün şirketler için aynı etkiye sahip olduğunu ya da bu etkinin her zaman geçerli olacağını kabul etmek mümkün değildir. Örneğin bir şirket için satış fiyatını arttırmak önemli bir pazar kaybına sebep olmazken, bir diğer şirket için fiyatı düşürüp pazar payını yükselterek şirket değerini arttırabilmek mümkün olmaktadır. Ayrıca bugün geçerli olan unsurlar arası etkileşimlerin gelecek dönemlerde de değişiklikler gösterebileceği düşünüldüğünde, bu etkileşimlerin sürekli olarak gözden geçirilerek uygun bir yönetim stratejisinin oluşturulması gerekmektedir.

Değer yaratmak sadece bir kereye mahsus yeniden yapılandırmayı içeren bir durum olmayıp, yapılandırma tamamlandıktan sonra da sonuçların sürekli olarak gözden geçirilmesini ve yeni politikaların üretilmesini gerekli kılan bir süreçtir.

ii. Şirket Dışı Değer Yaratan Unsurlar: Şirketler sadece içsel değil, dışsal potansiyellerini değerlendirerek de şirket değerini arttırabilmektedir. Şirket değeri üzerinde etkili olan şirket dışı unsurların en önemlileri birleşme, satın alma ve satma işlemleridir. Alıcı şirket açısından ele alındığında, diğer şirketin satın alınarak alıcı şirket ortaklarının hisse senedi değerinin maksimize edilmesi, ancak satın alma ile yaratılan katma değer satın almanın maliyetini aştığı durumda gerçekleşmektedir. Satın alma sonucunda şirketin aktif dağılımında ve sermaye yapısında meydana gelen her türlü değişiklik değer yaratma açısından büyük önem taşımaktadır. Satın alma faaliyetinin amacı, mevcut faaliyetlerdeki etkinliğin artırılması, borçlanma yoluyla yeni varlıkların elde edilmesi, rekabet üstünlüğü sağlanması, yeni pazarlara girilmesi yoluyla şirket değerinin artırılması iken, satan açısından satma faaliyetinin amacı da aynı şekild mevcut varlıkları elden çıkartarak maksimum değerin sağlanması olmaktadır.

Yukarıda sayılan unsurların birçoğu tarihi verilere dayalıdır. Bu nedenle de şirketle ilgili saptamalar gerçeği gecikmeli olarak göstermektedir. Yöneticilerin yapmaları gereken geçmiş verileri elbette ki kullanmak fakat bunun yanında geleceğe dönük değer yaratan unsurları da belirlemeye çalışmaktır. Geleceğe dönük unsurlar özellikle hızlı gelişen sektörlerde çok önemlidir. Buna örnek olarak internet sektörü verilebilir.

7.2.3 Şirket Değerinden Hisse Değerine Ulaşma

İNA yöntemine göre bir şirketin değerini bulabilmek için yukarıdaki alt başlıklarda belirtilen değerler (nakit akımları ve sermaye maliyeti) hesaplanır. Daha sonra da gelecekte elde edilecek nakit akımlarının tamamı sermaye maliyeti ile bugüne indirgenerek şirketin değerine ulaşılır:

$$V = \frac{NA_1}{(1+k)^1} + \frac{NA_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{NA_n}{(1+k)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{NA_t}{(1+k)^t}$$

Formüldeki;

NA_t : t'inci yıldaki net nakit akımı (devam eden değer son yıla nakit akımı olarak eklenir),

n: Nakit akımları tahmininde kullanılan süre (yıl),

k: sermaye maliyetini ifade etmektedir.

Şirkete olan serbest nakit akımları kullanılarak bir değer bulunduysa, şirketin bir hisse senedinin değerini bulabilmek için bulunun bu değerden borçların bugünkü değeri çıkartılarak hisse senedi sayısına bölünür. Eğer özsermayeye olan nakit akımlarıyla değer tespiti yapıldıysa, bulunan değer özsermayenin değeri olduğundan bu değer hisse senedi sayısına bölünür. Teorik olarak iki şekilde de bulunun hisse senedi değerinin birbirine eşit olması gerekir.

Aşağıda şirket değerlemenin İNA yöntemiyle nasıl yapılacağına dair bir örnek yer almaktadır:

Örnek 7.1: İNA Yöntemiyle Şirket Değerleme

CDE Şirketi'nin özsermaye değerini belirlemeye çalışan yatırım analistinin şirket ile ilgili yaptığı çalışmalar sonucunda ulaştığı tahmini değerler aşağıda yer almaktadır:

Önümüzdeki beş yılda özsermayeye olan serbest nakit akımları (FCFE):

1. yıl sonunda 800.000 TL
2. yıl sonunda 950.000 TL
3. yıl sonunda 1.100.000 TL
4. yıl sonunda 1.275.000 TL
5. yıl sonunda 1.300.000 TL

Özsermayeye olan serbest nakit akımlarının beşinci yıldan sonra % 2 oranında büyüyeceği tahmin edilmektedir.

Analist, şirketin özsermaye maliyetini % 13,4 olarak hesaplamıştır.

CDE'nin özsermayesinin tahmini değeri nedir? Eğer şirketin 3 milyon adet hisse senedi varsa bir hisse senedinin değeri ne kadardır?

Çözüm:

Öncelikle özsermayenin beş yıl boyunca elde edeceği düşünülen serbest nakit akımlarının bugünkü değerleri hesaplanır:

Beş yıllık ÖSGNA'nın bugünkü değeri:

$$\frac{800.000}{(1+13,4\%)^1} + \frac{950.000}{(1+13,4\%)^2} + \frac{1.100.000}{(1+13,4\%)^3} + \frac{1.275.000}{(1+13,4\%)^4} + \frac{1.300.000}{(1+13,4\%)^5} = 3.662.771$$

TL olarak bulunur.

Beşinci yıldan sonra sonsuza kadar giden “devam eden değer” ise %2 yıllık büyüme oranıyla:

$$DED = \frac{1.300.000 \times (1 + \%2)}{(\%13,4 - \%2)} = 11.631.579 TL$$

Devam eden değer beş yıl sonraki değerini bulduk. Bu değeri de %13,4 özsermaye maliyeti ile bugüne getirirsek:

$$DED \text{ Bugünkü Değer: } \frac{11.631.579}{(1 + \%13,4)^5} = 6.202.595 TL \text{ olarak bulunur.}$$

İlk beş yılın değerini ve devam eden değeri topladığımızda özsermayenin bugünkü değerini elde ederiz:

Özsermayenin bugünkü değeri = 3.662.771 + 6.202.595 = 9.865.366 TL

Toplam 3 milyon adet hisse senedi varsa, **bir hisse senedinin değeri 3,29 TL edecektir.**

Aşağıda bir şirketin özsermaye değerinin piyasa çarpanları kullanılarak nasıl bulunduğuna dair bir örnek yer almaktadır:

Örnek 7.2: Piyasa Çarpanları Yöntemiyle Şirket Değerleme

PRS A.Ş. otomotiv yan sanayinde faaliyet gösteren bir şirkettir ve halka açılmayı planlamaktadır. Yatırım analisti olarak sizden şirketin bir hisse senedinin kaç TL’den satılabileceğini öğrenmek istemektedir. Siz de piyasa çarpanlarını kullanarak hisse değerini bulmayı düşünmaktesiniz. Bu amaçla otomotiv yan sanayinde faaliyet gösteren ve hisse senetleri borsaya kote dört şirket tespit ederek, bu şirketlerin F/K, PD/DD ve F/NA oranlarını hesapladınız:

<u>Şirket Adı</u>	<u>F/K Oranı</u>	<u>PD/DD Oranı</u>	<u>F/NA</u>
ABC A.Ş.	2,14	1,34	2,46
KLM A.Ş.	5,61	1,12	3,55
FGH A.Ş.	0,98	1,08	1,65
XYZ A.Ş.	1,15	1,25	3,67

PRS A.Ş. geçen sene 4 milyon TL net kâr açıklamıştır. Şirketin toplam varlık büyüklüğü 12.250.000 TL ve borçlarının toplamı 6.650.000 TL’dir. Şirketin hisse sayısı 2 milyon adettir. PRS’nin finansal tabloları elinize ulaştığında nakit akış tablosunu hazırlayarak, şirketin geçen sene 3.375.000 TL nakit akışı elde ettiğini hesapladınız. Tüm bu verilerle PRS’nin hisse senedinin değeri ne olmalıdır?

Çözüm:

Öncelikle PRS’nin hisse başına kazanç, defter değeri ve nakit akımı verilerini bulmamız gerekmektedir. Şirketin geçen seneki net kâr, özsermaye defter değeri ve nakit akışı rakamlarını toplam hisse sayısına bölersek, tüm bu değerleri hisse başına değerler olarak hesaplamış oluruz:

$$\text{Hisse başına kazanç} = \frac{4.000.000}{2.000.000} = 2TL$$

Şirketin toplam varlıklarından toplam borçlarını çıkartırsak (12.250.000 – 6.650.000), özsermayesinin defter değerinin 5.600.000 TL olduğunu buluruz. Buradan:

$$\text{Hisse başına defter değeri} = \frac{5.600.000}{2.000.000} = 2,8TL$$

$$\text{Hisse başına nakit akışı} = \frac{3.375.000}{2.000.000} = 1,69TL$$

Otomotiv yan sanayinde faaliyet gösteren dört şirketin ortalama F/K, PD/DD ve F/NA oranlarını hesaplayalım:

$$\text{Ortalama F/K} = 2,47$$

$$\text{Ortalama PD/DD} = 1,20$$

$$\text{Ortalama F/NA} = 2,83$$

Bu ortalamaları kullanarak PRS'nin hisse değerini bulalım:

$$\text{Ortalama F/K oranına göre} = \text{Hisse başına kazanç} \times \text{Ortalama F/K} = 2 \text{ TL} \times 2,47 = 4,94 \text{ TL}$$

$$\text{Ortalama PD/DD oranına göre} = \text{Hisse başına defter değeri} \times \text{Ortalama PD/DD}$$

$$= 2,8 \text{ TL} \times 1,20 = 3,36 \text{ TL}$$

$$\text{Ortalama F/NA oranına göre} = \text{Hisse başına nakit akışı} \times \text{Ortalama F/NA}$$

$$= 1,69 \text{ TL} \times 2,83 = 4,78 \text{ TL}$$

PRS'nin hisse senedinin değeri 3,36 TL – 4,94 TL aralığında olmalıdır.

BÖLÜM SORULARI

1. – 6. soruları aşağıdaki metne göre cevaplayınız.

Aşağıdaki tabloda CRN A.Ş.’nin önümüzdeki beş yıl boyunca elde edeceği tahmin edilen özsermayeye olan serbest nakit akışları yer almaktadır. Beşinci yıldan sonra nakit akışlarının % 1 oranında büyüyeceği tahmin edilmektedir. Yatırım analisti şirketin özsermaye maliyetini %14,6 olarak hesaplamıştır. Şirketin borçlarının piyasa değeri 24.680.000 TL olarak hesaplanmıştır.

Yıl	ÖSGNA
1	4.350.000
2	2.780.000
3	4.570.000
4	5.200.000
5	5.940.000

1. Şirketin özsermayesinin 1. yıl sonunda elde edeceği düşünülen serbest nakit akışının bugünkü değeri nedir?

- a) 4.350.000 TL
- b) 3.795.812 TL
- c) 3.312.226 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

$$\text{Bir yıl sonra elde edilecek 4.350.000 TL'nin bugünkü değeri} = \frac{4.350.000}{(1 + \%14,6)^1} = 3.795.812 \text{ TL}$$

2. CRN'nin 5 yıl boyunca elde edeceği düşünülen nakit akışlarının bugünkü değerleri toplamı ne kadardır?

- a) 14.968.989 TL
- b) 11.963.858 TL
- c) 19.930.192 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

Beş yıllık ÖSGNA'nın bugünkü değeri:

$$\frac{4.350.000}{(1 + 14,6\%)^1} + \frac{2.780.000}{(1 + 14,6\%)^2} + \frac{4.570.000}{(1 + 14,6\%)^3} + \frac{5.200.000}{(1 + 14,6\%)^4} + \frac{5.940.000}{(1 + 14,6\%)^5} = 14.968.989 \text{ TL}$$

olarak bulunur.

3. Devam eden değer 5. yıl sonu itibariyle değeri nedir?

- a) 22.317.514 TL
- b) 44.113.235 TL
- c) 43.676.471 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

Beşinci yıldan sonra sonsuza kadar giden “devam eden değer” ise %1 yıllık büyüme oranıyla:

$$DED = \frac{5.940.000 \times (1 + \%1)}{(\%14,6 - \%1)} = 44.113.235 TL$$

4. Devam eden değer bugünkü itibarıyla ne kadar ettiğini hesaplayınız.

- a) 38.493.225 TL
- b) 44.113.235 TL
- c) 22.317.514 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

Devam eden değer beş yıl sonraki değerini %14,6 özsermaye maliyeti ile bugüne getirirsek:

$$DED \text{ Bugünkü Değer: } \frac{44.113.235}{(1 + \%14,6)^5} = 22.317.514 TL \text{ olarak bulunur.}$$

5. CRN'nin özsermayesinin değeri ne kadardır?

- a) 37.286.503 TL
- b) 22.317.514 TL
- c) 45.157.514 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

Özsermayenin bugünkü değeri = 14.968.989 + 22.317.514 = 37.286.503 TL

6. Şirketin değeri ne kadardır?

- a) 37.286.503 TL
- b) 61.966.503 TL
- c) 46.997.514 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

Şirketin değeri, özsermayesinin ve borçlarının değerinden oluşmaktadır. Borçlarının değeri 24.680.000 TL ile özsermayenin değeri 37.286.503 TL toplanıldığında 61.966.503 TL bulunur.

7. – 10. soruları aşağıdaki metne göre cevaplayınız.

ZDS A.Ş. geçen sene 2,3 milyon TL net kâr rakamı açıklamıştır. Şirketin toplam varlık büyüklüğü 8.250.000 TL ve borçlarının toplamı 3.325.000 TL'dir. Şirketin hisse sayısı 1,5 milyon adettir. ZDS'nin finansal tablolarından nakit akış tablosunu hazırlayarak, şirketin geçen sene 1.985.000 TL nakit akışı elde ettiğini hesapladınız. ZDS A.Ş. gıda sanayinde faaliyet gösteren bir şirkettir ve halka açılmayı planlamaktadır. Yatırım analisti olarak sizden şirketin bir hisse senedinin kaç TL'den satılabileceğini öğrenmek istemektedir. Siz de piyasa çarpanlarını kullanarak hisse değerini bulmayı düşünmektesiniz. Bu amaçla gıda sanayinde faaliyet gösteren ve hisse senetleri borsaya kote dört şirket tespit ederek, bu şirketlerin F/K, PD/DD ve F/NA oranlarını hesapladınız:

<u>Şirket Adı</u>	<u>F/K Oranı</u>	<u>PD/DD Oranı</u>	<u>F/NA</u>
KSS A.Ş.	2,43	1,21	1,98
SES A.Ş.	3,54	1,09	2,78
DMS A.Ş.	1,22	1,04	1,96
FMBS A.Ş.	3,68	1,29	3,43

7. ZDS A.Ş.'nin hisse başına kazanç rakamı nedir ve F/K oranına göre hisse senedinin değeri ne olmalıdır?

- a) 1,53 TL ve 4,16 TL
- b) 1,32 TL ve 3,59 TL
- c) 1,53 TL ve 3,28 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

$$\text{Hisse başına kazanç} = \frac{2.300.000}{1.500.000} = 1,53\text{TL}$$

$$\text{Ortalama F/K oranı} = 2,72$$

$$\text{Ortalama F/K oranına göre} = \text{Hisse başına kazanç} \times \text{Ortalama F/K} = 1,53 \text{ TL} \times 2,72 = 4,16 \text{ TL}$$

8. ZDS A.Ş.'nin hisse başına defter değeri nedir ve PD/DD oranına göre hisse senedinin değeri ne olmalıdır?

- a) 3,28 TL ve 8,92 TL
- b) 3,28 TL ve 3,80 TL
- c) 5,50 TL ve 6,38 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

$$\text{Hisse başına defter değeri (DD)} = \frac{4.925.000}{1.500.000} = 3,28\text{TL}$$

$$\text{Ortalama PD/DD oranı} = 1,16$$

$$\text{Ortalama PD/DD oranına göre} = \text{DD} \times \text{Ortalama PD/DD} = 3,28 \text{ TL} \times 1,16 = 3,80 \text{ TL}$$

9. ZDS A.Ş.'nin hisse başına nakit akışı nedir ve F/NA oranına göre hisse senedinin değeri ne olmalıdır?

- a) 1,32 TL ve 2,54 TL
- b) 1,32 TL ve hesaplanamaz
- c) 1,32 TL ve 3,35 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

$$\text{Hisse başına nakit akışı} = \frac{1.985.000}{1.500.000} = 1,32\text{TL}$$

$$\text{Ortalama F/NA oranı} = 2,54$$

$$\text{Ortalama F/NA oranına göre} = \text{Hisse başına nakit akışı} \times \text{Ort. F/NA} = 1,32 \text{ TL} \times 2,54 = 3,35 \text{ TL}$$

10.F/K oranına göre şirketin özsermaye değeri ne kadardır?

- a) 6.240.000 TL
- b) Hesaplanamaz
- c) 4.080.000 TL
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

F/K oranına göre şirketin bir hissesinin değeri 4,16 TL'dir. Bunu hisse sayısı olan 1.5 milyon ile çarparsak, özsermayenin değerini 6.240.000 TL olarak buluruz.

11.Aşağıdakilerden hangisi şirket içi değer yaratan unsurlardan (value drivers) değildir?

- a) Ürün bileşimleri
- b) Satın alma politikaları
- c) Satın alma ve birleşme işlemleri
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

12.Aşağıdakilerden hangisi şirket değerlemede maliyet yaklaşımında kullanılan yöntemlerden değildir?

- a) Defter değeri yöntemi
- b) Net aktif değeri yöntemi
- c) Ekonomik katma değer yöntemi
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

13.Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Kâr paylarının iskontolanması yöntemi gelir yaklaşımının yöntemlerinden birisidir.
- b) Kâr paylarını iskontolarken ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti kullanılır.
- c) Şirkete olan serbest nakit akışları kullanılarak değer tespit ediliyorsa, iskonto oranı olarak özsermaye maliyeti kullanılır.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap D şıkkıdır.

14.Aşağıdakilerden hangisi Ekonomik Katma Değer (EKD) yönteminin avantajlarından birisi olarak sayılamaz?

- a) Şirketin en alt birimindeki çalışanına kadar teşvik edici bir rolü vardır.
- b) Yöneticilerin "sermaye maliyeti"ne dikkatlerini çeker.
- c) EKD nakit akımı bazlı değil, kâr bazlı değerlendirme yapar.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

15. Aşağıdaki değerlerden hangisi şirketin piyasa değeri için alt sınır olarak kabul edilmektedir?

- a) Tasfiye değeri
- b) Ekonomik katma değer
- c) Net aktif değer
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

BÖLÜM 8: TEKNİK ANALİZ

Hazırlayan: Prof. Dr. Vedat Sarıkovanlık

Giriş

Borsalarda işlem gören hisse senetlerinin işlem hacimlerinin ve fiyatlarının bir zaman eksenini üzerinde gösterilen grafiklerinin incelenmesine dayalı değerlendirme yaklaşımına teknik analiz adı verilir. Şirketlerin faaliyette bulunduğu sektör, beklentiler, büyüme potansiyelleri, bilanço verileri, oranlar gibi unsurlar teknik analizde öncelik arz etmezler. Teknik analiz, bütün bir ekonomik yapının hisse senedinin alıcı ve satıcıları üzerinde yarattığı etkinin hisse senedi grafiklerine yansıdığı varsayımı ile, istatistiksel değişimleri baz alarak fiyatların gitmekte olduğu yönü ve bu yönde meydana gelebilecek olası değişiklikleri inceleyen ve bir takım çizgiler çizmeye dayalı bir yaklaşımdır.

Fiyat grafikleri, lineer, logaritmik veya farklı ölçülerle çizilebilir. Bunlar arasında en çok kullanılanlar çizgi grafikleri, çubuk grafikler, mum grafikleri ve sıfır çarpı (OX) grafikleridir.

Teknik analiz incelemelerini dört ana başlıkta toplamak mümkündür:

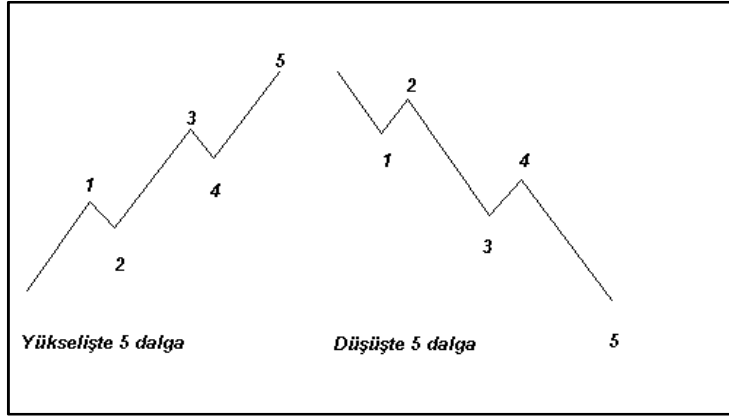
Fiyat değişimleri
Zaman ufku
İşlem miktarı
Genel piyasa durumu

8.1 Elliot Dalga Teorisi

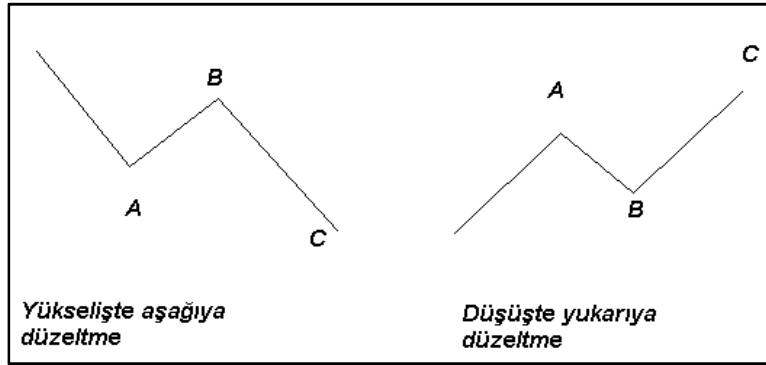
1930 yıllarında Ralph Nelson Elliot, hisse senedi piyasalarında fiyat hareketlerinin belirgin modellere göre gerçekleştiğini tespit etti ve bu gözlemini, rasyonel bir borsa analizi metodu olarak geliştirdi. Teknik analizin temel dayanağını oluşturan dalga teorisine göre, her bir alım-satım kararı anlamlı bir bilgi ve nedenle üretilir ve kararın kendisi de bir bilgi ve anlam üretir. Her bir alım ve satım emri, diğerlerinin nedenini belirleyen bir zincir oluşturarak, bir döngüye neden olur. Bu döngü, belirgin modeller oluşturur ve modeller de tekrar edebildikleri için tahmin edilebilir sonuçlar üretirler.

Elliot teorisine göre gözle görülür bir hareketin her bir yükseliş ve düşüşü 5 dalgası halinde gelişir. Aşağıda grafikleri gösterilen bu dalgalardan 1, 3 ve 5 nolu dalgalarda hareketin ana doğrultusunu oluştururken, 2 ve 4 nolu dalgalarda hareketin ana doğrultusunun aksi yönündeki düzeltme dalgalarını oluşturur.

Teknik analiz yaklaşımında iki tip dalga türü kabul edilir: etki dalgaları (impulsive waves) ve düzeltme - tepki dalgaları (corrective waves). Etki aşaması 5 dalgalık bir model ile tarif edilir.



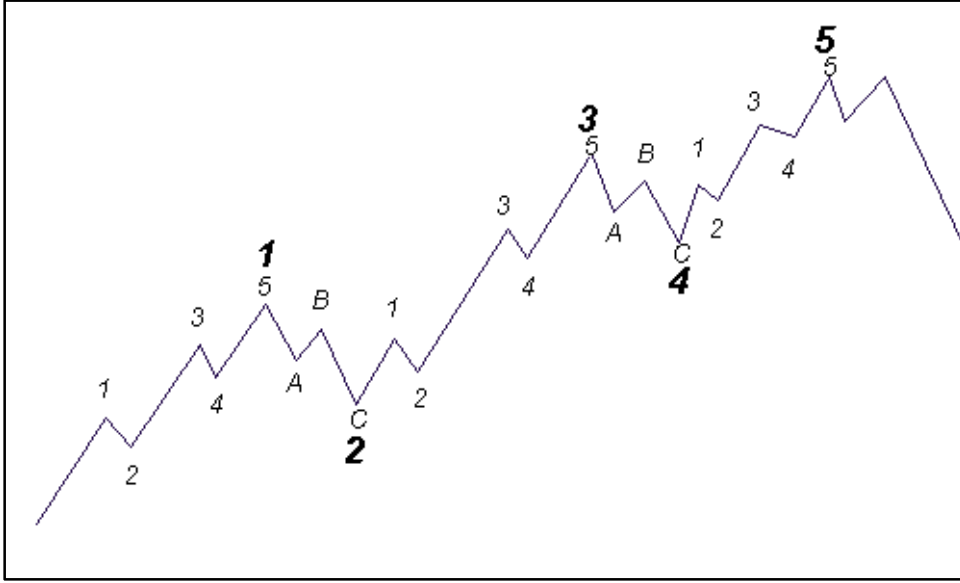
Şekil 8.1: Beş Dalgalık Yukarı ve Aşağı Etki



Şekil 8.2: Üç Dalgalık Aşağı ve Yukarı Düzeltme

Bu modele göre 1, 3 ve 5'nolu dalgalar hareketin ana yönünü belirlerken 2 ve 4'nolu dalgalar düzeltme dalgalarını ifade etmektedir. Düzeltme aşamasını ifade eden hareket ise 3 dalgada tamamlanır. Düzeltme dalgaları rakamla değil harfle gösterilir.

Düzeltme hareketinde A ve C düzeltmenin yönünü belirleyen dalgalardır. B ise düzeltmenin doğrultusuna ters yönde gelişen bir tepki dalgasıdır. Elliot dalga teorisine göre 5 dalgalık her bir etki, kendisinden daha büyük bir etkinin alt dalgalarından birini oluşturmaktadır.



Şekil 8.3: Beş Dalgalık Yukarı Dalga

Bütün dalgalar göreceli olarak kategorize edilebilir. Elliot toplam 9 dereceden bahsetmektedir. Bunlar seans içi dakikalık grafiklerden yüzyıllık grafiklere kadar sınıflandırılabilir (grand supercycle, supercycle, cycle, primary, intermediate, minor, minute, minuette, subminuette).

8.2 Etki Dalgaları (Impulsive Waves)

Etki dalgaları 5 dalgalık hareketlerdir. Fiyat grafikleri üzerinde tespit edilmeleri ve değerlendirilmeleri nispeten kolaydır.

Etki dalgalarını oluşturan kurallar şunlardır:

- 2. dalga hiçbir zaman 1. dalganın tümünü geri almaz.
- 4. dalga hiçbir zaman 3. dalganın tümünü geri almaz.
- 3. dalga her zaman 1. dalga bitiş noktasını aşar.
- 3. dalga 1. ve 5. dalgalarla karşılaştırıldığında -fiyat bakımından- en kısa dalga olamaz.

İki tip etki dalgası vardır: etki (impulse) ve çapraz üçgen (takoz, diagonal triangles)

8.2.1 Etki (Impulse)

En çok rastlanan türlerin başında gelir. Etki dalgasında 4. dalga hiç bir zaman 1.dalga seviyesine kadar geri sarkma yapmaz. Aşağıdaki grafikte tipik bir etki dalgası gözlenmektedir.



Şekil 8.4: Tipik Bir Etki Dalga Örneği

8.2.2 Çapraz Üçgen (Diagonal Triangle)

Çapraz üçgenler, beş dalgalık etki dalgaları olmakla beraber düzeltme dalgası özelliklerini de taşırlar. Etki dalgalarından farklı olarak, çapraz üçgenlerde 4. dalga genellikle 1. dalga bölgesine doğru sarmalar yapar.

8.3 Düzeltme Formasyonları

Düzeltme formasyonlarını tespit etmek etki dalgalarına göre daha zordur. Trendin gelişimindeki karmaşıklık, düzeltme dalgaların ortaya konulmasını daha karmaşık hale getirmektedir.

Düzeltme dalgaları 4 ana kategoride değerlendirilebilir :

Zigzag düzeltmeler (Zig-zags) : 5 - 3 - 5

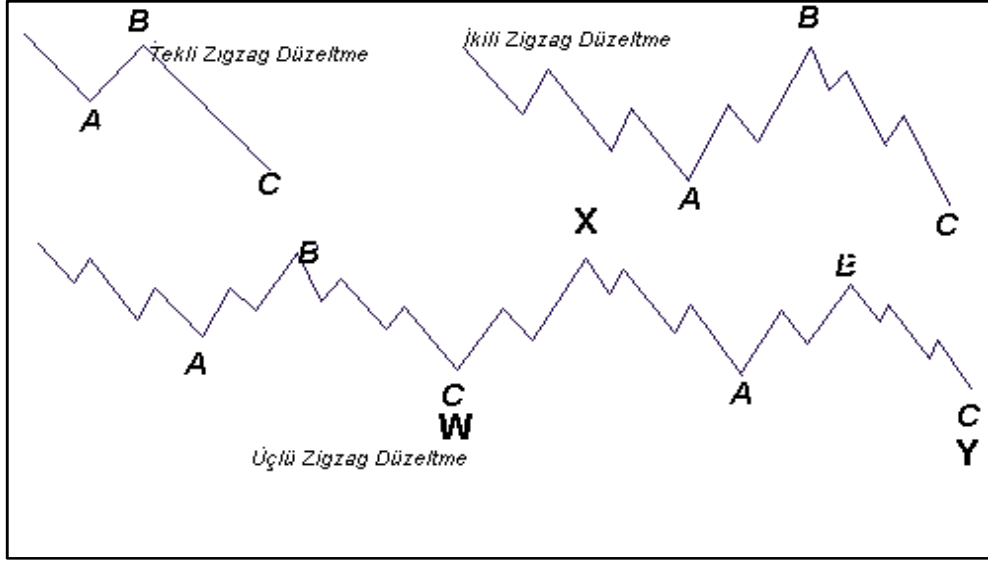
Yassı düzeltmeler (Flats) : 3 - 3 - 5

Üçgenler (Triangles) : 3 - 3 - 3 - 3 - 3

Bileşik düzeltme formasyonları (combined structures)

8.3.1 Zigzag Düzeltmeler

Yükselen piyasada, üç dalgalık düzeltme dalgalarından zigzaglar, tekli, çiftli ve üçlü olmak üzere üç tiptir.



Şekil 8.5: Zigzag Düzeltmeler

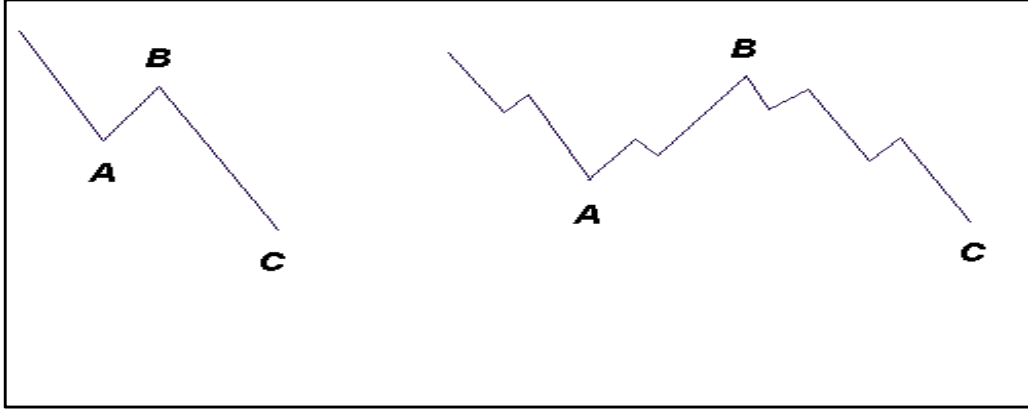
Zigzag düzeltmelerde, B dalgası, A dalgasının ilk başladığı noktanın aşağı seviyesine indiğinde sona erer.



Şekil 8.6: Zigzag Düzeltme Örneği

8.3.2 Yassı Düzeltmeler

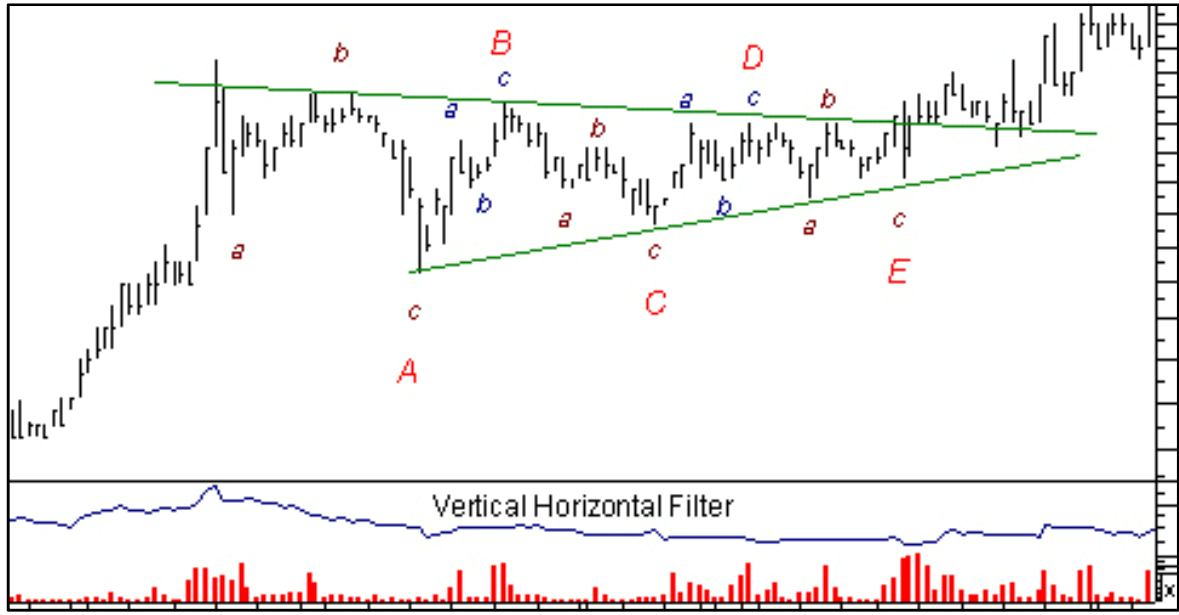
Yassı düzeltmelerin, zigzag düzeltmelerden tek farkı dalga yapısının 3-3-5 olmasıdır. Üç dalgalık ilk düzeltme hareketinden sonra gelen alış dalgasının 5 dalgalık bir etki oluşturamadığı durumlarda düzeltme formasyonu uzamaya ve yassı düzeltme aşamasının başladığı döneme girilir. Zigzag düzeltmeden farklı olarak, yassı düzeltmelerde B dalgası A dalgasının başladığı yere kadar yükselebilir. Hatta A dalgasının başladığı noktayı ile geçebilir.



Şekil 8.7: Yassı Düzeltmeler

8.3.3 Üçgen Düzeltmeler

Üçgen düzeltmeler, 5 adet 3 dalgalık formasyonlardır. Fiyatlar birbirine ters yönde gelişen iki çizgi arasında 5 adet 3 dalga oluşturur. Formasyon, fiyatların gitmekte olduğu ana yöndeki direncin kırılması ile sona erer.



Şekil 8.8: Yassı Düzeltme Örneği

Yukarıdaki hisse senedinin teknik analizinde 5 adet 3 dalgalık formasyon E noktasında yüksek işlem hacmi ile sona erer. Grafiğin alt kısmındaki VHF göstergesi, sürekli azalarak dönem boyunca hisse senedinin içinde bulunduğu yatay trendi onaylıyor.

8.3.4 Bileşik Düzeltmeler

Bazı durumlarda hisse senedinde yükseliş hareketi geciktikçe, düzeltme formasyonu daha karmaşık bir hal alabilmektedir. Bu durumlarda birden fazla düzeltme hareketi birbiri ardına sıralanabilir.



Şekil 8.9: Bileşik düzeltmeler

Yukarıda verilen aylık grafikte, düzeltme formasyonu iki Zigzag ve bir Yassı formasyon olarak gerçekleşmiştir.

Fibonacci Sayıları: Binlerce yıldan beri bilinen ve 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144 .. sayılarından oluşan seri günümüzde Fibonacci sayı serisi olarak bilinmekte. Bu serideki sayıların özelliği ise, ilk iki sayıdan sonraki sayıların kendinden önceki iki sayının toplamından oluşmasıdır. Diğer bir ifade ile $2 = 1 + 1$; $3 = 2 + 1$; $5 = 3 + 2$; $8 = 5 + 3$ olarak gösterilebilir. Birbirini takip eden iki sayının oranı ise Altın Oran olarak bilinen 1.618 değerini vermektedir. Teknik analiz savunucularına göre doğadaki pek çok oluşum Fibonacci serisindeki Altın Oran'a göre düzenlenmiştir. Atomik yapılardan DNA yapılarına; gezegen yörüngelerinden kristal oluşumuna; gezegen uzaklıklarından ışığın cam üzerindeki yansımalarına kadar pek çok alanda hep Altın Oran değeri karşımıza çıkar. Hisse senedi yatırımcıların sürü davranışlarının sonuçları da piyasalarda aritmetik göstergeleri bu oran ile doğru orantılı olduğu savunulur.

Oransal Analiz: Oransal analiz, bir etki dalgasının alt dalgalarının oranlarını tespit etmekte kullanılan ve oldukça kesin sonuçlar veren bir analiz yöntemidir.

Geri Alış Oranları: Genellikle bir düzeltme dalgası, kendisinden önceki yükseliş dalgasının Fibonacci oranları kadarını geri alma eğilimindedir. Burada sözü edilen Fibonacci oranları, Fibonacci sayı serisinde yer alan sayıların birbirine oranlanması ile elde edilir. Bunlar sırasıyla 0.382; 0.500; 0.618 gibi oranlardır.

Etki Dalga Hedefleri: Etki dalgalarının hedef değerlerini belirlerken, büyük sayının küçük sayıya oranı olan 1.618, 2.618 ve 4.24 gibi oranlar kullanılır. Buna göre örneğin 3. dalga, 1. dalganın 1.618, 2.618 ve 4.240 katı kadar yükselme eğiliminde olduğu söylenir. 5. Dalga / 1. dalga oranının ise 0.618, 1.000 ve 1.618 olma eğiliminde olduğu iddia edilir.



Şekil 8.10: Etki dalgaları

Yukarıdaki grafikte hisse senedinin oluşturduğu 5 dalgalık çıkışta, 2. dalga 1. dalganın % 61,8'ini geri almıştır. 3. dalga 1. dalganın 2.618 katı kadar yükselmiş, 5. dalga ise 1. dalganın yaklaşık 1.618 katı kadar olmuştur. 4. dalga düzeltmesi ise 3. dalganın % 38,2 'sini geri almıştır.

8.4 Trendler

Hisse senedi piyasalarında fiyatları alıcılar ve satıcılar belirler. Arz ya da talepteki artış veya azalışa bağlı olarak fiyatlar değişmektedir. Beklentilere bağlı olarak, hisse senetleri her an ve her zaman değişik fiyat seviyelerinden işlem görür. Hisse senedi fiyatlarının nasıl değiştiği, düşüşlerin belirli seviyelere geldiğinde neden durduğu ya da yükselişlerin hangi seviyelere kadar devam edebileceği gibi sorular, hisse senetlerinin gün içindeki fiyat değişimlerinin betimsel olarak değerlendirmesi ve özellikle grafiksel ortamında yapılması düşüncesine yol açmıştır. Borsada oluşan fiyatların analiz edilmesi düşüncesi 19. yüzyılın sonunda Amerika'da başlamıştır. O günden beri, dünyanın dört bir yanındaki teknik analistler hisse senedi fiyat grafiklerinin üzerine çizgiler çizerek, fiyat hareketlerini incelemeye çalışmaktadır.

Borsada teknik analiz, hisse senedi almaya ya da satmaya karar verenler için alış ya da satış bölgelerini belirlemek için önemli bir yardımcıdır.

Her ne kadar hisse senetlerinin genel hareket doğrultusunu oluşturan beklentiler temelde aynı olsa bile (makroekonomik koşullar, sektörel etkiler, vs.) borsada işlem gören her hisse senedi, ait olduğu şirketin beklentilerine bağlı olarak farklı fiyat hareketleri gösterme eğilimindedir. Beklenti değişene kadar, fiyatların küçük oynamalarla belirli bir yöne doğru hareketine trend denir. Alıcıların satıcılardan daha fazla olduğu dönemlerde fiyatlar hep yükselme eğilimindedir. Yükselen trenddeki piyasalara "Boğa Piyasası"; satıcıların alıcılardan daha güçlü olduğu, alçalan trenddeki piyasalara da "Ayı Piyasası" adı verilir.

Yükselen trendin ayırıcı özelliği, fiyat dip ve tepe noktalarının zaman içinde daha yukarılarda oluşması; alçalan trendin özelliği ise tepelerin ve diplerin öncekilerine göre daha aşağılarda oluşmasıdır. Alıcılarla satıcıların dengelendiği dönemlerde fiyatlar ya iki fiyat seviyesi arasında değişir ya da dipler yükseldiği halde yeni tepeler oluşmaz. Bu dönemlere yatay piyasa adı verilir.

Borsada trendler, hisse senedi grafikleri üzerine çizilen çizgilerin yardımıyla takip edilir. Yükselen trend çizgisi, dip noktaların birleştirilmesi ile; alçalan trend çizgisi ise tepe noktalarının birleştirilmesi ile oluşturulur.



Şekil 8.11: Trend Oluşumu

Örneğin yukarıdaki aylık grafikte yükselen bir trendin oluşumu görülmektedir. Dip ve tepe noktaları zaman içinde hep bir önceki noktaların üstünde gerçekleşmiştir. Yükselen ana trend içinde hisse senedinde dipler yükselirken senet yeni bir tepe yapamamaktadır.

Aşağıda gösterilen bir başka örnekte ise uzun vadeli trend içerisinde pek çok kez orta vadeli yükselen ve alçalan trendler gözlenmektedir.



Şekil 8.12: Uzun Vadeli Trend

8.4.1 Trend Dönüşleri

Trend çizgisi ne kadar çok noktadan geçiyorsa trend o kadar güçlü kabul edilir. Trend çizgisi hareketin yönüne ters olarak geçildiğinde (trend çizgisi kırıldığında), hareketin kırılma yönünde bir süre daha devam edeceği varsayılır. Yükselen trendde yeni bir dip, alçalan trendde ise yeni bir tepe oluşana kadar hareket izlenir ve yeni bir uç nokta oluştuğunda trend çizgisi uç noktaya göre yeniden düzeltilir.



Şekil 8.13: Trend Dönüşleri

8.5 Teknik Göstergeler

Belirli dönemlerdeki fiyatları, birbirleri ile karşılaştırarak hisse senetleri için yeni grafikler çizmek mümkündür. Burada amaç hisse senedinin momentumunu, işlem hacminin fiyat üzerindeki etkisini, hisse senedinin aşırı alış veya aşırı satış bölgelerini, destek ve dirençlerini ve nihayet ilerideki yönünü tespit etmektir.

İstatistiksel yöntemler kullanılarak üretilen bu tür grafiklerdeki değişkene gösterge denir. Göstergelerin ürettiği sinyallere göre mekanik bir alım - satım sistemi tespit etmek mümkündür. Her bir teknik gösterge farklı bir amaçla ve belirli kurallar içinde kullanılmalıdır. Gösterge zaman zaman hatalı sinyaller üretse de piyasanın nasıl değiştiğini göstermesi açısından teknik göstergeler teknik analistin en önemli yardımcılarındandır.

8.6 Trend Göstergeleri

Hisse senedinin içinde bulunduğu hareketin gücünü (kuvvetli / zayıf) ve yönünü (trend) ölçmekte kullanılan belli başlı göstergeler arasında Hareketli Ortalamalar, MACD, RSI, VFH gibi göstergeler yer almaktadır.

8.6.1 Hareketli Ortalamalar

Hareketli ortalamalar bir hisse senedinin veya göstergenin ortalama değerinin belirli bir dönem boyunca hesaplanması için kullanılan bir yöntemdir. Hisse senedinin fiyatının değişmesine bağlı olarak hareketli ortalama aşağı veya yukarı hareket eder.

Hareketli ortalamanın yönü, fiyat ve hareketli ortalamanın birbirine göre durumları ve değişik dönemler için hesaplanan hareketli ortalamaların birbirlerine göre durumu hisse senedinin trendi hakkında fikir verir.

Yaygın olarak kullanılan üç tür hareketli ortalama hesaplama yöntemi vardır: basit, ağırlıklı ve üssel ağırlıklı ortalama.

Basit Hareketli Ortalama: Bir dönem içinde hisse senedi kapanış değerlerinin aritmetik ortalamasıdır.

Ağırlıklı Hareketli Ortalama: İlgili dönemin son günlerine, ilk günlerine göre daha fazla ağırlık vererek hesaplanan ortalamadır.

Üssel Hareketli Ortalama: Periyodun ilk günlerini ağırlıklı ortalama kadar ihmal etmemekle birlikte, son günlere basit ortalamaya göre daha fazla ağırlık vererek hesaplanan ortalamadır.



Şekil 8.14: Hareketli Ortalamalar

Yukarıdaki haftalık grafikte 21 günlük basit, ağırlıklı ve üssel hareketli ortalamalar gösterilmektedir. Burada aşağı doğru bir harekette yönünü en önce aşağı çeviren ve fiyat çubukları tarafından ilk kırılan ağırlıklı hareketli ortalama olmuştur. Basit ortalama ve üssel ortalama da ağırlıklı ortalamaya göre yaklaşık bir hafta geç kalmıştır. Yükselişlerin başladığı dönemde ise üç ortalama göstergesinin birbirine yakınsaması dikkat çekmektedir.

Hisse senedinin fiyatının hesaplanan dönem ortalamasının üzerinde seyretmesi durumunda senedin yükselişte, altında seyretmesi durumunda ise senedin düşüşte olduğu kabul edilmektedir. Hisse senedinin biri kısa dönem, diğeri daha uzun dönem iki ortalamasından; kısa dönemdeki ortalamanın uzun dönemdeki ortalamasının üzerinde seyretmesi durumunda yükselişi, altında seyretmesi ise düşüşü ifade ettiği kabul edilir. Hareketli ortalamaların yönünü yukarı/aşağı çevirmesi de yükselişi/düşüşü haber verir.



Şekil 8.15: Hareketli Ortalamalar Ve Destek/Direnç Seviyeleri

Gün içi en yüksek ve en düşükler baz alınarak çizilen 52 günlük ortalamalar, hisse senedinin düşüş ve yükselişlerinde **destek ve direnç** görevi görmektedir.

8.6.2 MACD

MACD (Moving average convergence/divergence) göstergesi, 26 günlük üssel hareketli ortalama ile 12 günlük üssel hareketli ortalamanın farkı alınarak hesaplanır. MACD grafiklerinin üzerinde kesik çizgilerle gösterilen uyarı hattı ise, MACD 'ın 9 günlük üssel hareketli ortalamasıdır.

Yorumlanması: MACD'a göre alım satım emirleri basitçe, uyarı hattı ile göstergenin birbirine göre hareketine bağlı olarak belirlenir. Gösterge uyarı hattının, yani kesik çizgilerin üstüne çıktığında al, altına indiğinde sat anlamını taşımaktadır.

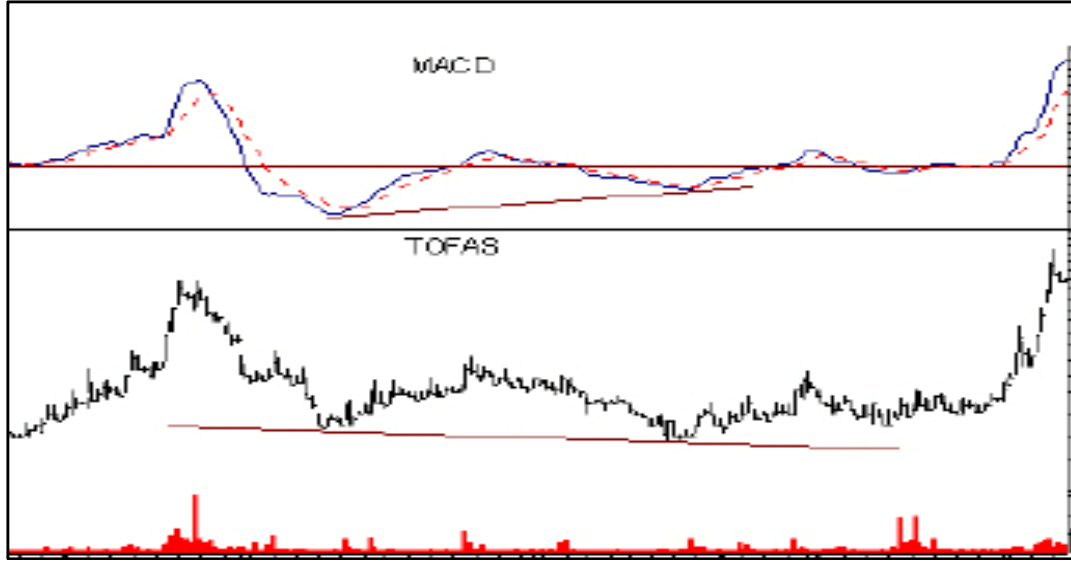


Şekil 8.16: MACD

Geçmiş dönemlerde bir hisse senedi için MACD göstergesinin vermiş olduğu al ve sat önerileri yukarıda gösterilmiştir.

Diğer bütün momentum göstergelerinde olduğu gibi MACD göstergesi ile fiyat grafiği arasındaki uyumsuzluk, ters yönde gelişebilecek bir fiyat hareketinin uyarısı olarak değerlendirilmelidir.

MACD göstergesi, orta vadeli alım satım kararları için kullanılması gereken bir göstergedir. Hatalı sinyalden korunmak için, özellikle kısa vadeli işlemlerde diğer göstergelerle beraber kullanılmalıdır. En uygun alış noktaları; göstergenin sinyal hattını alttan kestiği ve kesik çizgilerin üstüne çıktığı dönemlerdir. MACD göstergesinde tespit edilen dipteki uyumsuzluklar da yükseliş yönündeki bir hareketin uyarısı olarak kabul edilmelidir.



Şekil 8.17: MACD Ve Alış/Satış Zamanlaması

8.6.3 Relatif Güç Göstergesi (Relative Strength Index - RSI)

Relatif Güç Göstergesi aslında bu göstergenin tanımlamaya çalıştığı değişimi tam tarif edemeyen bir isimdir. Bu gösterge bir senedin başka bir senede göre hareketini tarif etmemektedir. Bir hisse senedin iç gücünü göstermektedir. Diğer bir ifade ile hisse senedinin momentum göstergesini tanımlamaktadır. Buna göre RSI için temel formül aşağıda gösterilmiştir:

$$RSI = 100 - [100 / 1 + (U/D)] \quad (8.1)$$

Bu formülde:

U, Yükseliş günlerindeki farkların ortalaması

D, Düşüş günlerindeki farkların ortalamasıdır.

RSI için tavsiye edilen gün sayısı 14'tür. Ancak 9 günlük ve 20 günlük RSI göstergesi de yaygın olarak kullanılmaktadır. Gün sayısı azaltıldıkça göstergenin oynaklığı da artmaktadır.

Yorumlanması: RSI sıfır ile yüz (0-100) arasında değişen bir göstergedir. RSI göstergesinin yorumlanmasında dikkat edilecek noktalardan ilki uyumsuzluklardır. Fiyat grafiği yeni bir tepe yaparken RSI yeni bir tepe yapmıyorsa, ya da fiyat yeni bir dibe ulaştığında RSI yeni bir dip yapmıyorsa, bu hareketin sona ermek üzere olduğu biçiminde yorumlanmalıdır. İkinci önemli nokta, RSI göstergesinin yönünü değiştirip dip ya da tepeyi aşmasıdır ki, bu da fiyatın bir süre sonra yön değiştireceğini işaret eder.

Göstergenin önerilen 5 ana kullanım amacı vardır :

1. Tepe ve Dipler: RSI göstergesi 70 seviyesinin üstünde tepe, 30 seviyesinin altında dip yapar.
2. Grafik Formasyonlar: Fiyat grafiklerinde görülmeyen ancak RSI göstergesinde ortaya çıkan formasyonlar (omuz-baş-omuz, takoz, ikili dip ya da ikili tepe vs.)
3. Dönüş İşaretleri: RSI göstergesinin tepeyi (70) aşağıya, ya da dibi (30) yukarı doğru geçmesidir.

4. Destek ve Dirençler : Bazen fiyat grafiklerinde belirlenemeyen destek ve dirençleri RSI göstergesinde tespit etmek mümkündür.

5. Uyumsuzluk: Fiyat grafiğinde tepe ya da dip oluşurken, RSI göstergesinde oluşmaması durumudur.

8.6.4 Vertical Horizontal Filter (VHF)

VHF göstergesi, hisse senedinin **trend** oluşturabilme gücünü ölçen bir göstergedir. VHF belirli bir periyottaki değişim hızı toplamı ile aynı periyottaki en düşükler - en yüksekler karşılaştırması yapan bir göstergedir.

Hisse senedi işlemlerinde önerilen, hisse senedi trend içinde ise hisse senedini tutmak; yatay piyasada ise kısa vadeli alım-satımlar yapılmasıdır. VHF göstergesi bu amaçla tasarlanmış bir göstergedir.

Yorumlanması :

VHF yüksekse, hisse senedinin bir trend içinde olduğu, düşükse yatay piyasada olduğu varsayılır.

VHF göstergesinin yönü hisse senedinin trend mi oluşturduğu, yoksa yatay piyasaya mı girmekte olduğunu gösterir. Yükselen VHF, fiyat hareketinin bir trende dönüştüğünü, azalan VHF yatay piyasaya doğru gidildiğini gösterir.

VHF yüksek değerlere ulaşmışsa bir süre sonra yatay piyasa, düşük fiyatlara ulaşmışsa yeni bir trend oluşumu beklemek gerekir.

VHF göstergesi, hiçbir şekilde trendin yönü hakkında bilgi vermez. Yükselmekte olan VHF fiyatların da yükseleceğini göstermeyebilir. Sadece içinde bulunulan hareketin bir trend olduğunu gösterir.



Şekil 8.18: VHF

Yukarıdaki günlük grafikte gösterildiği gibi bir hisse senedinde VHF göstergesi kullanılarak trendin gücü ölçülebilir. Artmakta olan VHF trend başlangıçlarını, azalan VHF ise yatay piyasa başlangıcını göstermektedir. Regresyon kanallarının kırılma noktalarına bakarak, başlayan trendin yönünü belirlemek mümkün olabilmektedir.

8.6.5 Yükseliş ve Düşüş Kanalları

Bazen fiyatlar birbirine paralel, yükselen ya da alçalan iki çizgi arasında hareket eder. Talebin arttığı dönemlerde üst banda, azaldığı dönemlerde ise alt banda doğru bir hareket olur. Bir kanal içinde hareket ettiği kesinleşen senetler oldukça uygun alış ve satış fırsatları verir.



Şekil 8.19: Yükseliş Ve Düşüş Kanalları

Fiyatlar kanal çizgilerinden birine yaslanırsa, kanalın o yönde kırılma ihtimalini güçlendirir. Yukarıdaki grafikte uzunca bir süre bir kanal içinde hareket eden hisse senedinde kanalın alt ve üst bandlarının tam ortasından çizilen çizgi, orta vadeli hareketleri belirleyen bir hat olmuştur. Fiyatların grafiğin son aylarında alt banda yaslanması hisse senedinde alış gücünün zayıfladığını göstermektedir. Artan işlem miktarı, fiyatları alt banddan uzaklaştırmaya yetmeyince kanalın alt bandının kırıldığı gözlenmektedir.

Trend kanallarının alt ve üst bandını, başka bir bakış açısıyla da değerlendirmek mümkündür. Buna göre alt band kötümserliği; üst band ise iyimserliği temsil etmektedir. Ortadan çizilen çizgi ise normal gösterir. Kanalı çevreleyen bölgeler ise aşırı hareketlerin görüldüğü bölgelerdir. Bu yaklaşıma göre kanalın alt bandı kırılırsa kötümserlik hattı aşıldığı için aşırı satış, üst bandı kırıldığında ise iyimserlik bandı aşıldığı için aşırı alış beklemek gerekir.



Şekil 8.20: Üst Band Kırılması

Yukarıda grafiği gösterilen hisse senedi düzgün bir kanal içinde hareket etmektedir. Ekim ayının ilk haftasında kanalın üst bandı zorlanmaya başlamıştır. Kanalın üst bandı kırıldığında artık alım çılgınlığı bölgesine geçildiği için sert bir çıkış beklemek gerekiyordu. Senet beklentiye uygun olarak hızlı bir hareketle iki hafta içinde kırılma noktasındaki fiyatı iki katına katlamıştır. Çılgınlık sona erip, fiyatı düşmeye başladığında hisse senedi önce kanalının üst bandında tutunmaya çalışmış, burada da tutunamayınca kanalın içine dönmüştür.

8.6.6 Destek ve Dirençler

Hisse senetlerinin yükselirken ve düşerken duraksadıkları fiyat seviyelerine direnç (yükselişte) ve destek (düşüşte) denir. Bu bölgeleri, alış-satış gücünün dengelendiği ve hatta tersine döndüğü seviyeler olarak da tarif etmek mümkündür. Destek ve dirençler, fiyat hareketleri sırasında alıcı ve satıcıların hareketlerine göre ortaya çıkmaktadır.

Destek ve dirençlerin oluşumu ile ilgili pek çok neden vardır. Bunlar:

- Hisse senedinin daha önceki hareketi sırasında duraksadığı fiyat seviyeleri,
- Hisse senedinin fiyat basamağının değiştiği seviyeler,
- Hisse senedinin belirli bir yükseliş ya da düşüş hareketinin sonunda hareketin ters yönünde oluşan tepki hareketleri.

Yükseliş hareketi içindeki bir hisse senedi direnç noktasına ulaştığında, bu seviyeyi geçebilmek için daha fazla alım gücüne ihtiyaç duyar. Direnç seviyesinde artan satıcıların baskısı ancak artan taleple aşılabılır. Direnç seviyeleri kırılırken genellikle işlem hacminde artış görülür. Aynı şekilde düşüşteki bir hisse senedinin destek seviyesini aşağı doğru geçmesi için artan işlem miktarı ile desteklenmesi gerekmektedir.

Daha önce direnç olan seviyenin, bir kez geçildikten sonra düşüşlerde destek olmasının nedenini şu şekilde açıklamak mümkündür. Senette daha önce bu seviyelerde satış yapanlar hisse senedinde alış gücünün satış gücünden fazla olması ile direnç kırılıp yükseliş devam ettiğinde, tekrar pozisyon almak için senedin fiyatının gerilemesini beklerler. Senet daha yukarılarda satış baskısı ile karşılaşp gerilemeye başladığında daha önceki direnç seviyesine geldiğinde, satış yapanlar için senedi tekrar aynı fiyattan yerine koyma fırsatı doğar. Böylece bu seviyelerde tekrar ortaya çıkan talep satış baskısını dengeler. Senet yeniden yükselmeye başlar.



Şekil 8.21: Direnç Seviyesi

Desteğin kırıldıktan sonra dirence dönüşmesini de aynı şekilde açıklamak mümkündür. Düşüşte senedin taleple karşılaştığı seviye daha sonraki satış dalgasında kırıldığında, hisse senedini elinde tutanlar düşüş devam ettikçe senetten umutlarını kesmeye başlarlar. Hisse senedini terk etmek için fiyatın daha önce alım yaptıkları seviyeye gelmesini beklerler. Senet dipten dönüş yapıp bu seviyeye ulaştığında arz, senede olan talepten daha fazladır ve fiyat geriler. Bu seviyeye her ulaştığında talep arzdan fazla olana kadar yoğun satış baskısı ile karşılaşır ve bu seviyeden geri döner.

8.7 Formasyonlar

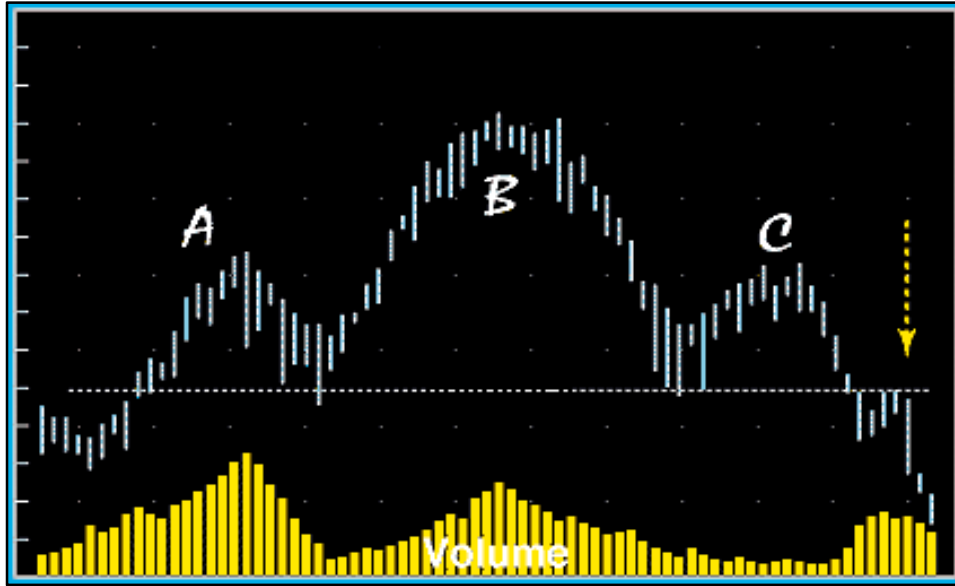
Her gün değişik fiyatlardan işlem gören hisse senetlerinin grafikleri üzerinde alıcı ve satıcılar yaptıkları işlemlerle bir takım izler bırakır. Bu izler alıcı ve satıcı arasındaki gücün nasıl ve ne yönde değişmekte olduğunu gösterir. Bu izlere teknik analizde formasyon denir.

Fiyat grafiklerinde gelişmekte olan bir formasyon tespit edildiğinde, kritik fiyat seviyeleri de belirir. Bu seviyelerin geçilmesi, formasyonun sona erdiğini ve muhtemel fiyat hareketinin formasyonun bozulduğu yönde gelişeceğini haber verir.

Teknik analist, formasyonları fiyat grafiğinde ya da gösterge grafiğinde tespit ettiğinde formasyonun muhtemel gelişimini de kestirebilir. Böylece daha sağlıklı alım satım noktaları tespit etmek mümkün olabilir.

8.7.1 Omuz-Baş-Omuz Formasyonu

Fiyat grafiklerinde bir insan silüetine benzediği için bu isimle anılan Omuz-Baş-Omuz, trend dönüşünü işaret ettiği için dikkatle izlenmesi gereken bir formasyondur.



Şekil 8.22: Omuz-Baş-Omuz Formasyonu

Omuz baş omuz formasyonunun oluşumu, sol omzun (A) ortaya çıkışıyla başlar. O an için trendi tehdit eden bir durum söz konusu değildir. Çünkü, yukarı trendlerde bu tip fiyatı sindirme bölgeleri her zaman meydana gelir. Sol omuz belirginleştiğinde genellikle senet oldukça yüksek işlem miktarı görmektedir. Bu noktada henüz gelişmeler ve haberler hisse senedinin lehinedir. Fiyat gerilemeye başladığında işlem miktarı da azalır. İşlem miktarındaki azalma, satıcıların isteksizliğini göstermektedir. Yeni gelen haberlerle senet, artan işlem miktarı ile yeniden yükselmeye başlar. Bu

yükselişin sonunda yeni bir tepe oluşur (B). Ancak genellikle, senette görülen işlem miktarı, A omzu oluşurken görülen miktardan daha azdır. Bu noktadan sonra tekrar azalan işlem miktarı ile senet düşüşe başlar. Düşüş bir önceki dip seviyeye yakın bir noktada sona erer ve bir tepki çıkışı başlar. Sağ omzun oluşumunda en dikkat çekici görüntü senedin, önceki omuz ve baş seviyesinin işlem miktarının oldukça altında işlem miktarı ile yükselmeye çalışmasıdır. Bu durum hisse senedinde alıcıların iyice zayıfladığı ve senetle ilgili beklentinin ortadan kalkmasıyla bir düşüşün gelebileceğini haber verir.

Sağ omzun da belirginleşmesi ile teknik analist, başı oluşturan dip noktalardan geçen omuz çizgisini çizer. Bu çizgi kritik destek seviyesini göstermektedir. Destek çizgisi genellikle paralel ya da paralele yakındır. Satış sinyali ve trend dönüşünün teyidi, boyun çizgisinin yüksek işlem miktarı ile kırılması ile olur ve artık düşüş başlamıştır. Genellikle boyun çizgisinin kırılmasından sonra bir geri dönüş çabası görülür. Bu çaba boyun çizgisine kadar devam eder. Bu genellikle son satış fırsatıdır. Boyun çizgisini kırma çabasının da başarısız olması ile yeni bir satış dalgası senedi daha da aşağılara götürür.



Şekil 8.23: Omuz-Baş-Omuz Formasyonu (Örnek)

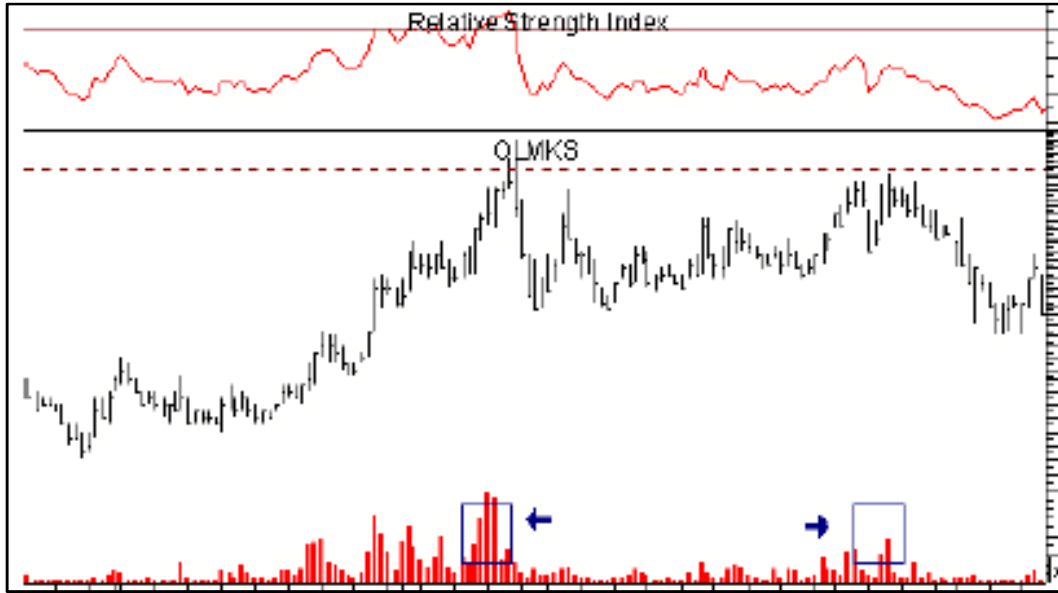
Omuz-baş-omuz formasyonu, tepede görüldüğü gibi dipte de görülebilir. Aşağıdaki grafik, ters omuz baş formasyonu, düşüşün bittiğini ve yükselişin başladığını haber verir.



Şekil 8.24: Omuz-Baş-Omuz Formasyonu (Örnek)

8.7.2 İkili Tepe ve İkili Dip Formasyonları

İkili Tepe Formasyonu: Talebin hisse senedini daha yukarılara götüremediği ve yükselişin bir önceki tepe civarında sona erdiği formasyonlara ikili tepe formasyonu denir.



Şekil 8.25: İkili Tepe Formasyonu

İkili Dip Formasyonu: İkili dip formasyonu, ikili tepe formasyonunun tam tersidir. Hisse senedi bir dip yaptıktan sonra, bir tepki çıkışı gelir. Ancak bu zayıf çıkış talepteki yetersizlik nedeniyle yeniden satışla karşılaşır ve hisse senedi yeniden düşmeye başlar. Bir önceki dip seviyesine geldiğinde, yeniden alımlarla karşılaşan senet düşüşü tamamlar ve yükselmeye başlar.



Şekil 8.26: İkili Dip Formasyonu

Yukarıda yer alan aylık grafikte ilgili hisse senedi yaklaşık bir sene arayla aynı dibi iki kez görmüştür. İkinci düşüşte, MACD göstergesi yeni bir dip yapmayarak düşüşün sona ermek üzere olduğunu işaret etmekteydi. Artan işlem hacmiyle desteklenen hisse senedi dip seviyelerinden hızla uzaklaşmıştır.

8.7.3 Yuvarlak Dönüş Formasyonu

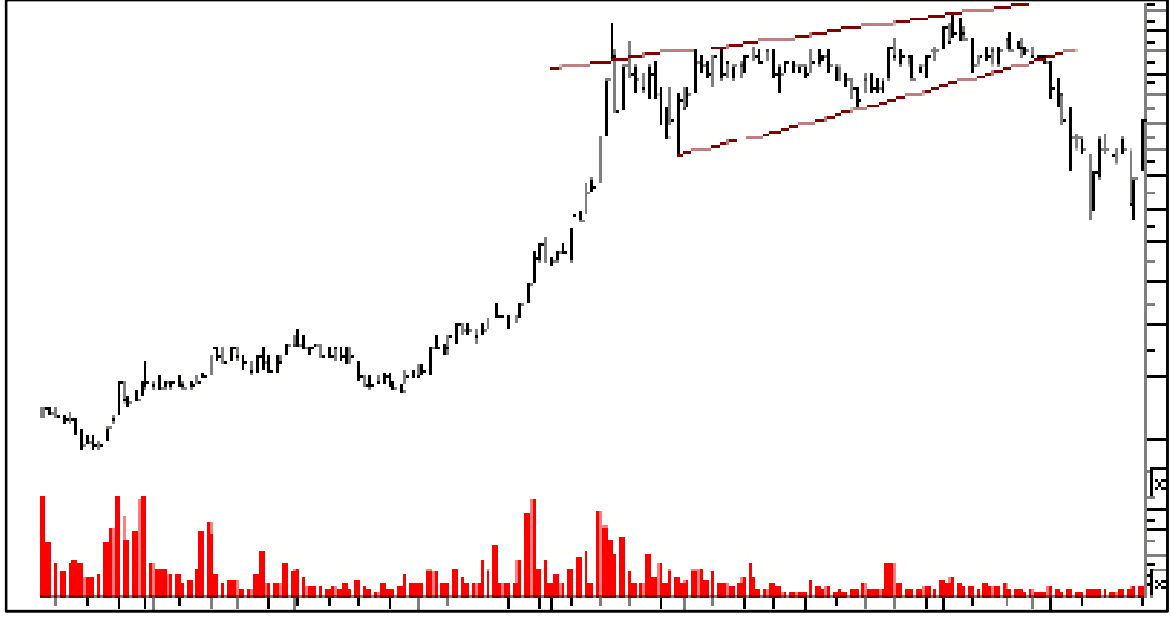
Yuvarlak dönüş formasyonları, alıcı ile satıcıların güçlerinin yavaş ve dengeli olarak değiştiği, alıcıların satıcılara üstün olduğu piyasanın yavaş yavaş dengelendiği, bir süre dengede ve yatay bir seyrde ilerledikten sonra alıcıların azalması ve satıcıların piyasaya egemen olması ile ortaya çıkar. Grafiklerde dönüş keskin değil, oldukça yumuşak ve hemen hemen yuvarlaktır. İşlem hacminde ani ve kalıcı değişiklikler genellikle görülmez. Formasyonun sonlarına doğru işlem hacmi azalır. Fiyat hareketine bağlı olarak, momentum bazlı göstergeler de zayıflamayı işaret eder.

8.7.4 Yükselen Takoz Formasyonu

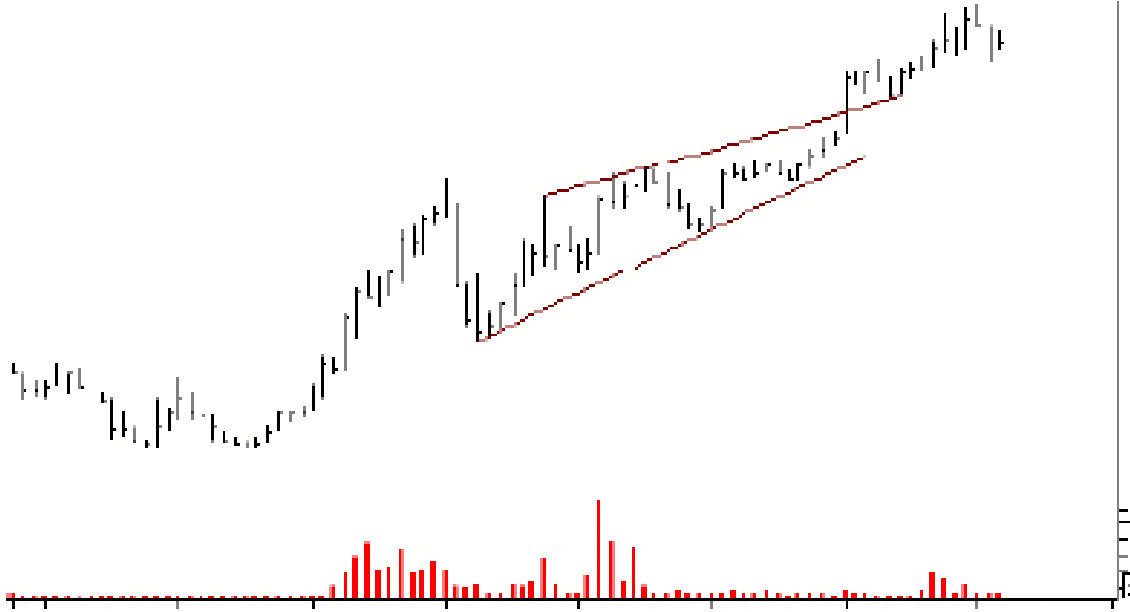
Hızlı bir ralli bazen satış gücünün alış gücünü dengelemesi ile sona erer. Bu gibi durumlarda alıcılar daha önce olduğu gibi sabırsız değildir. Ancak hisse senedinde satıcılar tümüyle de hakim değildir. Fiyatlar bir süre, ikisi de yükselen iki çizginin arasına sıkışır. Hisse senedinde yükseliş devam etmektedir. Ancak bu yükseliş oldukça hantal ve isteksizdir. Grafik üzerinde en belirgin görüntü pozitif açılı iki çizgi içinde yükselmeye çalışan fiyattır. Çizgilerden daha aşağıda olan daha büyük açıdır. Yeterince uzatıldığı takdirde iki çizgi birleşme eğilimindedir. Hisse senedinde azalan işlem miktarı belirgindir.

Takoz formasyonu iki çizgiden birinin hızla kırılması ile sona erer ve kırılma yönünde genellikle hızla hareket etmeye başlar. Borsada en çok dikkat edilmesi gereken formasyonlardan biri olan takoz formasyonu, uygun noktada açılan ya da kapatılan pozisyon ile oldukça büyük getiri sağlama ya da büyük zararlardan korunmayı mümkün kılmaktadır.

Aşağıda gösterilen iki grafiğin ilkinde aşağı yönlü kırılan yükselen takoz formasyonu, sonrakinde ise yukarı yönlü kırılan yükselen takoz formasyonu görülmektedir.



Şekil 8.27: Takoz Formasyonu



Şekil 8.28: Takoz formasyonu

8.7.5 Alçalan Takoz Formasyonu

Alçalan takoz formasyonu, görüntü olarak yükselen takoz formasyonunun tersidir. Yükselen trendlerin sonunda oluşan alçalan takozlar yukarı doğru kırıldıklarında yarı yol formasyonu olarak değerlendirilebilir. Formasyon genellikle artan işlem miktarı ile sona erer.

8.7.6 Bir Günlük Dönüş İşareti

Bir günlük dönüş işareti (One Day Reversal) fiyat grafikleri üzerinde, beklentilerin bir gün içinde ne kadar hızlı değiştiğini göstermesi bakımından ilginçtir. Genellikle belirli bir yöne doğru hızla ilerlemekte olan hisse senetlerinde görülür. Bir günlük dönüş işareti, beklentinin hızla değiştiğini ve hisse senedinin ilerlemekte olduğu yöne ters yönde hızlı bir hareket gelebileceğini gösterir.

Grafikler üzerinde oldukça uzun bir çubuk boyu şeklinde görülür. Trend bir gün içinde sona erer. Bir günlük dönüş işaretini kesinleştiren, senedin yükselişte bir gün önceki dibin altında, düşüşte bir gün önceki tepenin üstünde işlem görmeye başlamasıdır. Bir günlük dönüşlerde genellikle yüksek işlem miktarı görülür.



Şekil 8.29: Bir Günlük Dönüş İşareti

8.7.7 Boşluklar

Hisse senedi fiyat grafiklerinde bazen boşluklar görülür. Hisse senedi, belirli fiyatlardan işlem görmeden daha yukarıdaki ya da daha aşağıdaki fiyatlardan yoluna devam edebilir.

Boşluklar hareketin devamı açısından önemli ipuçları taşır. Özellikle, boşluklar günlük işlem miktarı çok fazla olan senetlerde görülürse oldukça dikkatli değerlendirilmelidir.

Boşluklar, dört grupta incelenebilir :

- Olağan boşluklar
- Kaçış boşlukları
- Ölçüm boşlukları
- Tükeniş boşlukları

Olağan Boşluklar: Gelecek açısından önem taşımayan, özellikle günlük işlem miktarı dar olan senetlerde görülen boşluklardır.

Kaçış Boşlukları: Fiyat formasyondan kurtulduğunda görülen fiyat aralıkları kaçış boşluklarıdır. Hisse senedinin trendden çıkışı, trend sonunu gösterir. Trend bir boşlukla kırılıyorsa, hızlı bir hareket beklemek gerekir. Fiyat boşluğu genelde artan işlem miktarı ile beraber görülür. Boşluktan sonra, işlem miktarında artış görülmezse, boşluğun kapanma ihtimali artar.



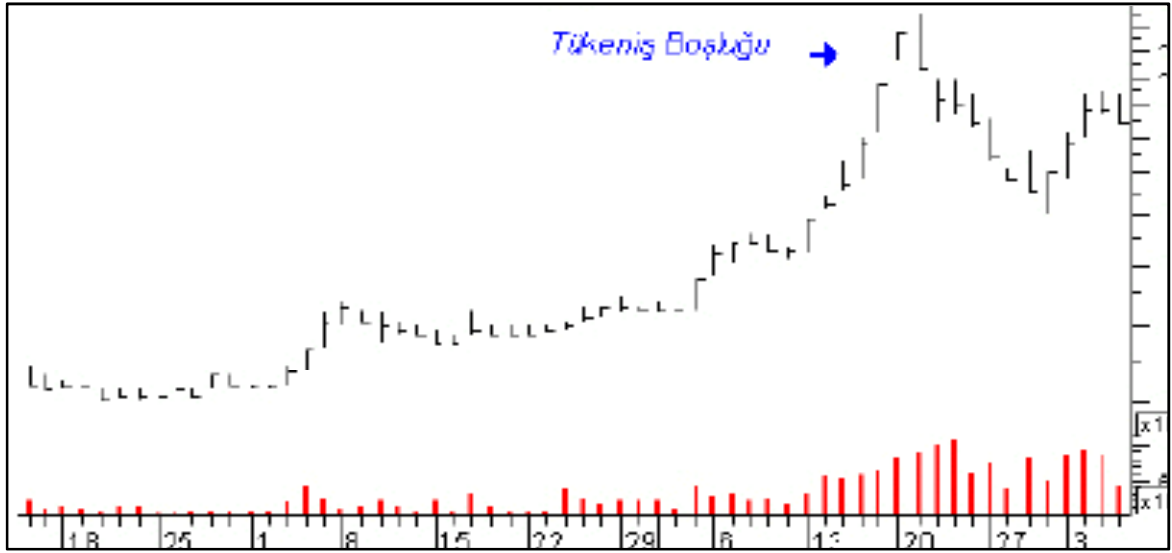
Şekil 8.30: Kaçış Boşlukları

Ölçüm boşlukları: Ralli ortalarında görülen boşluklardır. Fiyatın, yükselişin başladığı yerle boşluğun olduğu yer kadar daha gideceği varsayılır. Bir diğer deyişle, ölçüm boşluğunun görüldüğü yer toplam çıkışın yaklaşık ortasıdır.



Şekil 8.31: Kaçış Boşlukları

Tükeniş Boşlukları: Ralli sonlarında görülen boşluklardır. Boşluğun kapanması, rallinin sona erdiğini ve ters yöndeki hareketin bir süre daha devam edeceğini gösterir.



Şekil 8.32: Tükeniş Boşlukları

BÖLÜM SORULARI

1. Borsalarda işlem gören hisse senetlerin işlem hacimlerin ve fiyatların bir zaman eksenin üzerinde gösterilen grafiklerin incelenmesine dayalı değerlendirme yaklaşımına adı verilir.

- a) Ekonomik analiz
- b) Temel analiz
- c) Teknik analiz
- d) Sektör analizi
- e) Şirket analizi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

2. Aşağıdaki faktörlerden hangisi teknik analiz ile ilgili değildir?

- a) Zaman ufku
- b) Fiyat değişimleri
- c) İşlem miktarı
- d) Genel piyasa koşulları
- e) Yukarıdakilerin hepsi teknik analiz ile ilgili faktörlerdir.

Cevap:

Doğru cevap E şıkkıdır.

3. 1930 yıllarında hisse senedi piyasalarında fiyat hareketlerini belirgin modellere göre sınıflandıran, rasyonel bir borsa analizi metodu olarak ortaya çıkan yaklaşıma ne denir?

- a) Elliot Dalga Teorisi
- b) Fibonacci sayıları
- c) Dow Teorisi
- d) Modern Portföy Teorisi
- e) Hiçbiri

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

4. Fibonacci serisindeki birbirini takip eden iki sayının oranı olan 1.618 değerine adı verilir.

- a) Altın Oran
- b) Gümüş oran
- c) Pi sayısı
- d) Ln 2
- e) Hiçbiri

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

5. Hisse senedi piyasalarında fiyatları alıcılar ve satıcılar belirler. Arz ya da talepteki artış veya azalışa bağlı olarak fiyatlar değişmektedir. Hisse senedi fiyatlarının nasıl değiştiği, düşüşlerin belirli seviyelere geldiğinde neden durduğu ya da yükselişlerin hangi seviyelere kadar devam edebileceği gibi sorular, hisse senetlerinin gün içindeki fiyat değişimlerinin betimsel olarak değerlendirmesi ve özellikle grafiksel ortamında yapılmasına denir.

- a) Temel analiz
- b) Altın oran analizi

- c) Fibonacci sayıları analizi
- d) Trend analizi
- e) Hiçbiri

Cevap:

Doğru cevap D şıkkıdır.

6. *Yükselen trenddeki piyasalara; satıcıların alıcılardan daha güçlü olduğu, alçalan trenddeki piyasalara da adı verilir.*

- a) Ayı Piyasası; Boğa Piyasası
- b) Boğa Piyasası; Ayı Piyasası
- c) Kötümser; İyimser
- d) A ve C şıkları
- e) Hiçbiri

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

7. bir hisse senedinin veya göstergenin ortalama değerinin belirli bir dönem boyunca hesaplanması için kullanılan bir yöntemdir.

- a) Geometrik ortalamalar
- b) Trend analizi
- c) Hareketli ortalamalar
- d) Temel analiz
- e) Düzeltme formasyonları

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

8. *Hisse senetlerinin yükselirken duraksadıkları fiyat seviyelerine denir.*

- a) Direnç
- b) Destek
- c) Momentum
- d) Trend
- e) Hareketli Ortalama

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

9. *Hisse senetlerinin düşerken duraksadıkları fiyat seviyelerine denir.*

- a) Direnç
- b) Destek
- c) Momentum
- d) Trend
- e) Hareketli Ortalama

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

BÖLÜM 9: PORTFÖY PERFORMANS ÖLÇÜM TEKNİKLERİ

Hazırlayan: Doç. Dr. Serra Eren Sarıoğlu

Giriş

Karar alma sürecinin en önemli aşamalarından birisi de alınan kararın sonuçlarına ilişkin değerlendirme yapmaktır. Sonuçların analiz edilmesi değerlendirme sürecini oluşturur. Nitekim, her türlü kararda olduğu gibi yatırım kararlarında da değerlendirme (performans analizi) önem arz etmektedir ve portföy yönetim sürecinin nihai aşamasını oluşturur.

Performans analizi tek başına yatırımcının diğerlerine göre ne kadar iyi performans sağladığını belirlemekten daha geniş kapsamlı bir kavramdır. Bu analiz aynı zamanda performansı yaratan nedenleri sorgulamak ve anlaşılır kılmak amacını da içermelidir. Dolayısıyla sağlıklı bir performans analizinin üç temel noktada yanıt oluşturması gerekmektedir:

- (1) Portföyün performansı ne kadardır?
- (2) Neden portföyden bu performans elde edilmiştir?
- (3) Bu performans nasıl artırılabilir?

Bu sorular göz önünde tutularak yapılan bir performans analizinin ilk aşamasında portföyün getirisinin ölçülmesi ve kıyaslanması yer alır. Daha sonra elde edilen bu performansın nedenlerinin sorgulandığı aşamaya geçilir. Bu noktada portföyün getiri ve riski birlikte analiz edilir; portföy yöneticisinin performans üzerindeki katkısı, varlık seçimi ve çeşitlendirmenin etkisi, piyasa zamanlaması v.b. incelenir. Tüm bu incelemelerin sonucunda portföy yönetim sürecinin eksik ve üstün yanları ortaya çıkmış olacaktır ki bu tablo üzerinden performansın nasıl artırılabilmesine ilişkin çalışmalar yapılabilir.

Bu bölümde yukarıda anlatılanlar çerçevesinde öncelikle performans ölçüm tekniklerinin teorik yapıları ve matematiksel ölçümleri incelenmiş; ardından bu performansı oluşturan ve etkileyen unsurlara ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

9.1 Portföylerde Yatırım Stratejilerinin Değerlendirilmesi

Bu alt bölümde portföylerin yatırım stratejilerinin değerlendirilmesi konusu üzerinde durulmuştur. Burada ilk olarak, her ne kadar Bölüm 10: Getiri ve Risk'te anlatılmış olsa da, portföy performansı ölçümünde getiri ve risk hesaplama yöntemlerinin neler olması gerektiği üzerinde durulmuştur. Ardından ortalamanın üzerinde getiri elde etmenin iki önemli faktörü olan “zamanlama” ve “yatırım aracı seçimi” konuları tartışılmıştır.

Portföy dendiği zaman iki tür portföyden bahsedilebilir: Bireysel portföyler ve kurumsal yatırımcılar. Bireysel portföyler, portföy yöneticilerinin yönettiği bireysel yatırımcılara ait portföylerdir. Kurumsal yatırımcılar ise yatırım fonlarını ve yatırım ortaklıklarını kapsamaktadır. Yatırım fonlarının verileri ulaşılabilir, halka açık veriler olduğu için bu bölümde anlatım ve örnek çözümleri yatırım fonları üzerinden yapılmıştır. Ancak yapılan tüm anlatım ve örneklerin bireysel portföylere de uygulanabileceği unutulmamalıdır.

Yatırım fonlarının farklı yatırım hedefleri bulunmaktadır. Bu farklı hedefler fonların farklı risk seviyelerinde yer almalarına neden olmaktadır. Örneğin hisse fonlar yüksek getiri-yüksek risk yapısına sahipken, kamu borçlanma araçlarına yatırım yapan fonlar en düşük risk-getiri yapısında yer alan fon

grubudur. Dengeli fonlar ise, bileşimlerinde hem hisse senedi, hem de borçlanma araçları olduğundan orta risk-getiri grubunda değerlendirilebilir. Farklı hedeflere sahip bu fonların tamamını aynı potaya koyup getiri-risk oranlarına göre değerlendirdiğimizde kimi fonları haksız yere cezalandırmış, kimilerine ise hak ettiklerinin üzerinde performans biçmiş oluruz. Bu nedenle, değerlendirme yapmadan önce fonları yatırım hedeflerine göre gruplandırıp ardından getiri-risk oranlarına göre performanslarını ortaya koymak daha doğru olacaktır.

9.1.1 Portföy Getirisinin Hesaplanması

Performans değerlendirmede ilk adım portföyün getirisini hesaplamaktır. Ancak Getiri ve Risk Bölümü’nde de ayrıntılı anlatıldığı gibi, getiri hesaplarken kullanılabilecek birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerden hangisi portföy getirisini hesaplarken kullanılacaktır? Bilindiği gibi getiri, dönem içinde portföyün değerindeki değişim ile portföyden sağlanan kâr payı ve/veya faiz gibi gelirleri içermektedir. Fakat yatırımcılar dönem içinde portföylerine para koyabilirler veya portföylerinden para çekebilirler. Bu durumda dönem içi nakit akışlarını da dikkate alan “para-ağırlıklı getiri” veya “iç verim oranı” yöntemini kullanmak yerinde olacaktır. Ancak, bu yöntemin iki önemli dezavantajı bulunmaktadır. Birincisi maliyet unsurudur. Portföye yatırılan ve çekilen tutarları devamlı takip edebilmek, hele bir de çok sayıda portföy için bu işlemi yapabilmek oldukça zor ve maliyetlidir. İkincisi, yöntemin yatırımlar ve yatırımcıların elde ettikleri getiriler arasında karşılaştırma yapmaya imkân tanımamasıdır. Çünkü her yatırımcı farklı dönemlerde farklı tutarlarda yatırım yapmaktadır.

Portföy getirisini hesaplarken akla gelen bir başka soru, getirinin brüt mü net mi olacağıdır. Brüt ve net getiri Getiri ve Risk Bölümü’nde ayrıntılı olarak anlatılmıştı. Kısaca hatırlatmak gerekirse, brüt getiriden üç temel gider kalemi olan alım-satım komisyonları, yönetim ve idari giderler düşüldükten sonra kalan getiriye net getiri denilmektedir. Hangi getirinin kullanılacağı performans ölçümünün amacına bağlı olarak değişmektedir. Eğer portföy yöneticisinin performansı tespit edilmeye çalışılıyorsa, o zaman temel düşünce *portföy yöneticisinin kontrolü altında bulunan maliyetlere göre düzeltilmiş bir getiri hesaplanmasıdır*. Portföy yöneticisinin portföyünde yer alan yatırım araçlarını alıp satmak konusunda bir seçim hakkı bulunmaktadır. Portföyü isterse çok fazla alım-satım yaparak, isterse de fazla hareket yapmadan yönetebilir. Bu nedenle ödenen alım-satım komisyonları portföy yöneticisinin seçiminin ve yönetim stratejisinin maliyeti olarak düşünülebilir. Bu noktadan hareketle, portföy yöneticisinin performansı değerlendirilirken brüt getiriden alım-satım komisyonları düşülmelidir. Portföy yönetim ücreti de alım-satım komisyonları gibi portföy yöneticisinin kontrolü altındadır. Bu nedenle onun da brüt getiriden düşülmesi yerinde olacaktır. Ancak saklama, denetim, yasal giderler gibi maliyetler portföy yöneticisinin kontrolü dışındadır. Bu tür idari giderlerin performans hesabında brüt getiri içinde kalması doğru olacaktır.

Eğer portföy sahibi yatırımcı açısından performansa bakacak olursak, onun elde ettiği getirinin tüm maliyetler düşüldükten sonra kalan net getiri olduğunu görürüz. Birçok ülkede sermaye piyasası düzenleyicileri portföy yönetim şirketlerinin net getirilerini hesaplayıp yayınlamalarını istemektedir. Burada konuyla ilgili kamu otoritelerinin yatırımcıyı korumak gibi bir misyonla olaya yaklaştıklarını gözden kaçırmamak gerekir.

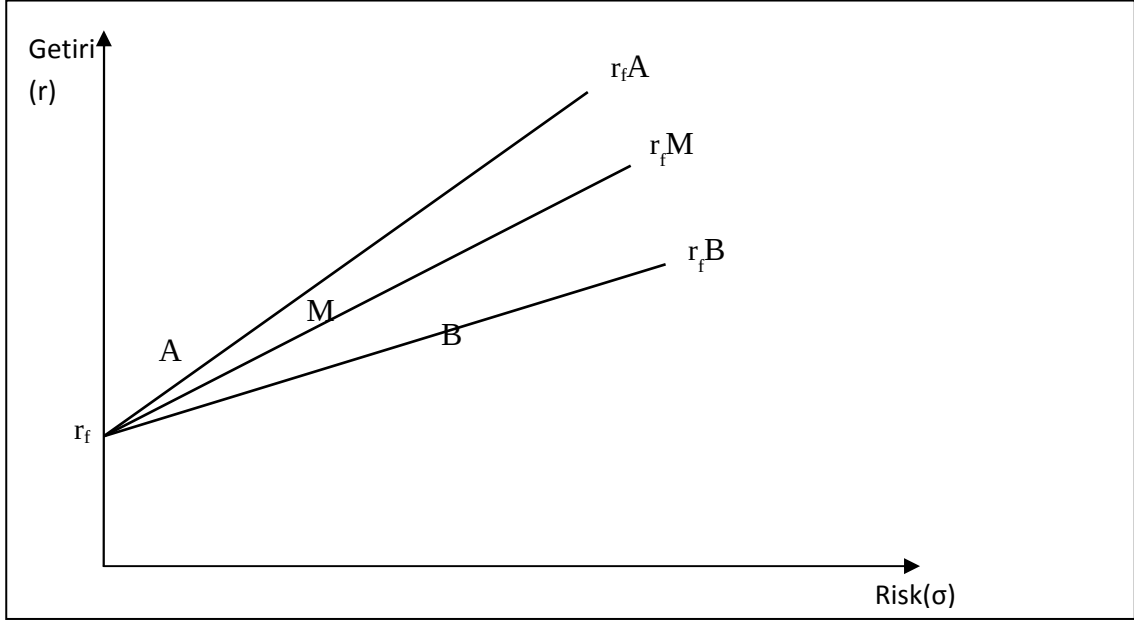
Riske Göre Düzeltilmiş Performans

Bilindiği gibi, finans teorisinde yatırımcıların “riskten kaçınan” yatırımcılar oldukları varsayılmaktadır. Bu nedenle de bir portföyün performansının yalnız elde ettiği getiri oranına göre değerlendirilmesi doğru bir yaklaşım değildir. Çünkü farklı yatırım stratejileri nedeniyle portföylerin maruz kaldıkları risk oranları da farklılık arz etmektedir. Örneğin, çok yüksek getiri elde etmiş bir yatırım fonu yine aynı düzeyde yüksek getiri kazanmış ama nispeten daha düşük bir risk ile bunu

başarmış bir yatırım fonuna göre daha kötü bir performans sergilemiştir. Bu nedenle portföylerin performanslarını ölçerken riske göre düzeltilmiş yöntemlerden birinin seçilmesi daha doğru olacaktır. Bu yöntemler temel olarak iki başlıkta incelenebilir: i. Bir birim risk başına getiri, ii. Farksal getiri (Alfa). Aşağıdaki alt bölümlerde bu iki yöntem ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Bir Birim Risk Başına Getiri

Riske göre düzeltilmiş performans yöntemlerinden ilki bir birim risk başına getiridir. Eğer portföyün içerdiği risk karşısındaki mutlak getirisi yüksekse, diğer bir ifade ile getiri ile risk arasında oransal olarak yüksek bir ilişki varsa, adı geçen portföyün yüksek performanslı olduğu kabul edilmektedir. Aşağıda Şekil 19.1. risk başına getiri yöntemini kullanmanın önemini vurgulamaktadır.



Şekil 9.1: Pazar Portföyü ve İki Portföy İçin Risk-Getiri İlişkisi

Şekilde dikey eksen getiriyi, yatay eksen ise riski göstermektedir ve A, M (pazar portföyü) ve B isimli üç portföy bulunmaktadır. B portföyü en yüksek mutlak getiriyi sağlarken, A portföyü en düşük getiriye sahiptir. Oysaki, A portföyü birim risk başına en yüksek getiriye sahipken, B portföyü en düşük getiriye işaret etmektedir. Daha önceki bölümlerde anlatıldığı üzere, yatırımcıların risksiz faiz oranı (r_f) üzerinden borç alıp verebildikleri varsayılırsa, r_fA doğrusunun tercih edilmesi gerekir. Çünkü bu doğru tüm risk seviyelerinde yatırımcılarına r_fM ve r_fB doğrularından daha fazla getiri sağlamaktadır.

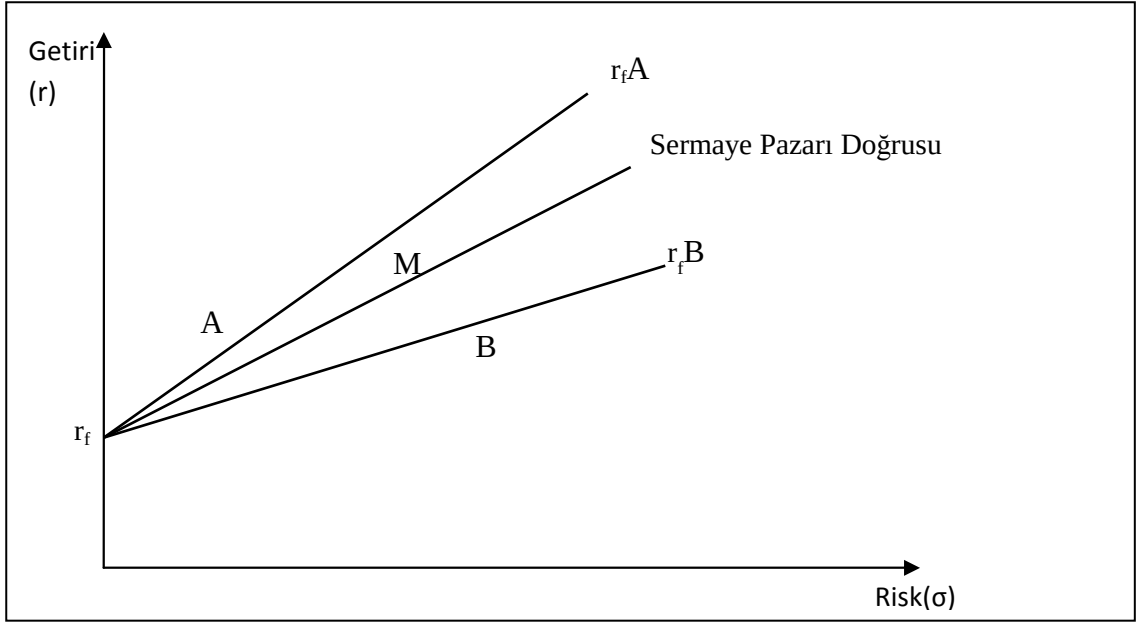
Bir birim risk başına elde edilen getiriyi ölçen iki temel yöntem vardır: i. Sharpe Ölçütü ve ii. Treynor Ölçütü. Aşağıdaki altbölümlerde bu oranlar örnekler yardımıyla ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Sharpe Ölçütü

Portföylerin performanslarını ölçmekte kullanılan tek parametrelili risk/getiri ölçütlerinden en çok bilineni William Sharpe tarafından geliştirilmiş olan “**Sharpe Ölçütü**”dür. Risksiz faiz oranına göre düzeltilmiş portföy getirilerinin, getirilerin standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmaktadır:

$$S_p = \frac{(r_p - r_f)}{\sigma_p} \quad (9.1)$$

Burada r_p portföyün getirisi, r_f risksiz faiz oranı ve σ_p portföyün toplam riskidir (varyans). Daha önce Bölüm 11: Portföy Teorisi'nde anlatıldığı gibi, yukarıdaki Şekil 19.1'de pazar portföyünün yer aldığı doğruya Sermaye Pazarı Doğrusu adını vermekteyiz. Şekli bu şekilde çizersek:



Şekil 9.2: Sharpe Ölçütü

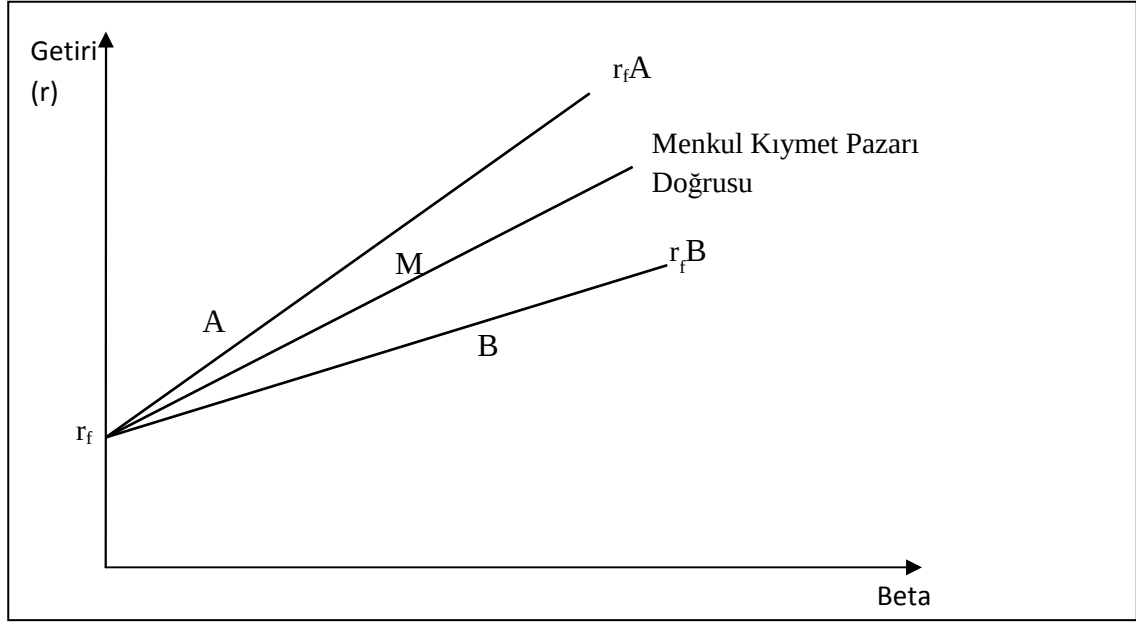
Burada A portföyü ile B portföyünü karşılaştırmıştık. Eğer risksiz faiz oranı mevcutsa, o zaman tüm yatırımcılar A portföyünü B portföyüne tercih edeceklerdir çünkü aynı risk seviyesinde A portföyü ile risksiz faiz oranının kombinasyonları B portföyü ile risksiz faiz oranının kombinasyonlarından daha fazla getiri sağlayacaktır. İşte A portföyünün Sharpe ölçütü r_fA doğrusunun eğimidir. Bu durumda Sermaye Pazarı Doğrusu üzerinde yer alan herhangi bir portföyün Sharpe ölçütü pazar portföyünün Sharpe ölçütüne eşit olacaktır. Sharpe ölçütü en yüksek çıkan portföy en başarılı portföy olarak değerlendirilmektedir.

Treynor Ölçütü

Portföylerin performanslarını ölçmekte kullanılan tek parametrelili risk/getiri ölçütlerinden diğer en çok kullanılanı Jack Treynor tarafından geliştirilmiş olan “**Treynor Ölçütü**”dür. Risksiz faiz oranına göre düzeltilmiş portföy getirileri bu kez portföyün beta değerine bölünmektedir:

$$T_p = \frac{(r_p - r_f)}{\beta_p} \quad (9.2)$$

Burada β_p portföyün betasını göstermektedir. Sharpe ölçütü toplam riski kaile alırken, Treynor ölçütü piyasa riskini kullanmaktadır.



Şekil 9.3: Treynor Ölçütü

Şekil 9.3'ten de görülebileceği gibi, Treynor ölçütü portföy ile risksiz faiz oranını birleştiren doğrunun eğimidir. Daha yüksek ölçüt daha yüksek başarıya işaret etmektedir. A portföyünün Treynor ölçütü r_fA doğrusunun eğimidir. Bu durumda Menkul Kıymet Pazarı Doğrusu üzerinde yer alan herhangi bir portföyün Treynor ölçütü pazarın Treynor ölçütüne eşit olacaktır.

Bir birim riske karşı elde edilen getiriyi ölçen yöntemler dayanan risk ölçütüne bağlıdır. Hangi risk ölçütün kullanılacağı ise yatırımcının nasıl bir yatırım yaptığı ile yakından ilintilidir. Eğer bir varlık grubunun tamamına veya büyük bir çoğunluğuna yatırım yapan bir yatırımcı söz konusu ise, bir başka deyişle iyi çeşitlendirilmiş bir portföyün performansı ölçülüyorsa, o zaman beta ayırt edici, iyi bir risk ölçütü olmayacaktır. Sharpe ölçütünü kullanmak daha doğrudur. Çünkü bilindiği gibi, iyi çeşitlendirilmiş bir portföy pazar portföyüne denk gelir ve onun da betası bire eşittir. Eğer yatırımcı iyi çeşitlendirilmemiş bir portföyü değerlendiriyorsa, o zaman Treynor ölçütü iyi bir turnusol kâğıdı olacaktır.

Aşağıda iki portföy (A ve B portföyleri) ile pazar portföyü için Sharpe ve Treynor ölçütlerinin nasıl hesaplandığını gösteren bir örnek yer almaktadır.

Örnek 9.1: Sharpe ve Treynor Ölçütleri

Portföy	Getiri r_p	Risksiz faiz oranı r_f	Artık getiri $r_p - r_f$	Standart sapma	Beta	Sharpe ölçütü	Treynor ölçütü
A	%9	%3	%6	%12	0,52	0,50	11,5
B	%11	%3	%8	%28	1,50	0,29	5,3
M	%10	%3	%7	%19	1,00	0,37	7,0

Örnek 9.1’den görülebileceği gibi, pazar portföyü bir birim standart sapmaya karşılık 0,37 birim getiri sağlamaktadır. Bu getiri A portföyünün sağladığı getirinin (0,50) altında, ancak B portföyünün (0,29) üstündedir. Treynor ölçütüne bakacak olursak, pazar portföyü bir birim beta katsayısına karşılık 7 birim getiri sağlarken, A portföyünün sağladığı getiri 11,5 birim ile bunun üstünde, B portföyünün ise 5,3 birim ile bunun altındadır. Her iki ölçüt de portföyleri aynı sırada değerlendirmiştir. En iyi portföy A portföyü, en kötü portföy ise B portföyü bulunmuştur. Pazar portföyü iki portföyün arasında bir performans sergilemiştir. Her iki ölçütün aynı şekilde sıralama yapması her zaman mümkün değildir. Özellikle de kötü çeşitlendirilmiş portföylerle iyi çeşitlendirilmiş portföyler bir arada değerlendirilirken. Örneğin Treynor ölçütüne göre kötü çeşitlendirilmiş bir fon iyi çeşitlendirilmiş bir fona göre daha iyi çıkarken, Sharpe ölçütüne göre daha kötü çıkabilmektedir. Bunun nedeni, kötü çeşitlendirilmiş bir fonun standart sapmasının iyi çeşitlendirilmiş fona göre daha yüksek olmasıdır.

Farksal Getiri (Alfa)

Riske göre düzeltilmiş performans yöntemlerinden ikincisi farksal getiridir. Bu yöntem, daha önce Riskli Varlıkları Fiyatlama Modeli Bölümü’nde anlatılan geçmiş (ex post) Menkul Kıymet Pazar Doğrusu konusuyla yakından ilintilidir. Bu yöntemin amacı, gerçekleşen riske göre bir portföyün beklenen getirisini hesaplayarak, bunu portföyün gerçekleşen getirisi ile karşılaştırmaktır. Bu karşılaştırma yapılırken, yatırımcının pasif yatırım stratejisini benimseyerek pazar portföyüne yatırım yapmak gibi bir seçeneği olduğunu varsaymaktayız. Ayrıca bu yatırımcı risksiz faiz oranından borç alıp borç vererek risk seviyesini düzenlemektedir. Öncelikle yatırımcının aktif yönetimindeki risk seviyesine eşit olmak kaydıyla, pazar portföyüne ve risksiz faiz oranına yatırım yaparak pasif stratejiyi benimsemesi durumunda beklenen getirisi ne olurdu sorusunun yanıtını aşağıdaki denklem ile verelim:

$$E(r_p) = r_f + \beta_p(r_m - r_f) \quad (9.3)$$

Denklemde $E(r_p)$ portföyün beklenen getirisini, β_p ise portföyün gerçekleşmiş riskini (aktif portföy yönetimindeki risk seviyesi) göstermektedir. Yukarıdaki denklem Menkul Kıymet Pazar Doğrusu’nun ifadesine çok benzemektedir. Aradaki tek fark, Menkul Kıymet Pazar Doğrusu’nun formülünde beklenen getiri yerine gerçekleşen getiri konulmasıdır.

Gerçekleşen getiri ile beklenen getiri arasındaki farka ise “alfa” adı verilmektedir:

$$\alpha_p = r_p - E(r_p) \quad (9.4)$$

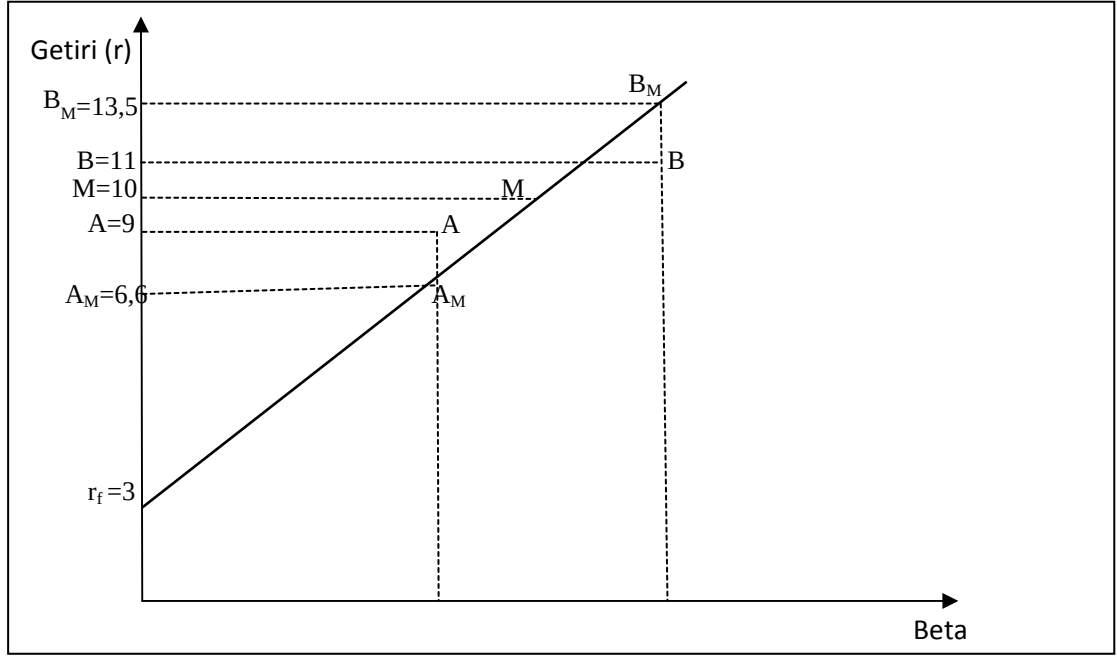
Örneğin yukarıda Örnek 19. 1’deki A portföyümüzü düşünelim. Eğer portföyümüz yerine pazar portföyüne ve risksiz faiz oranına yatırım yapmış olsaydık ve portföyümüzle aynı düzeyde riske maruz kalsaydık:

$$E(r_p) = \%3 + 0,52(\%10 - \%3) = \%6,6$$

kazanacağımız getiri %6,6 olacaktı. Oysaki, biz gerçekte %9 kazandık. Demek ki portföyümüz:

$$\alpha_p = \%9 - \%6,6 = \%2,4 \text{ oranında bir farksal getiri yaratmıştır.}$$

Elde edilen bu farksal getiri, aynı zamanda portföy yöneticisinin “**varlık seçme yeteneğini**” ölçmektedir. Yaratılan farksal getiriyi bir de grafik ile gösterelim:



Şekil 9.4: Farksal Getiri

Aynı şekilde B portföyünün performansını da ölçebiliriz:

$$E(r_p) = \%3 + 1,5(\%10 - \%3) = \%13,5$$

B portföyü gerçekte %11 kazanmıştır. Bu durumda farksal getirisi:

$$\alpha_p = \%11 - \%13,5 = -\%2,5 \text{ olacaktır.}$$

Farksal getiri olarak adlandırdığımız bu performans ölçütü 1968 yılında Michael Jensen tarafından geliştirilmiştir ve “**Jensen ölçütü**” olarak da anılmaktadır. Jensen daha sonra, yukarıdaki çözümleme ile bulunan farksal getirinin şans eseri olup olmadığını, istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde sıfırdan farklı olduğunu test etmek istemiştir. Bunun için de, değerlendirilmek istenen fonun ve pazar portföyünün aylık veya üç-aylık getirilerini kullanarak bir regresyon analizi yapmıştır. Regresyon denklemi aşağıdaki gibidir:

$$r_p - r_f = \alpha_p + \beta_p(r_m - r_f) + e \quad (9.5)$$

Bu regresyon modelinde elde edilen beta değeri, getirilen riske göre düzeltilmeden modele konduğu “Karakteristik Doğru” modelinde elde edilen beta ile hemen hemen aynıdır.

Bu denklemde yukarıdaki ilk denkleme bir kesişim ifadesi (α_p) ve bir hata terimi (e) eklenmiştir. Hata terimi, regresyon doğrusunun veri setine ne kadar uygun olduğunu tespit etmemizi sağlamaktadır. Düşük hata terimi iyi tanımlanmış bir ilişkiyi göstermektedir. Kesişim terimi (alfa, α_p) ise, değerlendirilen fonun ortalamasının üstünde mi, altında mı performans sergilediğini göstermektedir. Eğer alfa pozitif bir sayı çıkarsa yüksek performansın, negatif bir sayı çıkarsa düşük performansın işaretçisi olmaktadır. Alfa değerinin sıfırdan anlamlı düzeyde farklı olup olmadığı bazı istatistiksel yöntemler kullanarak tespit edilmektedir.

Değerlendirme Ölçütü (Appraisal Ratio)

Yukarıdaki alt bölümde anlatıldığı gibi Jensen, değerlendirilmek istenen portföy için bir regresyon denklemi oluşturmuştu. Burada alfanın değeri yükselirken, hata terimlerinin minimum düzeyde olması gerekmektedir. Düşük hata terimi, alfanın sürdürülebilir olduğunun kanıtıdır. Yüksek hata terimi ise tam tersine alfanın anlamlılığı ile ilgili belirsizliğin işaretidir. Alfa değerinin hata terimine oranı olarak ifade edebileceğimiz “**Değerlendirme Ölçütü**”, portföy performans ölçümünde bir başka yöntemdir ve yüksek olması portföyün iyi yönetildiğini göstermektedir.

$$D_p = \frac{\text{Portföyün alfa değeri}}{\text{Hata riski}} = \frac{\alpha_p}{\sigma_e} \quad (9.6)$$

1973 yılında Treynor ve Black tarafından tanıtılan bu oran Treynor-Black Ölçütü olarak da anılmaktadır. Değerlendirme ölçütü, her bir birim spesifik riske karşılık elde edilen sistematik riske göre düzeltilmiş artık getiriyi ölçmektedir.

Değerlendirme ölçütüne benzeyen bir başka oran “**Bilgi Ölçütü**” (Information Ratio) olarak anılmaktadır. Aslında bilgi ölçütünün mantığı değerlendirme ölçütüne oldukça benzemektedir. Bu benzerlik nedeniyle zaman zaman bu iki ölçütün gerek akademik dünyada gerekse de piyasa profesyonellerince birbirinin yerine kullanıldığı görülmektedir. Değerlendirme ölçütünde portföyün yarattığı farksal getiri regresyon analizi ile bulunurken, bilgi ölçütünde regresyon analizi yapılmadan portföyün yarattığı ek getiri hesaplanarak oranın paydasına yerleştirilmektedir. Paydada ise ek getirinin standart sapması yer almaktadır. Formül ile ifade etmek istersek:

$$B_p = \frac{\text{Yıllıklandırılmış ek getiri}}{\text{Yıllıklandırılmış takip hatası}} \quad (9.7)$$

Konuyu aşağıdaki örnek yardımıyla biraz daha açık hale getirmeye çalışalım:

Örnek 9.2: Bilgi Ölçütü

Aylık Portföy Getirisi (r_p) (%)	Aylık Pazar Portföyü Getirisi (r_M) (%)	Ek Getiri (a_i) $a_i = r_p - r_M$	Ortalamadan Sapma ($a_i - \bar{a}_i$)	Ortalamadan Sapmanın Karesi ($a_i - \bar{a}_i$) ²
0,3	0,2	0,1	0,2	0,04
2,6	2,5	0,1	0,2	0,04
1,1	1,8	-0,7	-0,6	0,36
-1,0	-1,1	0,1	0,2	0,04
1,5	1,4	0,1	0,2	0,04
2,5	1,8	0,7	0,8	0,65
1,6	1,4	0,2	0,3	0,09
6,7	6,5	0,2	0,3	0,09
-1,4	-1,5	0,1	0,2	0,04
4,0	4,2	-0,2	-0,1	0,01
-0,5	-0,6	0,1	0,2	0,04
8,1	8,3	-0,2	-0,1	0,01
4,0	3,9	0,1	0,2	0,04
-3,7	-3,8	0,1	0,2	0,04
-6,1	-6,2	0,1	0,2	0,04
1,7	1,5	0,2	0,3	0,09
-4,9	-4,8	-0,1	0,0	0,00
-2,2	2,1	-4,3	-4,2	17,61
7,0	6,0	1,0	1,1	1,22
5,8	5,6	0,2	0,3	0,09
-6,5	-6,7	0,2	0,3	0,09
2,4	1,9	0,5	0,6	0,37
-0,5	-0,3	-0,2	-0,1	0,01
-0,9	0,0	-0,9	-0,8	0,63
Yıllıklandırılmış portföy getirisi = %10,37	Yıllıklandırılmış pazar portföyü getirisi = %11,80			Toplam = 21,69

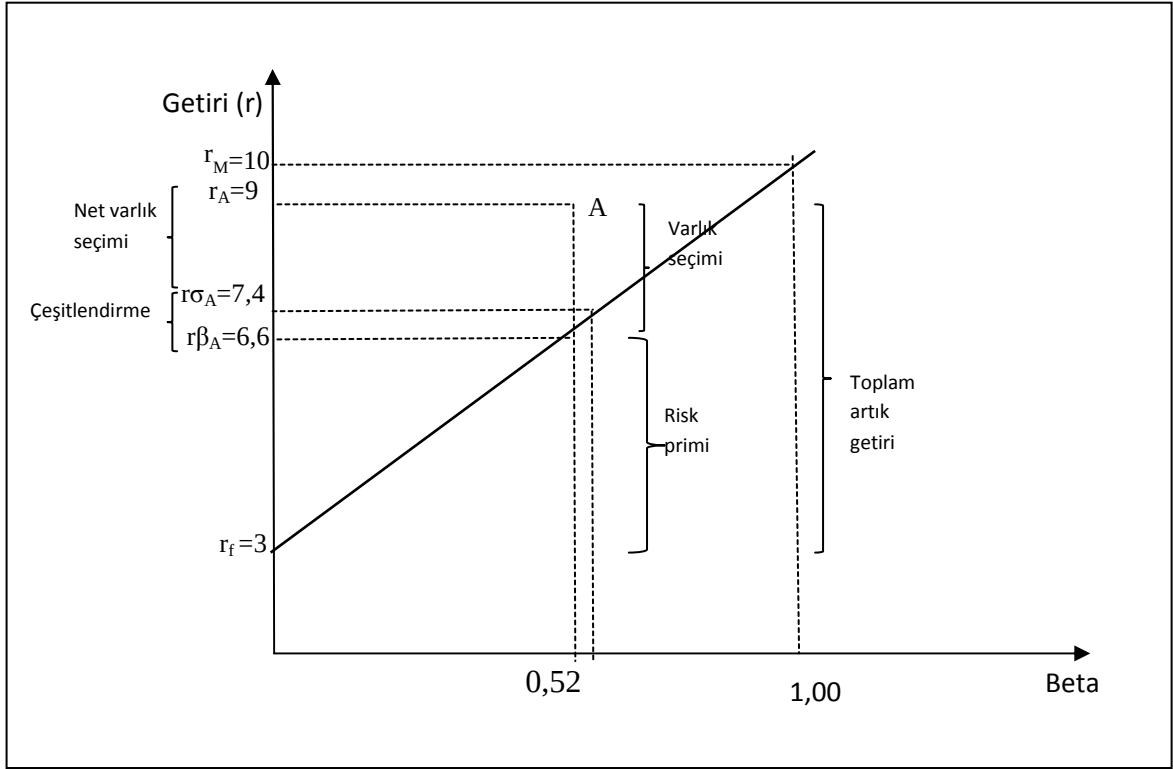
$$\text{Takip hatası} = \sqrt{\frac{21,69}{24}} = 0,95$$

$$\text{Yıllıklandırılmış takip hatası} = 0,95 \times \sqrt{12} = 3,293$$

$$B_p = \frac{(\%10,37 - \%11,80)}{3,293} = -\%0,43$$

9.2 Portföy Performansının Bileşenleri

Yukarıdaki alt bölümlerde riske göre düzeltilmiş temel performans ölçütleri anlatılmıştır. Hangi ölçütün ne zaman kullanılacağına karar verebilmek kadar, portföylerin performanslarının nelerden oluştuğunu tespit edebilmek de önemlidir. Eugene Fama, 1972 yılında yazdığı bir makalesinde portföy performansının bileşenlerini ayrıntılı bir şekilde analiz etmiştir. Bu alt bölümde Fama'nın makalesi temel alınarak konu tartışılmıştır. Aşağıdaki Şekil 19.5 Örnek 19.1'deki A portföyünün ve pazar portföyünün verileri temel alınarak çizilmiştir:



Şekil 9.5: Performansın Bileşenleri

Hatırlanacağı gibi A portföyünün gerçekleşen getirisi % 9 ve beta katsayısı da 0,52 idi. Bir önceki alt bölümde A portföyünün beklenen getirisinin % 6,6 olduğunu bulmuştuk. Bu beklenen getiri % 3 olan risksiz faiz oranı (şekilde orijinden r_f 'ye kadar olan kısım) ile % 3,6 olan risk priminden (şekilde r_f ile $r_{\beta A}$ arasındaki kısım) oluşmuştur. Portföy gerçekte % 9 getiri ile beklenenden % 2,4 (şekilde $r_{\beta A}$ ile r_A arasındaki kısım) daha fazla kazandırmıştır. Biz bu kısma “varlık seçiminden kaynaklanan getiri” ya da “farksal getiri” adını vermiştik. Aşağıdaki alt bölümde bu getiriyi bileşenlerine ayırıp incelemekteyiz.

9.2.1 Net Varlık Seçimi ve Çeşitlendirme

Toplam artık getirinin iki bileşeni vardır: varlık seçimi ve risk primi. Daha açık biçimde matematiksel olarak ifade etmek gerekirse:

$$\text{Toplam artık getiri} = \text{Varlık seçimi} + \text{Risk primi} \quad (9.8)$$

$$r_A - r_f = (r_A - r\beta_A) + (r\beta_A - r_f)$$

$$\%9 - \%3 = (\%9 - \%6,6) + (\%6,6 - \%3)$$

$$\%6 = \%2,4 + \%3,6$$

Portföy yöneticileri genellikle, yüksek artık getiri elde edebilmek için çeşitlendirme yapmaktan feragat etmek durumunda kalırlar. Bu da portföyün riskini bir ölçüde artırır. Çeşitlendirme yapmamanın riski arttırması, getirinin de artması beklentisini beraberinde getirir. Bu saptamayı toplam riski standard sapma ile ölçen Sermaye Piyasası Doğrusu denklemini yazarak yapabiliyoruz. Yine yukarıdaki Tablo 1'in verilerini kullandığımızda, toplam riski olarak A portföyünün getirisini aşağıdaki gibi bulabiliriz:

$$r(\sigma_A) = r_f + (r_m - r_f)\sigma_A/\sigma_M = \%3 + (\%10 - \%3) \%12/\%19 = \%7,4$$

Sadece pazar riski dikkate alınarak hesaplanan beklenen getiri ($r\beta_A$) %6,6 ile yukarıda toplam riski dikkate alarak hesaplanan beklenen getiri $r(\sigma_A)$ %7,4 arasındaki fark çeşitlendirme nedeniyle elde edilmesi beklenen ek getiridir (%0,8). Bu değer Şekil'de ($r\beta_A$) ile $r(\sigma_A)$ arasındaki uzaklıktır. Bu durumda portföy yöneticisinin varlık seçim yeteneğinin iki bileşeni olduğunu söylemek yerinde olacaktır: net varlık seçimi ve çeşitlendirme. Aşağıda A portföyü için net varlık seçiminin katkısı hesaplanmıştır:

$$\text{Net varlık seçimi} = \text{Varlık seçimi} - \text{Çeşitlendirme} \quad (9.9)$$

$$= [r_A - r(\beta_A)] - [r(\sigma_A) - r(\beta_A)] = (\%9 - \%6,6) - (\%7,4 - \%6,6) = \%2,4 - \%0,8 = \%1,6$$

Daima net varlık seçimi varlık seçimine eşit veya ondan küçük olacaktır çünkü çeşitlendirme kısmı her zaman negatif olmayan bir değerdir. Tamamen çeşitlendirilmiş bir portföyde net varlık seçimi varlık seçimine eşit olacaktır. Bu portföylerle yapılan regresyon analizlerinde R^2 değerleri bire eşittir. Yüksek R^2 değerlerine sahip portföylerde çeşitlendirme riski düşük, düşük R^2 değerlerine sahip portföylerdeyse yüksektir.

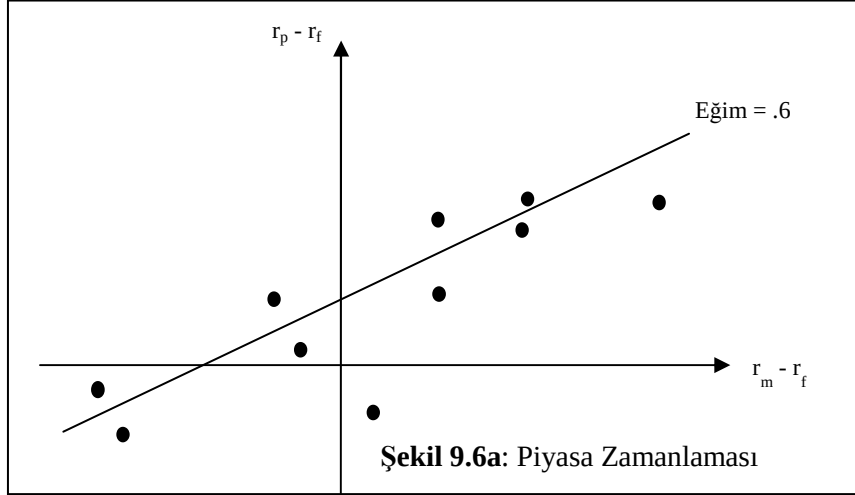
9.2.2 Piyasa Zamanlaması

Portföy yöneticileri, portföylerinin performansını varlık seçim teknikleri ile arttırabilirler. Bunun yanında, portföyden yüksek artık getiri elde edebilmek için piyasa zamanlamasını doğru yapmak gerekir. Piyasa zamanlaması ne demektir? Piyasanın yönünü (yükselen veya düşen) doğru tahmin ederek buna göre portföyü konumlandırmaya piyasa zamanlaması denmektedir. Piyasanın düşeceğini tahmin eden yöneticiler, portföyleri içindeki nakit oranını arttırarak veya portföy içindeki hisse senetlerinin ortalama beta katsayısını düşürerek pozisyonlarını ayarlar. Eğer piyasanın yükseleceği yönünde bir tahmin yaparlarsa, o zaman da portföy içindeki nakit oranı azaltılır veya ortalama beta katsayısı artırılır.

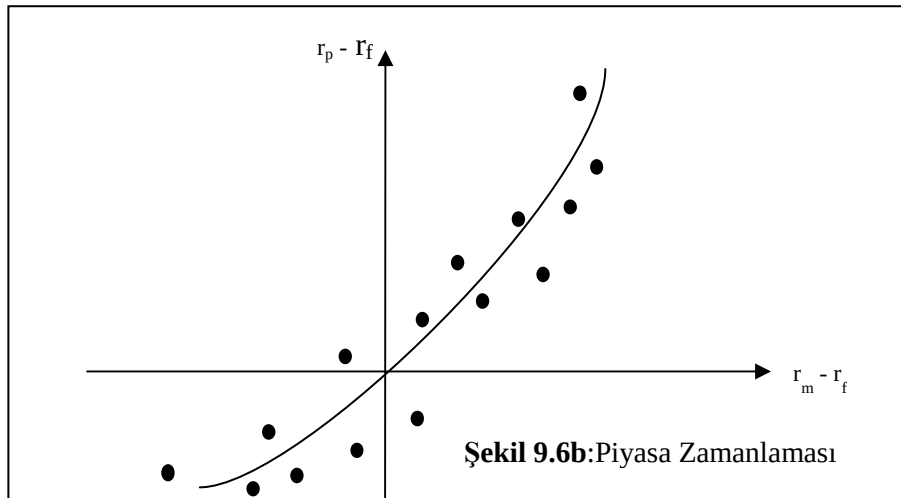
Portföy yöneticilerinin piyasa zamanlaması yeteneklerini ölçebilmek için izlenen basit bir yöntem bulunmaktadır. Portföyün artık getirisi ile pazar portföyünün artık getirisinin nasıl hareket ettiği

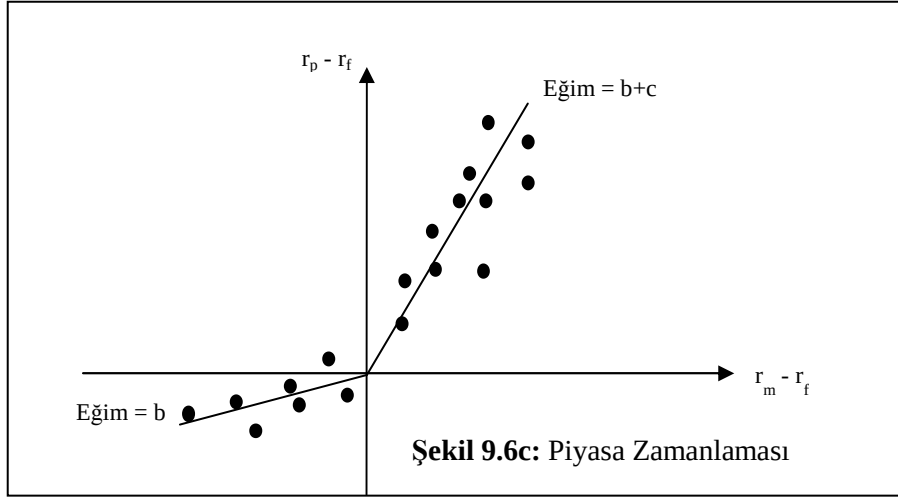
incelenmektedir. Belli bir inceleme dönemi için portföyün artık getirileri ile pazar portföyünün artık getirileri kullanılarak bir dağılım grafiği oluşturulmaktadır. Ardından grafikteki noktalar kullanılarak portföy ile pazar portföyünün ilişkisini temsil eden bir 'karakteristik doğru' çizilmektedir. Eğer yönetici piyasa zamanlaması yapmıyorsa, sadece varlık seçimi yaparak portföyü yönetiyorsa, o zaman portföyün ortalama betası sabit olacak ve çizilen karakteristik doğru doğrusal bir ilişkiyi gösterecektir.

(Şekil 9.6a). Portföy yöneticisi piyasa zamanlaması yapıyor ancak bu konuda zayıf kalıyorsa, bir başka deyişle piyasanın yönünü doğru tahmin edemiyorsa, karakteristik doğru yine lineer bir ilişkiyi gösterecektir.



Diğer taraftan, eğer yönetici piyasazamanlaması konusunda iyiye, sadece varlık seçimi yaparak portföyü yönetmiyorsa, o zaman portföyün ortalama betası sabit olmayacak ve çizilen karakteristik doğru kuadratik bir ilişkiyi gösterecektir (Şekil 9.6b) Piyasa yükseldiğinde bu portföyün betası ortalama betadan yüksek olacak; piyasa düştüğünde ise ortalamadan düşük olacaktır.





Çeşitlendirme ve piyasa zamanlaması dışında portföy performansını etkileyen çok sayıda unsurdan bahsetmek mümkündür. Portföy devir hızı, portföy büyüklüğü, portföye ilişkin gider ve harcamaların oranı v.b. bunlar arasında sayılabilir. Performansa ilişkin bu incelemeler arasında öne çıkanlardan birisi de performansın sürekliliğidir. Genel olarak bir dönem elde edilen yüksek performansın bir sonraki dönemde de sağlanıp sağlanmadığının incelenmesini içeren bu analiz, portföy yöneticisinin başarısının daha uzun vadede incelenmesine imkan sağlamaktadır.

Sonuç olarak, görüldüğü üzere portföy performansının analizinde kullanılan yöntemler, en basit getiri ölçütünden risk ve getiriye bir arada inceleyen çok daha karmaşık modellere dek, oldukça fazla çeşitlilik içermektedir. Bu durum aynı zamanda portföy yönetiminde performans analiziyle ne denli ilgilenildiğine de bir göstergedir. Ancak, yöntemlerin kullanılmasında akılda tutulması gereken nokta portföyün yapısına ve yatırım stratejisine en uygun olanının kullanılması gerektiğidir.

BÖLÜM SORULARI

1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
- a) Para-ağırlıklı getiri yöntemi oldukça kolay hesaplanabilen ve maliyetsiz bir yöntemdir.
 - b) Portföy getirisini hesaplarken en doğru yöntem para-ağırlıklı getiri yöntemidir.
 - c) Para-ağırlıklı getiri yöntemi, yatırımcıların elde ettikleri getiriler arasında karşılaştırma yapılmasına imkân sağlamaktadır.
 - d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- a) Alım-satım komisyonları portföy yöneticisinin kontrolü altında değildir.
 - b) Portföy yönetim ücreti portföy yöneticisinin kontrolü altındadır.
 - c) Saklama, denetim ve yasal giderler gibi maliyetler portföy yöneticisinin kontrolü altında değildir.
 - d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
- a) Portföy yöneticisinin performansı tespit edilmeye çalışılıyorsa, o zaman portföy yöneticisinin kontrolden altındaki maliyetlere göre düzeltilmiş bir getiri hesaplanmalıdır.
 - b) Portföy sahibi yatırımcı açısından performansa bakılıyorsa, brüt getiri kullanılmalıdır.
 - c) Birçok ülkede sermaye piyasası düzenleyicileri portföy yönetim şirketlerinin brüt getirilerini hesaplamalarını istemektedir.
 - d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

4. Bir birim risk başına elde edilen getiriyi ölçen yöntemlerden biri aşağıdakilerden hangisidir?
- a) Jensen ölçütü
 - b) Değerlendirme ölçütü
 - c) Treynor ölçütü
 - d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

5-7. soruları aşağıda verilen bilgilere ve tabloya göre cevaplayınız.

Ayşe Esen KLM Yatırım Fonu'nun portföy yöneticisidir. Esen, geçen sene doğru piyasa zamanlaması yaparak ve varlık seçiminde isabetli kararlar vererek iyi bir performans sergilemiştir. KLM'nin yatırım stratejisi büyük oranda BİST100 Endeksi içinde yer alan hisse senetlerine yatırım yapmaktır. Aşağıdaki tabloda KLM'nin ve BİST100 Endeksi'nin 2013 yılı verileri yer almaktadır:

Portföy	Getiri r_p	Risksiz faiz oranı r_f	Standart sapma	Beta
KLM	%16,5	%4	%21	1,18
BIST100	%10	%4	%12,4	1,00

5. KLM'nin ve BİST100'ün sırasıyla Sharpe Ölçütleri nedir?

- a) 0,79 ; 0,80
- b) 0,60 ; 0,48
- c) 0,60 ; 0,80
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

Sharpe Ölçütü:

$$S_p = \frac{(r_p - r_f)}{\sigma_p}$$

$$S_p = \frac{(0,165 - 0,04)}{0,21} = 0,60$$

$$S_{BIST100} = \frac{(0,10 - 0,04)}{0,124} = 0,48$$

6. KLM'nin ve BİST100'ün sırasıyla Treynor Ölçütleri nedir?

- a) 0,11 ; 0,06
- b) 0,14 ; 0,10
- c) 0,11 ; 0,10
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

Treynor Ölçütü:

$$T_p = \frac{(r_p - r_f)}{\beta_p}$$

$$T_p = \frac{(0,165 - 0,04)}{1,18} = 0,11$$

$$T_{BIST100} = \frac{(0,10 - 0,04)}{1,00} = 0,06$$

7. KLM'nin Jensen Ölçütü'nü hesaplayınız.

- a) % 2,3
- b) % 5,4
- c) % 6,5
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

Eğer Ayşe Esen KLM yerine pazar portföyüne ve risksiz faiz oranına yatırım yapmış olsaydı ve KLM ile aynı düzeyde riske maruz kalsaydı:

$E(r_p) = \%4 + 1,18(\%10 - \%4) = \%11,1$ getiri elde ederdi. Oysaki gerçekte % 16,5 getiri elde etmiştir. Demek ki KLM:

$$\alpha_p = \%16,5 - \%11,1 = \%5,4 \text{ oranında bir farksal getiri yaratmıştır.}$$

8-10. soruları aşağıda verilen bilgilere ve tabloya göre cevaplayınız.

Aşağıdaki tabloda Ayşe Esen'in yönettiği KLM yatırım fonunun ve BİST100 Endeksi'nin 2013 yılına ait aylık getirileri yer almaktadır.

Aylık KLM Getirisi (r_p) (%)	Aylık BİST100 Getirisi (r_M) (%)
0,3	0,2
2,6	2,5
1,1	1,8
-1,0	-1,1
1,5	1,4
2,5	1,8
1,6	1,4
6,7	6,5
-1,4	-1,5
4,0	4,2
-0,5	-0,6
8,1	8,3

8. KLM'nin ve BİST100 Endeksi'nin yıllıklandırılmış getirileri sırasıyla nedir?

- a) % 25,5 ; % 24,9
- b) % 2,13 ; % 2,08
- c) % 28,8 ; % 27,9
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

KLM'nin aylık ortalama getirisi aritmetik ortalama ile % 2,13 olarak bulunur. Buna 12 defa faiz tahakkuk ettirsek yıllıklandırılmış getiriye ulaşırız:

$$r_{yillik} = (1 + 0,0213)^{12} - 1 = \%28,8$$

Aynı şekilde BİST100 Endeksi'nin yıllıklandırılmış getirisi % 27,9 olarak bulunur.

9. KLM fonunun yıllıklandırılmış takip hatasını hesaplayınız.

- a) 1,45
- b) 0,34
- c) 1,178
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

Öncelikle KLM fonunun aylık ek getirilerini, bunların ortalamadan sapmalarını ve bu sapmaların karelerini hesaplayalım:

Aylık KLM Getirisi (r_p) (%)	Aylık BİST100 Getirisi (r_M) (%)	Ek Getiri (a_i) $a_i = r_p - r_M$	Ortalamadan Sapma ($a_i - \bar{a}_i$)	Ortalamadan Sapmanın Karesi ($a_i - \bar{a}_i$) ²
0,3	0,2	0,1	0,2	0,04
2,6	2,5	0,1	0,2	0,04
1,1	1,8	-0,7	-0,6	0,36
-1,0	-1,1	0,1	0,2	0,04
1,5	1,4	0,1	0,2	0,04
2,5	1,8	0,7	0,8	0,65
1,6	1,4	0,2	0,3	0,09
6,7	6,5	0,2	0,3	0,09
-1,4	-1,5	0,1	0,2	0,04
4,0	4,2	-0,2	-0,1	0,01
-0,5	-0,6	0,1	0,2	0,04
8,1	8,3	-0,2	-0,1	0,01

Ortalamadan sapmaların karesinin toplamı 1,45 olarak bulunur.

$$\text{Takip hatası} = \sqrt{\frac{1,45}{12}} = 0,34$$

$$\text{Yıllıklandırılmış takip hatası} = 0,34 \times \sqrt{12} = 1,178$$

10. KLM fonunun Bilgi Ölçütü nedir?

- a) % 0,76
- b) % 2,65
- c) % 24,5
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap A şıkkıdır.

Bilgi rasyosu:

$$B_p = \frac{\text{Yıllıklandırılmış ek getiri}}{\text{Yıllıklandırılmış takip hatası}}$$

$$B_p = \frac{(\%28,8 - \%27,9)}{1,178} = \%0,76$$

11. Piyasa zamanlaması ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Piyasanın düşeceğini tahmin eden yöneticiler, portföy içindeki nakit oranını düşürürler.
- b) Piyasanın düşeceğini tahmin eden yöneticiler, portföy içindeki hisse senetlerinin ortalama beta katsayısını artırırlar.
- c) Piyasanın yükseleceğini tahmin eden yöneticiler, portföy içindeki hisse senetlerinin ortalama beta katsayısını artırırlar.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap C şıkkıdır.

12. Değerlendirme Ölçütünün Bilgi Ölçütünden farkı nedir?

- a) Her ikisi de aynı ölçütü gösterir, farklı isimlerle anılmaktadır.
- b) Değerleme Ölçütünde alfa regresyon analizi ile bulunurken, Bilgi Ölçütünde regresyon analizi yapılmadan portföyün yarattığı ek getiri hesaplanır.
- c) Her iki ölçütün de paydaları aynıdır.
- d) Hiçbirisi

Cevap:

Doğru cevap B şıkkıdır.

KAYNAKÇA

- Aksoy, A., Tanrıöven, C., **Sermaye Piyasası Yatırım Araçları ve Analizi**, Detay Yayıncılık, 4. Baskı, 2013
- Baker, H.K., Powell, G.E., **Understanding Financial Management : A Practical Guide**, 1. Baskı, Blackwell Publishing, 2005
- Banz, R.W., “The Relationship Between Return and Market Value of Common Stocks”, **Journal of Financial Economics**, Vol: 9, No: 1, s.3–18, 1981.
- Bernstein, P. L., **Sermaye Üzerine Büyük Düşünceler**, SPK Yayınları, Yayın no:56, Ankara, 1997.
- Bernstein, P.L., **Tanrılara Karşı: Riskin Olağanüstü Tarihi**, Scala Yayıncılık, 6. Baskı, 2011
- Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A.J., **Investments**, McGraw-Hill/Irwin, 9. Baskı, 2011.
- Brealey, R., Myers, S.C., Allen, **Principles of Corporate Finance Global Edition**, McGraw-Hill Irwin, 2011
- Brennan, M.J., “Taxes, Market Valuation, and Corporate Finance Policy”, **National Tax Journal**.
- Brigham, Houston, **Foundations of Financial Management**, McGraw-Hill/Irwin, 10. Baskı, 2011
- 23, No. 4, s.417–427, 1970.
- Brown, K.C., Reilly, F.K., **Analysis of Investments and Management of Portfolios**, South-Western Cengage Learning, 9. Baskı, 2009.
- Chen, N.F., Roll, R., Ross, S.A., “Economic Forces and the Stock Market”, **Journal of Business**, Vol: 59, No: 3, s.383–403, 1986.
- Elton, E.J., Gruber, M.J., Brown, S.J., Goetzmann, W.N., **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**, Wiley, 9. Baskı, 2014.
- Elton, E. J. ve M. J. Gruber, “Modern Portfolio Theory, 1950 to date”, **Journal of Banking & Finance**, Cilt 21, No. 11-12, Aralık 1997, s. 1743-1759.
- Eren Sarioğlu, S., **Değişkenlik Modelleri ve İMKB Hisse Senetleri Piyasası’nda Değişkenlik Modellerinin Kesitsel Olarak İrdelenmesi**, İktisadi Araştırmalar Vakfı, Yayımlanmış Doktora Tezi, İstanbul, 2006.
- Fama, E.F., French, K.R., “The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence”, **Journal of Economic Perspectives**, Vol. 18, No. 3, s.25–46, 2004.
- Fama, E.F., French, K.R., “Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies”, **Journal of Finance**, Vol: 51, Issue: 1, s.55–84, 1996.
- Fama, E.F., French, K.R., “ The Cross-section of Expected Stock Returns”, **Journal of Finance**, Vol: 47, Issue: 2, s.427–465, 1992.
- Farrell, J., **Portfolio Management Theory and Application**, The McGraw-Hill Companies, 2. Baskı, 1997.
- Fischer, Black, “Beta and Return”, **Journal of Portfolio Management**, Vol: 20, No: 1, s.8–18, 1993.
- Grinblatt, M., Titman, S., **Financial Markets and Corporate Strategy**, McGraw-Hill/Irwin, 2. Baskı, 2002.

Harrington, D. R., **Modern Portfolio Theory, The Capital Asset Pricing Model and Arbitrage Pricing Theory: A User's Guide**, Prentice-Hall Inc., 2. baskı, ABD, 1987.

Hunt, E. K., **İktisadi Düşünce Tarihi**, Dost Kitabevi Yayınları, Ankara, 2005.

Kalfa, N. **Betanın Tahminleme Modellerinin İncelenmesi ve Açıklayıcılık Düzeyleri Üzerine İMKB'de Karşılaştırmalı Bir Araştırma**, Yayınlanmış Doktora Tezi, İktisadî Araştırmalar Vakfı, 2008.

Karan, M.B., **Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi**, Gazi Kitabevi, 2004.

Lintner, J., "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets", **Review of Economics and Statistics**, Vol. 47, No. 1, s.13-37, 1965.

Markowitz, Harry, "Portfolio Selection", **Journal of Finance**, Cilt 7, No. 1, Mart 1952, s. 77-91.

Markowitz, Harry M., **Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment**, John Wiley & Sons Inc., ABD, 1959.

Mayers, D., "Nonmarketable Assets and Capital Market Equilibrium under Uncertainty", **Studies in the Theory of Capital Markets** içinde, s.223-248, Ed. Michael C. Jensen, New York: Praeger, 1972.

Miller, M. H., "The History of Finance: An Eyewitness Account", **Journal of Portfolio Management**, Cilt 25, No. 4, 1999, s. 95-101.

Mossin, J., "Equilibrium in a Capital Asset Market", **Econometrica**, Vol. 34, No. 4, s.768-783, 1966.

Ross, S.A., "Return, Risk and Arbitrage", Irwin Friend ve James L. Bicksler (Ed.), **Risk and Return in Finance Vol. 1** içinde, Cambridge, MA: Ballinger, 1976

Ross, S.A., "The Arbitrage Pricing Theory of Capital Asset Pricing", **Journal of Economic Theory**, No: 13, Issue: 3, s.341-360, 1976.

Ross, S.A, Westerfield, R., Jordan, B., **Fundamentals of Corporate Finance**, Alternate/9. Baskı, McGraw-Hill/Irwin, 2010.

Sharpe, W.F., "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium", **Journal of Finance**, Vol. 19, No. 3, s.425-442, 1964.

Sharpe, W.F., "The Parable of the Money Managers", **Financial Analysts' Journal**, Vol. 32, No. 4, s.4, 1976.

Tobin, James, "Liquidity Preference as Behaviour Towards Risk", **Review of Economic Studies**, Cilt 25, No. 67, 1958, s. 65-86.

İstanbul Üniversitesi Sermaye Piyasaları Araştırma ve Uygulama Merkezi (SERPAM), "Türkiye Sermaye Piyasası 2013 Yılı Raporu", İstanbul, Temmuz 2014

İstanbul Üniversitesi Sermaye Piyasaları Araştırma ve Uygulama Merkezi (SERPAM), "Türkiye Sermaye Piyasası 2012 Yılı Raporu", İstanbul, Şubat 2013

İstanbul Üniversitesi Sermaye Piyasaları Araştırma ve Uygulama Merkezi (SERPAM), "2000'li Yıllardan Günümüze Türkiye Ekonomisi, İstanbul, Haziran 2013

www.spk.gov.tr

www.borsaistanbul.com

www.spl.com.tr

www.tspb.org.tr

www.tkyd.org.tr

www.serpam.org

Bu kitabın tüm yayın hakları Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu A.Ş'ye aittir. Sermaye Piyasası Lisanslama Sicil ve Eğitim Kuruluşu A.Ş'nin izni olmadan hiç bir amaçla çoğaltılamaz, kopya edilemez, dijital ortama (bilgisayar, CD, disket vb) aktarılamaz.

Ekim 2014