

**T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
BANKACILIK VE SİGORTACILIK ENSTİTÜSÜ
SERMAYE PİYASASI VE BORSA ANABİLİM DALI**

**ŞİRKET DEĞERLEME YÖNTEMLERİ
VE
REEL OPSİYONLAR YAKLAŞIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN: YRD. DOÇ. DR. İDİL ÖZLEM KOÇ
HAZIRLAYAN: HAYRETTİN KONUK**

İSTANBUL – 2006

**T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
BANKACILIK VE SİGORTACILIK ENSTİTÜSÜ
SERMAYE PİYASASI VE BORSA ANABİLİM DALI**

**ŞİRKET DEĞERLEME YÖNTEMLERİ
VE
REEL OPSİYONLAR YAKLAŞIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: HAYRETTİN KONUK

İSTANBUL - 2006



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
BANKACILIK VE SİGORTACILIK ENSTİTÜSÜ



Aşağıda belirtilen lisansüstü tez, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği hükümlerinde belirtilen esaslar çerçevesinde jüri önünde savunulmuş ve jüri tarafından başarılı bulunmuştur.

TEZ BAŞLIĞI : Şirket Değerleme Yöntemleri ve Reel Opsiyonlar Yaklaşımı

TEZ TÜRÜ : Yüksek Lisans

TEZİ HAZIRLAYAN : Hayrettin KONUK

ANABİLİM DALI : Sermaye Piyasası ve Borsa

SAVUNMA TARİHİ : 18.10.2006

JÜRİ ÜYELERİ :

GÖREVİ

ADI SOYADI

İmza

Danışman

Yrd.Doç.Dr.İ.Özlem KOÇ

Üye

Prof.Dr.Münevver ÇETİN

Üye

Yrd.Doç.Dr.Murat AKBALIK

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇİNDEKİLER	I
TABLO VE ŞEKİL LİSTELERİ.....	V
KISALTMALAR LİSTESİ	VIII
ÖZETLER.....	IX
GİRİŞ.....	1
I. BÖLÜM: DEĞER KAVRAMI VE DEĞERLEME.....	3
1. DEĞERLEME VE DEĞER TANIMLARI.....	3
2. DEĞERLEME SÜRECİ.....	11
2.1. Firma Faaliyetinin Tanımlanması.....	12
2.2. Şirket Performansının Tahmini.....	13
2.3. Uygun Değerleme Modelinin Seçimi.....	17
2.4. Değerlemeye Yönelik Araştırma Raporu.....	19
3. BAŞLICA DEĞERLEME YAKLAŞIMLARI.....	22
3.1. Nakit Akımlarına Dayalı Değerleme Yaklaşımı.....	22
3.2. Çarpanlara Dayalı Değerleme Yaklaşımı.....	23
3.3. Reel Opsiyonlara Dayalı Değerleme Yaklaşımı.....	24
II. BÖLÜM: DEĞERLEME YAKLAŞIMLARI.....	25
1. NAKİT AKIMLARINA DAYALI DEĞERLEME YAKLAŞIMLARI.....	25
1.1. Büyüme ve Nakit Akımları.....	28
1.1.1 Tarihi Büyüme Oranı Yaklaşımı.....	29
1.1.2. Şirkete İlişkin Temel Veriler.....	29
1.2. Nakit Akımı Analizinin Aşamaları	30
1.2.1. Beklenen Nakit Akımlarının Tahmini.....	30
1.2.2. İskonto Oranının Tahmini.....	32
1.2.2.1. Finansal Varlık Fiyatlama Modeli.....	32
1.2.2.2. Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti.....	34
1.2.3. Kurum Değerinin Hesaplanması.....	34

1.2.4. Hisse Senedi Değerinin Hesaplanması.....	36
1.3. İndirgenmiş Nakit Akımı Analizi Örnek I.....	37
1.4. İndirgenmiş Nakit Akımı Analizi Örnek II.....	40
2. EKONOMİK KATMA DEĞER.....	42
2.1. Ekonomik Katma Değer Yönteminde Nihai Değer.....	44
2.2. Pazar Katma Değeri ve Nakit Katma Değer.....	45
2.3. Ekonomik Katma Değer ve Piyasa İlişkisi.....	46
2.4. Ekonomik Katma Değer Hesaplama Örneği.....	47
3. PİYASA ÇARPANLARI İLE DEĞERLEME.....	52
3.1. Fiyat Kazanç Oranı.....	53
3.2. Fiyat Kazanç Büyüme Oranı.....	55
3.3. Görelî Fiyat Kazanç Oranı.....	56
3.4. Firma Değeri Kazanç ve Firma Değeri Nakit Akımı Oranları.....	56
3.5. Firma Değeri Faiz Vergi ve Amortisman Öncesi Kar.....	57
3.6. Piyasa Değeri ve Defter Değeri Oranı.....	57
3.7. Tobin'in Q Oranı.....	58
3.8. Piyasa Değeri Satışlar ve Firma Değeri Satışlar Oranları.....	59
3.9. Sektörel Oranlar.....	60
3.10. Değerlemede Çarpanların Doğru Kullanımı.....	61
4. OPSİYONLARA DAYALI DEĞERLEME YAKLAŞIMI.....	62
4.1. Nakit Akımlarına Dayalı Yöntemlerin Yetersizlikleri.....	62
4.2. Reel Opsiyonlar Yaklaşımı ile Değerleme.....	63
III. BÖLÜM: REEL OPSİYONLAR YAKLAŞIMI VE FİRMA DEĞERLEME.....	65
1. FİNANSAL OPSİYONLAR.....	65
1.1. Opsiyon Tanımı ve Başlıca Çeşitleri.....	65
1.2. Opsiyon Değeri	66
1.3. Opsiyonların Değerini Etkileyen Faktörler.....	68
1.3.1. Dayanak Varlık Kaynaklı Değişkenler.....	69
1.3.1.1. Dayanak Varlığın Cari Değeri	69
1.3.1.2. Dayanak Varlık Fiyatının Değişkenliği.....	69
1.3.1.3. Dayanak Varlığın Kar Payı Ödemeleri.....	70
1.3.2. Opsiyon Kaynaklı Değişkenler.....	70

1.3.2.1. Kullanım (Uygulama) Fiyatı.....	70
1.3.2.2. Vadeye Kalan Süre (İtfa).....	70
1.3.3. Piyasa Kaynaklı Değişken – Risksiz Faiz Oranı.....	71
1.3.4. Erken İtfa.....	71
1.4. Başlıca Opsiyon Fiyatlama Modelleri.....	72
1.4.1. Binomial Model ile Opsiyon Fiyatlama.....	73
1.4.2. Black&Scholes Modeli ile Opsiyon Fiyatlama.....	80
1.4.3. B&S Metodu’nun Kısıtları ve Uygulamadaki Zorlukları.....	85
1.4.3.1. Kar Payı Ödemeleri.....	85
1.4.3.2. Erken İtfa.....	86
1.4.3.3. Opsiyonun Kullanılmasının Dayanak Varlığın Cari Değeri.....	87
Üzerindeki Etkisi.....	87
1.4.3.4. Beklenen Getiri.....	88
1.4.3.5. Değişkenlik Ölçümü.....	89
1.4.3.5.1. Tarihsel Değişkenlik.....	90
1.4.3.5.2. Öngörülen Değişkenlik.....	92
1.4.4. Put – Call Pritesi ve Satım Opsiyonu Değerlemesi.....	94
1.4.5. Binomial Ağaç ile Black&Scholes Yakınsaması.....	95
1.4.6. Rüçhan Haklarının Opsiyon Olarak Fiyatlandırılması.....	98
2..REEL OPSİYONLAR	103
2.1. Reel Opsiyonlar Yaklaşımı.....	103
2.2. Yatırım Projeleri Değerlemesi ve Reel Opsiyonlar Yaklaşımı.....	105
2.3. Reel Opsiyon Çeşitleri.....	108
2.4. Opsiyon Fiyatlama Modellerinin Reel Opsiyonlara Uyarlanması.....	110
2.4.1. Binomial Fiyatlama Modelinin Reel Opsiyonlara Uyarlanması....	110
2.4.2. B&S Fiyatlama Modelinin Reel Opsiyonlara Uyarlanması.....	115
2.4.3. B&S Yöntemiyle Gerçek Opsiyon Değerlemesinde Varyans	
Tahmin Yöntemleri.....	117
2.5. Reel Opsiyonlar Yaklaşımı ile Şirket Değerleme.....	118
2.5.1. Reel Opsiyonların Değerlenmesinde Opsiyon Fiyatlama.....	
Modellerinin Kullanımına Dair Uyarılar.....	119
2.5.2. Finansal Sıkıntı İçindeki Şirketlerin Değerlenmesi.....	121

2.5.3. Doğal Kaynak İşleten Şirketlerin Değerlenmesi.....	126
2.5.4. Patent, Lisans vb.Haklara Sahip Şirketlerin Değerlenmesi.....	129
2.5.5. Patent ve Doğal Kaynak Gibi Ürün Opsiyonlarına Sahip Şirketleri.....	
Değerlemede Karşılaşılan Problemler.....	132
2.6. Hisse Senedi Seçiminde Reel Opsiyon Yaklaşımı.....	133
2.6.1. Hisse Senedi Seçimi.....	134
2.6.2. Reel Opsiyon Analizi İçin Uygun Koşullar.....	138
2.7.. Reel Opsiyonlarla Değerleme Örnekleri.....	139
2.7.1. Genişleme Opsiyonunun Alım Opsiyonu Olarak Değerlemesi.....	139
2.7.2. Doğal Kaynak Rezervlerinin Alım Opsiyonu Olarak Değerlemesi..	141
2.7.3. Vazgeçme Opsiyonunun Satım Opsiyonu Olarak Değerlemesi.....	143
2.7.4.Ürünle Büyüme Opsiyonunun Alım Opsiyonu Olarak Değerlemesi.	144
SONUÇ.....	151
KAYNAKÇA	153

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1 : Kazanç Kalitesi Risk Göstergeleri.....	15
Tablo 2 : Yatırım Araştırması Rapor İçeriği.....	21
Tablo 3 : Faaliyetlerden Nakit Akımı.....	37
Tablo 4 : Model Varsayımları.....	37
Tablo 5 : Varsayımlar.....	40
Tablo 6 : Nakit Akımlarının Şimdiki Değeri.....	40
Tablo 7 : Örnek Özet Bilanço.....	47
Tablo 8 : Örnek Gelir Tablosu.....	47
Tablo 9 : NOPLAT'ın Hesaplanması.....	48
Tablo 10: NOPAT'ın Hesaplanması.....	50
Tablo 11: EVA'nın Hesaplanması.....	51
Tablo 12: Aynı Sektördeki Şirketlerde F/K ve Büyüme Oranlarının Karşılaştırılması..	55
Tablo 13: Uygun Çarpanların Seçimi.....	61
Tablo 14: Alım ve Satım Opsiyonu Gerçek Değerleri.....	67
Tablo 15: Alım Opsiyonu Örneği.....	67
Tablo 16: Opsiyonun Gerçek ve Zaman Değerini Oluşturan Faktörler.....	68
Tablo 17 : Parametreler ve Opsiyonlara Etkileri.....	71
Tablo 18: Opsiyonlar İçin Oluşturulacak Kopya Portföyler.....	81
Tablo 19: Değişkenliğin (Tarihsel) Hesaplanması.....	91
Tablo 20 : İki Değişkenin Değerlerinin Değişme Olasılıkları.....	97
Tablo 21 : Doğan Holding Sermaye Artırım Bilgileri.....	99
Tablo 22 : Başlıca Opsiyon Türleri ve Kullanımları.....	109
Tablo 23: Reel Opsiyon Değerleme Yaklaşımları Karşılaştırılması.....	110

Tablo 24: Finansal Opsiyonlar ile Reel Opsiyonların Benzerliği.....	117
Tablo 25: Reel Opsiyon Fiyatlama Modelinin Girdileri ve Sonuçları.....	128
Tablo 26: Değerlemeden Gelen Girdiler.....	136
Tablo 27: Yeni Girdiler.....	136
Tablo 28: Çıktılar.....	137
Tablo 29: Talebin Dağılımı.....	144
Tablo 30: Duruma İlişkin Duyarlılık Analizi.....	145
Tablo 31: Karar Ağacı Analizi.....	146
Tablo 32: Uygulama Tarihinde Gelecekteki Nakit Akımlarının Bulunması.....	147
Tablo 33: Güncel Tarihte(2002), Beklenen ŞD'lerin Bulunması.....	147
Tablo 34: Güncel Tarihten Opsiyonun Vade Tarihine Kadar Getirilerin Bulunması...	147
Tablo 35: Dolaysız Yönteme Göre Varyansın Bulunması.....	148
Tablo 36: Varyans ile Opsiyon Değeri Arasındaki İlişki.....	149

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Reel Opsiyon Değeri İNA Değeri'ni Tamamlar.....	63
Şekil 2: Binomial Ağaç ile Opsiyon Değeri.....	74
Şekil 3: İki Periyotlu Binomial Ağaç.....	77
Şekil 4: Binomial Ağaç ve Taklit Portföyü.....	78
Şekil 5: Binomial Ağacın “t=1” deki Diğer Kolu.....	78
Şekil 6: Ağaçta Geriye Doğru Bir Önceki Adım.....	79
Şekil 7: Hisse Senedi Fiyatı İçin Oluşturulan Binom Ağacı.....	96
Şekil 8: Opsiyon Değerini Bulmak İçin Oluşturulan Binom Ağacı.....	97
Şekil 9: Yatırımın 1 Yıl Sonra Başlaması Durumu.....	108
Şekil 10: Firmanın Hisse Senetlerinin Fiyat Hareketleri.....	111
Şekil 11: Proje Değerinin Binomial Modele Göre Hesaplanması.....	112
Şekil 12: Genişleme Opsiyonunun Binomial Model İle Değerlemesi.....	114
Şekil 13: Büyüme Opsiyonunun Uygulanma - Uygulanmama Durumu.....	140

KISALTMALAR LİSTESİ

AIMR: Association for Investment Management and Research (Yatırım Yönetim ve Araştırma Birliği)

B&S: Black and Scholes Opsiyon Fiyatlama Modeli

CFA: Chartered Financial Analyst (Lisanslı Finansal Analist)

CVA: Cash Value Added (Nakit Katma Değeri)

D. : Değer

DCF (İNA): Discounted Cash Flows (İndirgenmiş Nakit Akımları)

EVA: Economic Value Added (Ekonomik Katma Değer)

F. : Fiyat

FCFE : Free Cash Flow to Equity (Özsermayeye Serbest Nakit Akımları)

FCFF (FSNA): Free Cash Flow to Firm (Firmaya Serbest Nakit Akımı)

FVFM: Finansal Varlık Fiyatlama Modeli

İMKB: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası

Max : Maksimum değer işlemi

MVA: Market Value Added (Piyasa Katma Değeri)

NBD: Net Bugünkü Değer

NOPAT: Net Operating Profit After Tax (Vergi Sonrası Net Faaliyet Karı)

NOPLAT: Net Operating Profit Less Adjusted Taxes (Net Faliyet Karı eksi Düzeltilmiş Vergiler)

SBE: Sosyal Bilimler Enstitüsü

SPK: Sermaye Piyasası Kurulu

TSPAKB: Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kurumlar Birliği

WACC (AOSM): Weighted Avarage Cost of Capital (Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti)

ABSTRACT

The purpose of this dissertation is to examine the traditional valuation methods and the adaptation of the real options approach to firm valuation and equity selection. The definition of real options approach, a new method of project valuation, is to manifest the embedded opportunities -not only the risks- of the projects and evaluate these options.

According to this approach, the spread which is among the market value of the firm and the value of the firm, accounted by the traditional valuation approaches, is arising from the managerial flexibilities and opportunities of the firm's projects. This approach adds a different point of view to analysts at their project and firm valuations. So it provides a better definition about the spread which is among the market value of the firm and the value accounted by the traditional valuation methods.

Eventually it appears to be more useful as a way of rationalizing pricing than as a way of predicting it. However, real options pricing may open investors' minds to a new way of thinking about companies.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, şirket değerleme ve hisse senedi seçiminde kullanılan geleneksel yöntemleri kısaca irdelemek ve yeni bir yaklaşım sayılabilecek olan reel opsiyonlar yaklaşımının bu alana uyarlanmasını anlatmaktır.

Proje değerlemede yeni bir yaklaşım olan reel opsiyonlar yaklaşımı, projelerin sadece riskleri değil fırsatları da barındırdığını ortaya koyar ve bunları değerler. Bu yaklaşıma göre şirketin piyasa değeri ile geleneksel yöntemler ile hesaplanan değeri arasındaki fark, şirketin sahip olduğu yatırım projelerindeki yönetsel esneklikler vb. fırsatlardan kaynaklanmaktadır. Bu yaklaşım analistlere proje ve şirket değerlemede farklı bir bakış açısı katarak, firmanın piyasa değeri ile geleneksel yöntemlerle hesaplanan değeri farkın daha iyi tanımlanmasını sağlar.

Kısacası reel opsiyonlar, yapılan şirket değerlemelerini ve hisse fiyatlarını rasyonelleştirip, tahminlere dayalı projeksiyonlardan ibaret olmaktan çıkararak daha rasyonel bir tabana oturtturmamızı sağlayabilecek yeni bir bakış açısıdır.

GİRİŞ

Kıt kaynakların etkin dağılımı ekonomilerin temel taşıdır. Varolan kaynakların katma değer yaratılabilecek oluşumlara yönlendirilmesi ile ekonomilerde sürdürülebilir büyüme sağlanır. Atıl kaynakların katma değer yaratacak projelere ve spekülâtörler yerine büyüme potansiyeli taşıyan şirketlerin hisse senetlerine ve borçlanma enstrümanlarına yönlendirilmesi ülke ekonomileri için hayati önem taşımaktadır. Sermayeyi en iyi şekilde değerlendirecek proje ve şirketlere yönlendirmesini bilmiş ülkeler, bu şekilde tam rekabetin hakim olduğu etkin piyasalara ve güçlü bir ekonomik yapıya sahip olmuşlar ve toplumsal refah düzeylerini yükseltmişlerdir.

Ülkemize olan sermaye akışının artışı ve faiz oranlarının düşmesiyle birlikte yatırım ortamının iyileşmesi sonucunda hem finans sektöründe hem de reel sektörde yatırım alternatifleri artmıştır. Artan yatırım alternatifleri arasında, -risk tercihlerine göre- elde edilebilecek maksimum getiriye ulaşmanın yolu; gerek reel sektör projelerinde gerekse para ve sermaye piyasalarında, varlık ve enstrümanların doğru bir biçimde değerlendirilmesinden geçmektedir.

Sermayenin, en iyi şekilde değerlendirileceği proje ve şirketlere yönlendirilmesi noktasında değerlendirme konusunun hassasiyeti ortaya çıkmaktadır. Değer, tespit etmek isteyeninin amacına göre değişebilen göreceli bir kavramdır; dolayısıyla firma ile ilgili bir değer belirlenmesinde farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Değerlemenin amacı, varlığın uygun ve makul piyasa değerinin tespitidir. Bir şirket için uygun ve makul piyasa değeri ise; piyasada şirketin potansiyel değeri konusunda tam bilgiye sahip istekli alıcıların ve satıcıların, herhangi bir zorlama olmadan, söz konusu şirket hisse senetleri için piyasada takdir ettikleri alım-satım değerinin toplamıdır.

Yatırımcıların şirketlerle ilgili olarak gelecekteki beklentileri, şirketlere ait hisse senedinin piyasa fiyatını etkilemektedir. Firmaların gelecekte yaratacağı nakit akımları firmaların bugünkü değerine baz teşkil etmektedir. Genel olarak varlıkların değerini belirlemede indirgenmiş nakit akımları yöntemleri, göreceli değerlendirme yöntemleri ve opsiyon değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu ayırım; gelir yaklaşımı, pazar yaklaşımı ve varlık yaklaşımı olarak da yapılabilmektedir. Bu durumda bir şirketin değeri onun yaratacağı nakitlerin bir fonksiyonu ise, opsiyon fiyatlama modelleri ile şirketlerin sahip oldukları yatırım fırsat ve esneklikleri de hesaplama dahil edilerek daha makul bir değere ulaşmak mümkün olabilecektir.

Yapılan bu çalışmanın birinci bölümünde önce çeşitli değer tanım ve yaklaşımlarını tartışılacak ve ardından değerlendirme sürecine kısaca değinilecektir. İkinci bölümde ise temel analiz ile şirket değerlemede pratikte kullanılmakta olan neredeyse bütün yöntemler tanıtılacak ve ardından bunların içinde en çok ağırlık verilen indirgenmiş nakit akımları yöntemi irdelenecek, bu yöntemin yetersiz kaldığı noktalara kısaca değinilerek, opsiyonlara dayalı değerlendirme yaklaşımından söz edilecektir.

Üçüncü bölümde önce reel opsiyonların iyi anlaşılması amacı ile finansal opsiyonlar ve çeşitlerinden kısaca bahsedildikten sonra finansal opsiyon fiyatlama yöntemleri anlatılacaktır. Ardından reel opsiyonlar yaklaşımı tanımlanacak ve çeşitleri tanıtılacaktır. Daha sonra ise finansal opsiyon fiyatlama yöntemlerinin yatırım projelerindeki reel opsiyonların fiyatlanmasına dair uygulama örneklerine yer verildikten sonra bu yaklaşımın şirket değerlemesinde kullanılışı, en uygun olduğu kullanım alanları ve uygulamada karşılaşılan zorluklar anlatılarak çalışma tamamlanacaktır.

Fiyat ile değer arasındaki arbitraj fırsatlarını arayanlara yardımcı olması dileğiyle.

BİRİNCİ BÖLÜM

DEĞER KAVRAMI VE DEĞERLEME

1. DEĞERLEME VE DEĞER TANIMLARI

İktisatta mübadele değerini ifade eden değer kavramı; bir maldan bir birim elde etmek için gerekli diğer bir mal veya para miktarı ile ölçülür. Para ile ölçüm durumunda söz konusu olan, malın fiyatı olmaktadır. Bu şekliyle değer, malın arzu edilebilirliği ve kıtlık derecesine bağlı olur. Bu durum da bize Değer Teorisi'ndeki arz ve talebi yansıtmaktadır. Ekonomide kullanım değeri veya müdahale fiyatı konusunda üç genel teorik yaklaşım vardır. Bunlardan birincisi Genel Kullanım Teorisi'dir. Bu teoride, malın değerinin onun kullanım alanına bağlı olduğu varsayımına dayanır. Diğer Emek Teorisi'dir; bu teoriye göre, değer emek cinsinden ifade olunan üretim maliyetine bağlıdır. Marjinal Fayda Teorisi'nde ise arz ve talepte meydana gelen ufak miktarda yapılan artışların doğurduğu fayda mübadelede malların değerini belirler.¹

Para dışındaki iktisadi varlıkların değerlerinin para cinsinden belirlenmesi işlemine değerleme denir. Örneğin, bir işletmenin bina, arsa, makine-teçhizat, mal stoku, v.s. şeklindeki toplam aktiflerinin değerinin takdir ve tahmini işlemi değerlemeye örnektir.

Başka bir ifadeyle değerleme, bir malın, fikrin veya hizmetin kendinden bekleneni sağlama derecesini araştırmak, bir şeyin kıymetini belirlemek amacıyla, söz konusu nesnenin özellikleri hakkında bir görüş bildirmektir. Birşey, cazibesi, kalitesi, biçimi, hacmi, ağırlığı veya rengine göre değerlendirilebilir ve bu değer zaman içinde değişen

¹ Seyidoğlu, Halil; "Ekonomik Terimler Ansiklopedik Sözlük", Güzem Y. Ankara 1992, s.142.

bir özelliğe sahiptir. Değerin objektif ve subjektif iki yönü bulunmaktadır. Subjektif değer, kişilere ve arzulara göre belirlenen değerdir. Örneğin, yatırımcının piyasada tekel olmak için rakip firmaya normalin üzerinde değer biçmesi subjektif bir karardır. Objektif değer ise, mal ve hizmetlerin maliyet ve faydalarıyla orantılı olarak belirlenen değerdir.

Değerlemeden sonraki aşamanın konusu olan fiyat tam rekabetçi piyasalarda arz ve talebe göre belirlenirken, planlı ekonomilerde merkezi bir idare tarafından belirlenmektedir. Fiyatlama, belirli bir zamanda mal ve hizmetlerin piyasadaki değerinin para ile ifade edilmesi yani tahminidir. Tam rekabetçi bir piyasada fiyat ile değer örtüşecektir. Ancak, değer ile fiyatın örtüşmediği durumlar da bulunmaktadır.²

Fiyat eksik bilgi ve ekonomideki belirsizlikler, alıcı sayısının azlığı, tarafların irrasyonel hareketleri, satışlarda pazarlığa mahal olmaması, ürünün ünü, hükümetlerin çeşitli politika ve sırlamaları, ekonomik, siyasi, ve sosyokültürel farklılıklar ve bu farkların konjonktürel durumu, halka arzlarda alıcının piyasada tekel konumuna geçmek istemesi nedeniyle şirkete değerinden fazla bir fiyat biçmesi ve sermayeyi tabana yaymak, hızlı ve başarılı bir özelleştirme yapmak için fiyatın değer altında belirlenmesi gibi nedenler ile değerden farklı rakamlar alabilmektedir.

Şirket değerlemesinin amacı, firmanın uygun ve makul piyasa değerinin tespitidir. Uygun ve makul piyasa değeri ise; piyasada varlıkların değeri konusunda tam bilgiye sahip istekli alıcıların ve satıcıların, herhangi bir zorlama olmadan, söz konusu varlık için piyasada takdir ettikleri alım-satım değeridir.³

Diğer taraftan, firma yanlış değerlendirildiği için düşük veya yüksek fiyatlanmış olabileceği gibi, doğru değerlendirilmesine karşılık yanlış fiyatlanmış da olabilir. Satışı

² Yazıcı, Kuddusi; “Özelliklendirmede Değerleme Yöntemleri ve Değerleme Kriterleri”, Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Uzmanlık Tezi, Ağustos 1997, Ankara, s.7.

³ Bradford, Cornell; “Corporate Valuation”, John Wiley&Sons Inc, New York 1993, s. 7.

gerçekleştirilen firma hem doğru değerlendirilmiş, hem de doğru fiyatlanmış olmasına rağmen, yanlış zamanda ve yanlış yerde pazarlanmış olabilir. Örneğin, borsa endeksinin düşme eğiliminde olduğu bir zamanda hisse senedi halka arz edilmiş ise, hisse senedinin piyasa fiyatının arz fiyatının altında olması, o hisse senedinin yüksek değerlendirildiği veya fiyatlandırıldığı anlamına gelmeyeceği gibi, talebin yoğun olduğu dönemde arz edilen hisse senedi piyasa fiyatının arz fiyatının çok üzerinde olması, o hisse senedinin düşük değerlendirildiği veya fiyatlandırıldığı anlamına da gelmemektedir.⁴

Geleneksel anlamda şirket değerlemesi, bildiğimiz sermaye bütçelemesi problemine benzemektedir, ancak çeşitli farklılıklar da içermektedir. Genellikle değerlendirilen şirketin belirli bir nakit akımı yaratma performansı mevcuttur, böylece temel amaç gelecekteki olası nakit akımlarını tahmin etmeye dönüşür. Ancak yatırımcılar sadece nakit akımlarına dayalı değil piyasa çarpanları ve daha farklı yöntemlerle de şirketlere değer biçebilirler. Ancak elbette bir şirket hissesini satın alacak olan yatırımcı çeşitli yöntemler ile şirkete bir değer biçerken aynı zamanda şirketin mevcut hissedarları da şirket için bir değer hesaplamışlardır. Satın alacak olanın hesapladığı fiyat satanın hesapladığının üzerinde ise şirketin piyasa değeri yükselecektir.⁵

Kısacası fiyat ve değer arasındaki farklılığın anlaşılması önemli bir konudur. Fiyat ile değer arasında makul bir fark olduğu durumlarda, fiyat yatırımcıların kolektif beklentilerini yansıtırken; değer ise tek bir yatırımcının piyasanın inandığından farklı bir beklentiye sahip olduğunu gösterir. Yatırımcılar için seçecekleri şirketi tanımlama beklentilerinin piyasadan hangi noktada ve neden farklılaştığını anlamak öncelikle piyasanın tutumunu anlamakla mümkündür.⁶

⁴ Yazıcı; a.g.e.,s.7.

⁵ Bierman, Harold Jr.; “Private Equity:Transforming Public Stock To Create Value”, John Wiley&Sons Inc., New Jersey 2003, s.7.

⁶ Mauboussin, Michael J; “Thoughts On Valuation II”, Credit Suiss First Boston, Investment Strategy, USA, 2001, s.1.

Analistin değerleme yapma amacına uygun olarak değişkenlik gösteren çeşitli değer perspektifleri mevcuttur.

a) Piyasa Değeri

Bir varlığın piyasa koşullarında arz ve talebe göre belirlenen değeridir. Eğer varlık teşkilatlanmış ya da teşkilatlanmamış bir piyasada kayda alınmış ve işlem görmekte ise piyasa değeri aynı zamanda borsa değeri olarak da bilinir.⁷

b) Defter Değeri(Book Value)

Şirketin aktif toplamından borçların düşölmesi ile bulunan özsermaye değeridir. Muhasebe değeri, özsermaye değeri,net defter değeri ya da net değer diye anılmaktadır. Finansal sektör dışındaki şirket değerlemelerinde tek başına pek bir anlam taşımamaktadır.⁸

c) Gerçek Değer

Etkin bir piyasada, bir varlık hakkındaki bilgilerin tamamına dayalı olarak oluşan ilgili varlığa ait olması gereken değerdir. Firmanın gelir yaratma potansiyeli ve yatırımcıların bekledikleri kazanç gerçek değerin belirlenmesinde önem taşıyan unsurlardır. Bu değer hisse senedinin ait olduğu işletmenin varlıkları, karlılık durumu, dağıtılan kar payları, ve sermaye yapısı gibi değişkenlerin belirlediği işletmenin gelecekte gelir yaratma potansiyelini ve kendilerinin bu hisse senedinden bekledikleri kazanç oranını göz önüne alarak, mevcut koşullar altında söz konusu hisse senedi için normal buldukları değerdir.⁹

⁷ Gürbüz A.Osman, Ergincan Yakup; “Şirket Değerlemesi:Klasik Ve Modern Yaklaşımlar” , Literatür Yayıncılık,İstanbul 2004, s.15.

⁸ Koç İ. Özlem; “Şirketlerin Halka Açılması ve Bir Uygulama”, 1.b, SPK Yayınları, Ankara 1998, s.81.

⁹ Copeland Tom, Koller Tim, Murrin Jack, McKinsey& Company Inc; “Valuation:Measuring And Managing The Value of Companies” ,.,John Wiley&Sons Inc., 3.Baskı,New York 2000,ss.51-56.

ç) Nominal Değer (Par Value)

Bir varlığın kağıt üzerindeki (itibari) değeri olup, genelde hisse senedi ve tahvillerin üzerinde yazılı bulunan değeri ifade etmektedir. Nominal değer, sermaye miktarının belirlenmesi, hisse başına düşen kar payının hesaplanması v muhasebe kayıtlarının yapılması için hisse senedine atfedilen değerdir.

İMKB’de yeni yapıda kullanılan piyasa fiyatı, hisse senedinin 1 YTL nominal değeri için oluşan piyasa fiyatı olmaktadır. Bu fiyat, TL yapısındaki 1 milyon TL nominal değerli 1 lot hisse senedinin piyasa fiyatına karşılık gelmektedir. Bu nedenle değerlemede girdi olarak kullandığımız hisse senedi fiyatı, eski 1 lot ya da 1000 adet hisse senedine karşılık gelmektedir. Çıktı olarak elde edeceğimiz değer de yine eski 1000 adet hisse senedine karşılık gelecektir.¹⁰

d) İhraç (Emisyon Değeri – Issue Value)

Pay senetlerinin firma tarafından çıkarım değerini ya da satışa sunuş değerini ifade eder. Ülkemizde pay senetleri kural olarak nominal değer üzerinden satılmakla beraber piyasa ya da borsa değeri yüksek olan pay senedi çıkaran kuruluşlar nominal değer üzerinde bir emisyon fiyatını da belirleyebilmektedirler. Bazı firmalar ise emisyon fazlası bölümü doğrudan borsaya limitli fiyatla (satıcının satım ordinosunda en düşük fiyatı belirlemesi) sunarak, fiyatın borsada oluşmasını tercih ederler.¹¹

e) Parçalı Değer (Break Up Value)

Bir şirketin bütün varlıklarının ayrı ayrı satılması sonucunda, elde edilen değerler toplamıdır.¹²

¹⁰ Tevfik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Yayıncılık, Eylül 2005, İstanbul, s.67.

¹¹ Berk, Niyazi; “Finansal Yönetim”, 6.b, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 2002, s.355.

¹² Gürbüz, Ergincan; a.g.e., s.15.

f) Tasfiye Değeri (Liquidation Value)

Firmanın varlıklarının bütünüyle ya da parçalar halinde belirli bir süre içerisinde zorunlu satışı ile sağlanabilecek değerinden, firmanın tüm borçları ödendikten sonra kalan tutarın hisse senedi sayısına bölünmesi sonucunda ulaşılan değerdir. Şirket varlıklarının belirlenen bir süre içinde nakde çevrilme zorunluluğu dolayısıyla tasfiye işleminin hızlandırılması varlıkların makul piyasa değerlerinin üzerinde bir indirgeme oranı ile iskontoya tabii tutulmasını zorunlu kılacaktır.¹³

Formüle edecek olursak¹⁴

Tasfiye Değeri = Şirketin varlıklarına takdir edilen değer – Borçlar

Veya

Tasfiye Değeri = Duran Varlıkların Tahmini Satış Bedeli + Hazır Değerler – Borçlar
- KıdemTazminatı Ödemeleri – Birikmiş Vergi ve Yasal Yükümlülükler

Tasfiye değeri, piyasa değerinin oluşturulmasında önemlidir. Kuramsal olarak işletmenin piyasa değerinin, tasfiye değerinin altında olmaması gerekir, eğer olursa bu durumda firmayı likide ederek kazanç sağlama fırsatı doğacağından hisse senetlerine ilgi artacaktır.¹⁵

g) Makul Değer (Fair Value) ve Makul Piyasa Değeri (Fair Market Value)

Makul Değer, Uluslararası Muhasebe Standartlarındaki tanımı uyarınca yansız, danışıklı olmayan, ilgili taraflar arasında olmayan ve nesnel bir işlemde bilgili ve istekli taraflar arasında bir varlığın değişimi veya bir borcun kapatılması için kabul edilen tutar

¹³ Damodaran,Aswath; Investment Valuation, John Wiley&Sons Inc.,New York 1996, s.279.

¹⁴ Koç; a.g.e.; s.82.

¹⁵ Sarıkamış, Cevat; “Sermaye Pazarları”, Alfa Yayınları, İstanbul, 2000, s.227.

olarak ifade edilmektedir. Makul değer, piyasa değeri gibi nicel değil, ağırlıklı olarak nitel bir değerdir ve ne olması gerektiğini ideal olarak tanımlar.¹⁶

Makul Piyasa Değeri ise zorunlu satış ya da tasfiye dışında sahip olunan geręekęi bilgilerle bir varlığın satmaya rıza gösteren taraftan almaya istekli tarafa geğtiği değerdir. Söz konusu tanım piyasa değeri tanımına benzemekle birlikte genellikle gayrimenkul değerlemede ve varsayımsal vergi hesaplamalarında kullanılmaktadır.¹⁷

ę) Aktif Değeri (Asset Value)

Bir firmanın varlıklarının değerinin toplamı olarak tanımlanmaktadır. Aktif toplamı hisse senedi sayısına bölünerek de hisse başına aktif değeri bulunmaktadır. Holdinglerin ve yatırım ortaklıklarının değerlendirilmesinde daha sıklıkla kullanılmaktadır.

h) Net Aktif Değeri (Net Asset Value – Adjusted Book Value)

Varlıkların defter değerinden borçların düşülmesiyle elde edilen değerdir, başka bir deyişle bütün varlıklar satılıp borçların tmdendikten sonra elde kalan tutara verilen addır. Varlık kalemlerine atfedilen değerler makul olduğulde bunun anlamlılığı artar.örneğin, patent ve imtiyaz gibi kalemlerin değerlemesi hem zor hem de oldukazneldir. Faaliyetteki bir şirketle mali açıdan zor durumda bulunan ve kapanmakzere olan bir şirketin net aktif değeri farklılık gösterir. Kısa bir faaliyet geçmişi olan ve kar elde etmeyen şirketlerin değerlemede net aktif değeri yaklaşımını kullanmak daha makul görülebilir. Net aktif değerinin belirlenebilmesi için bilanço kalemlerinde duran varlıkların esas değerini ortaya koyacak birtakım düzeltmelerin yapılması gerekmektedir. Bilanço kalemlerinde düzeltmeler yapıldıktan sonra bulunanzsermaye

¹⁶ Gürbüz, Ergincan; a.g.e., s.12,13.

¹⁷ Ercan, Metin K. ve diğerleri; “Firma Değerlemesi:Banka Uygulaması”, Literatür Y., İstanbul 2006, s.6.

değerinin hisse senedi sayısına bölünmesiyle, hisse başına net aktif değeri elde edilir. Bu anlamda net aktif değer, - düzeltilmiş - defter değerine de benzetilebilir.¹⁸

ı) İşleyen Teşebbüs Değeri (Going Concern Value)

Herhangi bir varlığın çalışır durumdaki değeridir. İşletme değeri (operating value) olarak da adlandırılan bu değer maddi ve manevi tüm varlıkların toplam değerinden tüm borçlar düşülerek elde edilir. Tasfiye değeri ile arasındaki en önemli fark tasfiye değerinde varlıklar parça parça satılırken işleyen teşebbüs değerinde bir bütün olarak satılmaktadır. Ayrıca toplam varlık değerinin belirlenmesinde tasfiye değerinde varlıkların belirli bir süre içinde elden çıkarılması gereği nedeniyle düşük değerlendirilmesi söz konusu olabilirken işleyen teşebbüs değerinde tüm varlıkların cari piyasa değerleri dikkate alınmakta ve bu değere şirketin itibarı, piyasa payı, markasının piyasada yarattığı imajı ifade eden şerefiye (goodwill) değeri de eklenmektedir. İşleyen teşebbüs değeri ya da herhangi bir varlığın yatırım değeri (investment value) yatırımcının bir varlık için biçebileceği olası en yüksek değeri belirtir ve bir yatırım fırsatının beklenen değerini açıklamak amacıyla kullanılır.¹⁹

i) Hurda Değer (Hurdle Value)

Bir varlığın ekonomik ömrü sonunda net defter değerinin üzerinde bir bedelle satılması ile oluşan değerdir. Sermaye bütçelemesi kararlarında bir yatırıma ilişkin hurda değer tahmin edilmekte ise, bu değer yatırımın net bugünkü değerinin hesaplanmasında dikkate alınmalıdır.²⁰

¹⁸ Gürbüz, Ergincan; a.g.e., s.14.

¹⁹ Gürbüz, Ergincan; a.g.e., s.14.

²⁰ Ercan ve diğerleri; a.g.e., s.7.

j) Yerine Koyma Maliyeti (İkame Değeri – Replacement Value)

Değerleme tarihi itibari ile daha önce sağlanan faydaya eşdeğer bir malı elde etmek için katlanılan maliyettir. Diğer bir ifadeyle ikame değeri firmanın sahip olduğu varlıkları bugün satın alma maliyetidir. Örneğin buharla çalışan bir pompanın yerine koyma maliyetini, eşdeğer faydayı sağlayan bir elektrik pompasının maliyeti oluşturmaktadır.²¹

Yerine Koyma Maliyeti (Yeniden Kurma Maliyeti²²) = Gayri Menkul + Makine ve Teçhizat + Stoklar + İşletme Sermayesi + Maaş ve Giderler

2. DEĞERLEME SÜRECİ

Değerleme süreci aşağıdaki 5 adımdan oluşmaktadır.²³

- a) İlk aşamada firmanın yaptığı faaliyet tanımlanır, sektörün geleceği, sektördeki rekabet durumu ve faaliyetlerde benimsenebilecek kurumsal stratejiler hakkında bilgiler toplanır. Analist bu bilgiler ile finansal tablo analizlerinden elde ettiği bulguları birleştirerek gelecekteki performansı öngörmeye çalışır.
- b) Ardından şirket performans tahminleri yapılır. Satışların, kazançların ve finansal pozisyonların (proforma tablo analizleri aracılığıyla) tahmini değer tahmininde temel girdilerdir.
- c) Üçüncü adım uygun değerleme modelinin belirlenmesidir.
- d) Model belirlendikten sonra yapılan tahminler değerlemeye dönüştürülür
- e) Son olarak da yatırım kararı (tavsiyesi) verilir.

²¹ Koç, a.g.e., s.82.

²² Serin, Gül Reyhan; “Nakit Akışı Bazında Firma Değerlemesi”, Active Dergisi (Eylül-Ekim2004), s.69.

²³ Association for Investment Management and Research (AIMR); “Analysis Of Equity Investments:Valuation”; CFA Program Book(All Levels);United Book Press Inc, USA,Ağustos 2002, s.6.

2.1. Firma Faliyetinin Tanımlanması

Firmanın faaliyet konusu hakkında derinlemesine bir anlayış ve firma performansını tahmin yeteneği bir analistin değerlendirme çabalarının kalitesinin belirlenmesine yardımcı olur. Firmanın ekonomik yapısı, endüstri içindeki yeri ve firma yönetiminin tutumları firmayı tanımak için irdelenmesi gereken başlıca konulardır. Çünkü ekonomik ve teknolojik faktörler bir sektörde faaliyet gösteren firmaların hepsini benzer şekilde etkiler. Sektör bilgisi analistlere firmanın faaliyet gösterdiği piyasaların karakteristik özelliklerini ve firmanın ekonomik gücünü anlaması hususunda yardımcı olur. Endüstri analizi yapmakta olan bir analist firmanın rakipleri ile yaptığı rekabette başarılı olup olamayacağını öngörebilmek için firma yönetiminin stratejik alternatifleri ve benzer alternatifler karşısındaki geçmişte sergilediği tutumlar hakkında bilgi sahibi olmalıdır.

i) Uzun Süreli Karlılık Açısından Sektörlerin Cazibesi

Firmanın karlılığının belirlenmesinde sektörünün kendine özgü karlılığı önemli bir faktördür. Analist sektörün yapısını ve bu yapıyı etkileyen trendlerin ne şekilde etkilendiğini anlamaya çalışmalıdır. Ayrıca firmanın faaliyet gösterdiği sektörlerdeki haberlerin ve örnek olarak aşağıda sayılan vb. güncel gelişmelerin sıkı bir takipçisi olmalıdır.

- Sektörün büyüklüğü, zaman içinde gösterdiği büyüme ve döngüsü.
- Sektörde görülen yönetsel, teknolojik ve finansal anlamdaki en son gelişmeler.
- Toplam arz ve talep dengesi
- Alt sektör ve yan sanayinin arz ve talep dengesine etkisi, güçlü ve zayıf yanları
- Yasal ve düzenleyici çevre gibi niteliksel faktörler.

ii) Firmanın Sektöründeki Görece Rekabet Durumu

Firmanın piyasa içindeki konumu ve piyasadan aldığı payın seyri göz önüne alınması gereken başlıca faktörlerdir.

iii) Firmanın Rekabet Stratejisi

Sektörde ortalamanın üzerinde bir başarı gösterebilmek için üç genel kurumsal strateji mevcuttur.

- **Maliyette liderlik:** rakiplerinin sunduğu benzer ürün ve hizmetleri sektöründeki en düşük maliyet ile üretilen sektör ortalamasında veya sektör ortalamasına yakın fiyatlar ile piyasaya sürebilmektir.
- **Farklılaştırma:** Alıcıların yüksek fiyat ödemeye razı olabilecekleri bir takım hizmet ve ürünleri çeşitli ve benzeri üretilmeyen ebatlarda sunmaktır.
- **Maliyet odaklı veya farklılık odaklı çalışma:** Endüstrideki hedef segment veya segmentlerde maliyet ve farklılaşma konularından herhangi birinde rekabet avantajı yaratacak alanları aramaya yönelmek.

Analist, yalnızca firmanın faaliyet gösterdiği sektör veya sektörler hakkında derinlemesine bir bilgiye sahip olması durumunda, firmanın mevcut stratejisinin sektörünün mevcut durumuna uygun olup olmadığına dair karar verebilir.

iv) Firma Stratejilerinin Uygulanması

Rekabette başarı sadece uygun stratejilerin belirlenmesi ile değil bu stratejilerin doğru bir şekilde uygulanması ile elde edilebilir. Analist firmanın stratejilerini ne kadar uygulamaya geçirebildiğini de irdelemelidir.

2.2. Şirket Performansının Tahmini

Sektör analizi ve rekabet analizi daha çok makro ekonomik analizler içinde yer alır. Bir tahmin yaklaşımı olarak uluslararası ve ulusal makroekonomik tahminlerin ardından sektör tahminlerine ve oradan da tek tek firma veya varlık tahminlerine yönelim tımdengelsel (yukarıdan aşağıya) tahmin yaklaşımı olarak bilinir.

Örneğin makro ekonomik veriler ile tahmin yapmaya başlayan bir analist, önce makroekonomik hareketliliği öngörmeye çalışmasının ardından firmanın faaliyet gösterdiği sektörün makroekonomik gelişmelerden ne yönde etkileneceğini, sektördeki toplam satışların nasıl seyir izleyeceğini öngördükten sonra firmanın sektörden aldığı payı göz önüne alarak firmanın gelecekte doğacak olası gelirlerini hesaplamaya çalışır. Bu eğilimin aksine sektörden yer alan diğer firmalar için diğer analistlerin yapmış olduğu satış tahminlerinin toplanması ile sektörün toplam satışlarının tahmin edilmesi sonrasında diğer bütün sektörler için aynı işlemlerin yapılması ile makroekonomik trendin tahmin edilmeye çalışılması sonucunda makroekonomik verilerin öngörülmesi yöntemi ise tümevarımsal (aşağıdan yukarıya) tahmin yaklaşımı olarak tanımlanır.

Tümevarımsal tahmin yaklaşımı, tutarsız varsayımlar probleminin kaynağı da olabilmektedir. Örneğin farklı analistler aynı süreçler için farklı enflasyonist varsayımlarda bulunarak firmaların satış, gelir ve gider tutarlarını farklı şekilde tahmin ederek firma değerlerinin birbirleri ile olan karşılaştırılabilirliğine gölge düşürmektedirler. Oysa tümdengelimsel tahmin yaklaşımında, bir kurul bütün analistlerin aynı enflasyon varsayımlarını kullandığını garanti edebilmektedir.

Analist sektörel beklentiler, rekabetçi ve kurumsal stratejiler ile finansal tabloları göz önünde bulundurarak şirketin gelecekteki satış ve kazançları ile ilgili öngörülerde bulunur. Kantitatif analiz yoluna başvurulurken analist öncelikle elde edebileceği en güvenilir veriler ile firma için en uygun olan değerlendirme yöntemlerini belirlemelidir. Bunun için ilk başvurulacak kaynak firmanın bağımsız denetimden geçmiş mali tabloları, mali tablo dipnotları ve yıllık faaliyet raporudur. Bu kaynaklardan yararlanarak firma kazancının kalitesi ve sürdürülebilirliği hakkında fikir edinilebilecektir.

Şirket kazancının kalitesi ile ilgili oluşabilecek problemleri tespiti yönelik birkaç gösterge aşağıdaki tabloda sıralanmıştır.²⁴

²⁴ Association for Investment Management and Research (AIMR);a.g.e., s.11.

Tablo 1: Kazanç Kalitesi Risk Göstergeleri

Kategori	Gözlem	Potansiyel Yorum
Gelir Ve Kazançlar	*Satış anlaşmaları, kiralama yükümlülükleri ve müşteri satın alımından önce yapılan satış kayıtları gibi nedenlerle gelirleri önceden tahmin edilmesi.. *Faaliyet dışı gelirlerin faaliyetlerden kaynaklanıyormuş gibi gösterilmesi.	Gelirleri saptamaya yönelik eğilim ve faaliyet dışı ve bir kereye mahsus gelirlerin, olağan faaliyetlerden kaynaklanıyormuş gibi gösterilmesi gelir tablosundaki gelirleri artırarak operasyonel performanstaki bir düşüşü maskeleyebilir.
Gider Ve Zararlar	*Müşteri kazanma ve ürün geliştirme maliyetleri gibi kalemlerle giderlerin aktifleştirilerek ertelenmesi. *Uzun yıpranma ve amortisman ömürleri, yüksek emeklilik iskonto oranları, düşük varsayılmış kıdem tazminatı karşılığı büyüme oranları, emeklilik fonlarına yatırılan karşılıklardan yüksek getiri beklentisi gibi abartılı tahmin ve varsayımların kullanılması .	Giderlerin ertelenmesiyle cari dönem gelirlerini geleceğe öteleyerek artırma yoluyla güncel problemlerin saklanması Tutucu olmayan tahminler, raporlanan cari dönem gelirlerini artırmaya yönelik olarak yapıldıklarını gösterebilirler ve varsayımlardaki değişimler cari dönemdeki problemleri saklamak için yapılmış olabilir.
Kazançları Etkileyebilecek Bilanço Kalemleri	Özel amaçlı varlık kullanımları. (Bilançoda görünmeyen kiralama varlıkları gibi kalemler)	Tam anlamıyla bilançoya yansıtılmamış olan varlık ve yükümlülükler aracılığıyla gelirler abartılmış olabilir.

Kaynak 1: AIMR; Analysis Of Equity Investments:Valuation, CFA Program Book, USA2002, s.11.

Analistler gelecekteki olası olumsuz sürprizleri öngörebilmek için çeşitli risk faktörleri tanımlarlar.²⁵

- Muhasebe politika ve varsayımları, edinim maliyetleri ve olumsuz faktörlerin irdelenme eksikliği gibi muhasebe açıklamalarındaki kalite düşüklüğü.
- İlişkili kuruluşlarla arasındaki borç-alacak kayıtlarının varlığı
- İşçi, memur ve yöneticilere olan borçların fazlalığı
- Yüksek yönetim ve yönetici rotasyonu
- Şirket personeli üzerinde özellikle satış ve gelir hedeflerine ulaşmak için kurulan aşırı baskının, baskın ve agresif yönetim tarzıyla birleşmesiyle çalışanları olumsuz etkilemesi.
- Denetim şirketlerince hazırlanmış denetim dışı hizmetler
- Denetçiler tarafından verilen şüpheli görüş bildirimi
- Yönetim veya yöneticilerin karlılık veya hisse senedi fiyatına bağlı olan tazminatları (sahiplik veya emeklilik planları nedeniyle). Bu tür düzenlemeler yöneticiler bakımından cazip uygulamalar olduğundan agresif raporlama gibi risklere neden olmaktadır.
- Piyasa payı kaybı ve marj daralması gibi nedenlerle karlılık üzerindeki ekonomik, sektörel ve şirkete has baskılar.

²⁵ American Institute of Chartered Public Accountants; “Consideration of Fraud in a Financial Statement Audit” 28 Şubat 2002, ss.1-51.

- Borç sözleşmeleri ve kazanç beklentilerinin karşılanmasına yönelik yönetim baskısı.
- Sermaye piyasası hukukuna ve raporlama kurallarına aykırılık veya sürekli geç bilgi verme gibi kusurlu uygulama geçmişi.

2.3. Uygun Değerleme Modelinin Seçimi

Değerleme modelinin seçim, uygulama ve yorumlama kabiliyeti değerlendirme ve yatırım analizinde önemli bir role sahiptir. Analistin değerlendirme yapma amacına uygun olarak değişkenlik gösteren çeşitli değer perspektifleri mevcuttur. Sadece değerlendirme amacına en uygun modelin seçimi ve bu modele girilecek en gerçekçi tahminlerin yapılması durumunda kullanılabilir bir sonuç elde edilecektir.

Hisse senedi analistleri bilirler ki, ne kadar doğru tahmin yaparlarsa yapsınlar ve hangi değerlendirme modelini kullanırlarsa kullansınlar, kazanç sağlamak amacıyla yanlış fiyatlanmış hisse senetlerini bulmak aynı zamanda birçok belirsizliği de içinde barındırır ve zordur. Herhangi bir değerlendirme metodunu uygularken karşılaştığımız belirsizliklerden biri de analistin hisse senedinin piyasa fiyatına yansımış olan bütün riskleri modeli kurarken hesaplamalara dahil edip etmediğidir. Bir analist, tahminleri ve risk ayarlamaları konusunda kendinden ne kadar emin olursa olsun risk olmaksızın yanlış fiyatlamadan belirli bir kazanç elde edebileceğini iddia etmesi anlamlı olmaz. Belki de hisse senedinin piyasa fiyatının olması gereken değerine yakınsaması varsayımı yatırımcının planladığı yatırım vadesi içinde gerçekleşmeyecektir.

Uygun değerlendirme modelinin seçiminde genel geçer üç kriter mevcuttur. Bunlar modelin;²⁶

²⁶ Association for Investment Management and Research (AIMR);a.g.e., s.21.

- Değerlenecek şirketin karakteristik özellikleri ile tutarlı olması.
- Kullanımı için gerekli olan girdilerin kaliteli ve ulaşılabilir olması.
- Değerleme işleminin hizmet edeceği amaç ve kişi(yansı) ile uyumlu olması.

Daha önce de bahsedildiği üzere değerlendirilecek firmanın yaptığı işi ve sektörünü iyi anladığımızda firmanın elindeki varlıklarını ve bu varlıkları değer yaratmak için ne şekilde kullandığını da yaklaşık olarak anlamış oluruz. Örneğin bir banka birçok pazarlanabilir finansal ürün ve menkul kıymetlere sahiptir ve ileride değerleneceklerimiz göreceli değerlendirme yöntemleri bir bankayı, sadece bir veya birkaç pazarlanabilir hizmet sunan bir işletmeye göre daha iyi değerleyecektir.

Tahmin yapma ve bazı spesifik finansal performans ölçümlerinde ihtiyaç duyulan verilerin ulaşılabilirliği ve kalitesi önemli kısıtlardır. Sonuç olarak verilerin ulaşılabilirliği ve kalitesi model seçimimizdeki önemli bir belirleyicidir. İndirgenmiş nakit akımı modelleri başlıca tahmin modellerindendir. Kar payı indirgeme modeli ise bu tür değerlendirme modellerinin en kolayıdır. Ancak elimizde değerlendirilecek firmaya ait geçmiş dönem kar payı dağıtım verileri veya şirketin kar payı dağıtım politikası hakkında herhangi bir bilgi yok ise modeli uygulamamız mümkün olmayacaktır. Benzer sorunlarla spesifik bir göreceli değerlendirme yöntemini uygulamaya çalışırken de karşılaşabiliriz. Örneğin oynaklığı çok yüksek olan veya zarar açıklayan bir şirket için fiyat kazanç oranı üzerinden benzer bir şirketlerle anlamlı bir karşılaştırma yapılamayacaktır.

Amaç ve analistin değerleyeceği şirket hisselerine sahip olması gibi nedenler değerlendirme modelinin seçimi üzerinde etkili olmaktadır. Amaçlarıyla ilişkili olarak analistler genellikle üretilen araştırma raporlarının aynı zamanda tüketicileri de olurlar. Dolayısıyla bir analist diğer analistler tarafından yazılmış olan raporları incelerken diğer analistlerin olası eğilimlerini de göz önünde bulundurmalıdır. Raporda kullanılan modelin neden seçildiği, girdilerinin doğruluğu, varsayımlarının makul olup olmadığı,

benimsenen yaklaşımın hisseyi diğer modellere göre daha iyi veya kötü gösterip göstermediği gibi çeşitli soruları cevaplamalıdır.²⁷

Yukarıda anlatılanların dışında analistin model seçimini etkileyen üç neden daha sayılabilmektedir. Birincisi işlem gören şirket hisselerinin %50'den fazlasının bir kişide bulunmasıyla oluşan hisse üzerindeki kontrol primidir. Bir diğeri şirketin borsada işlem görmemesi, nedeniyle hisseleri üzerinde pazarlanabilirlik iskontosunun (pazarlanma kabiliyetinden yoksun olduğu için) bulunması ve son olarak işlem gören hisse sayısı düşük olan yani derinliği aynı piyasada işlem gören diğer şirket hisselerine göre düşük olan hisselerin likidite yoksunluğu nedeni ile likidite iskontosu taşımalarıdır. Standart değerlendirme modelleri bu üç durumu açıkça modellemezler ancak çeşitli düzeltmeler ile bu prim ve iskontolar sonuçlara yansıtılabilmektedir.

2.4. Değerlemeye Yönelik Araştırma Raporu

Bir araştırma raporundan öncelikle beklenen bir yatırım önerisi vermesidir. Ancak müşteriler öneriyi destekleyen ikna edici argümanlar görmek isterler. İlk önce firmanın yaptığı iş ve sektöründen bahsedilmeli ve ardından sektör ve firmanın gelecek beklentilerine değinilmelidir. Yapılan değerlendirme ve önerinin kalitesi sektör ve şirket hakkında yapılan araştırma analizlerin kalitesine dayanır. Araştırma raporlarının diğer aracı kurum uzmanları tarafından okunacağını da düşünürsek, bahsedilen kalitenin birtakım tarihi veri ve sektör istatistikleri gibi detaylı kantitatif analizlere dayanması gerektiği açıktır. Etkili bir araştırma raporu aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır;²⁸

- En güncel ve doğru bilgileri içermeli;
- Anlaşılır, net bir dille yazılmalı;

²⁷ Chartered Financial Analysts Institute; "Standarts of Practice Handbook" 9.b, 13 Haziran 2005; s.99.

²⁸ Association for Investment Management and Research (AIMR);a.g.e., s.25.

- Yansız, objektif ve iyi bir araştırılma ürünü olmalı;
- Öneri ile tutarlı değerlendirme, analiz, ve tahminler içermeli;
- Okuyucunun öneri ve değerlendirme işlemini kritize edebilmesi için yeterli bilgiyi sunmalı;
- Şirkete yapılacak yatırım ile ilgili riskleri ve analizler esnasında karşılaşılan potansiyel çelişkileri okuyucuya aktarabilmelidir.
- Ayrıca raporun pazarlanabilirliğini ve okunurluğunu arttırabilmek için neden yatırım yapılması gerektiğini özetleyen kısa, dikkat çekici ve mümkünse sempati uyandıran bir başlık ve takip eden ara başlıklara sahip olması gerektiği de unutulmamalıdır.

Bir firmanın geleceği ile ilgili olarak oldukça olumlu izlenimlere sahip olan bir analist çok fazla çaba sarf etmeden firma hakkında olumlu bir öneride bulunabilir. Bu tarz bir rapor sektörle ilgili ilginç bir bilgiye dayandırılabilir ancak bu analizin tam ve güvenilir bir şekilde yapıldığının kabullenilmesi için yeterli değildir. Analistler kendi öznel varsayımlarını yaparlar ve ardından bu varsayımlar ile tahmini bir gerçek değere ulaşırlar. Ulaştıkları bu değeri hissenin piyasa değeriyle karşılaştırırlar veya modelleri sonucunda elde ettikleri oranlar ile benzer şirketler arasında göreceli bir değerlendirme yoluna giderek bir öneride bulunurlar. Elbette daha önce bahsettiğimiz hissenin pazarlanabilirliği vb. niteliksel özellikler de bu değer üzerinde etkili olacaktır. Kaliteli bir araştırma raporu menkul kıymete yatırım yapılarak maruz kalınacak belirsizliklerden kaynaklanan risk faktörlerini objektif olarak aktaran bir bölümü de içerecektir. Raporlar genellikle bir hedef fiyat sunarlar ancak yatırımcılar bu fiyatları genelde sadece hesaplanma şeklinin anlaşılır bir şekilde aktarıldığı, hedefe ulaşmak için belirli bir zaman diliminin ve hedefe ulaşmadaki belirsizlik derecesinin sunulduğu durumlarda dikkate alırlar.

Hisse senedi araştırma raporları mantığa uygun birçok şekilde hazırlanabilmektedir. Genellikle analistlerin çalıştıkları kurumların kalite kontrol amaçlarına uygun bir format mevcuttur. Aşağıda detaylı bir hisse senedi araştırma rapor örneği sunulmaktadır.

Tablo 2: Yatırım Araştırması Rapor İçeriği

Araştırma Rapor Formatı			
Bölüm	Amaç	İçerik	Yorumlar
İçindekiler Tablosu	Rapor Düzeni	Anlatım Sırasına Uygun Anlaşılır Bir İndeks	Sadece çok uzun araştırma raporlarında kullanılır.
Özet ve Yatırım Önerisi	Büyük Resimi Göster	Şirketin Kısa ve Kapsamlı Anlatımı	Basitçe "Özet" olarak adlandırılabilen bir yönetici özeti.
		Güncel Önemli Gelişmeler	
	Analizlerin Önemli Spesifik Sonuçlarını Aktar	Gelir Projeksiyonları	
		Diğer Önemli Sonuçlar	
	Yatırım Önerisi	Değerleme Özeti	
İş Özeti	Şirketin Detaylı Anlatımı	Yatırım Pozisyonu	Değerleme sürecinin ilk iki adımı anlatılır. Finansal tahminler layıkıyla anlatılmalı ve gelir analizlerinin kalitesini yansıtmalıdır.
	Şirketin Ekonomik Gücü ve Sektördeki Konumu	Bölümler Bazında Şirket Anlatımı	
		Sektör Analizi (SWOT)	
	Spesifik Tahminler ve Açıklamaları	Rekabet Durumu Analizi	
		Geçmiş Performansı	
		Finansal Tahminler	

Kaynak 2: AIMR; Analysis Of Equity Investments:Valuation, CFA Program Book, USA2002, s.27.

Araştırma Rapor Formatı (Devam)			
Bölüm	Amaç	İçerik	Yorumlar
Riskler	Yatırım Riskleri	Olası Olumsuz Sektörel Gelişmeler	Okuyucular, analistin yatırım risklerini nasıl tanımladığı ve değerlediğini anlayacak yeterli bilgiye sahip olmalıdır.
		Olası Olumsuz Düzenleyici ve Yasal Gelişmeler	
		Olası Olumsuz Şirket Gelişmeleri	
		Tahmin Hataları	
		Diğer Riskler	
Değerleme	Net ve Detaylı Bir Değerleme	Kullanılan Modellerin Açıklaması	Okuyucular analizleri kritize edebilecek düzeyde yeterli bilgiye sahip olmalıdır.
		Girdilerin Özetlenmesi	
		Sonuçlar	
Tarihi ve Proforma Tablolar	İş Özetiindeki Analizlerin Dayandığı Verilerin Düzenli Sunumu		Bu sadece çok uzun raporlarda yer alan ayrı bir bölümdür. Bazı raporlar bu verilerin tamamını ya da bir kısmını "İş Özeti" bölümüne dahil ederler.

Kaynak 3: AIMR; Analysis Of Equity Investments:Valuation, CFA Program Book, USA2002, s.27.

3. BAŞLICA DEĞERLEME YAKLAŞIMLARI

Değerlemenin birçok farklı kullanım alanlarına hizmet ediyor olmasından dolayı her geçen gün bu kullanım alanlarına yönelik yeni analitik modeller türetilmektedir. Ancak genel olarak üç farklı yaklaşımdan söz edebiliriz. Bunlar indirgenmiş nakit akımları, koşullu hak ve görelî değerlendirme yaklaşımlarıdır.

3.1. Nakit Akımlarına Dayalı Değerleme Yöntemleri

Bu tür değerlemede varlığın değeri o varlıktan gelecekte elde edilecek nakit akımlarının bugünkü değerlerinin toplamına eşittir. Nakit akımları varlıktan varlığa farklılaşmaktadır. Söz gelimi hisse senetleri için kar payları, tahvil ya da borçlanma senetleri için faiz kuponları ve senetlerin itibari değerleri, reel projeler için ise vergi sonrası nakit akımları olarak sıralayabiliriz. Gelecekte elde edilecek bu tür nakit akımlarının bugünkü değerine indirmek için kullanacağımız iskonto oranı ise nakit

akımlarının riskinin bir fonksiyonudur ve risk arttıkça yüksek azaldıkça ise düşük iskonto oranları ile bugünkü değerine indirgemek mantıklı olacaktır.²⁹

Temettü değerlendirme modeli (Dividend Discount Model), özsermayeye serbest nakit akımı (Free Cash Flows to Equity) ve firmaya serbest nakit akımı modelleri (Free Cash Flows to Firm) yani topluca, indirgenmiş nakit akımları (İNA, discounted cash flows, DCF) olarak adlandırılan bu yöntemler bu yaklaşımın kapsamına girmektedir. Bu üç modelin dışında nakit akımlarına dayalı olarak üretilen ve artık kar (Residual Income) olarak da nitelenebilecek ekonomik katma değer (Economic Value Added) yöntemi mevcuttur. Bu modeller açıklanırken piyasada en çok kullanıma sahip olan firmaya serbest nakit akımları modeli detaylı olarak açıklanacak diğer modellere ise kısaca değinilecektir.

3.2. Çarpanlara Dayalı (Görelî) Değerleme

Bu yaklaşıma göre bir varlığın değeri kendisi ile karşılaştırılabilir varlıklara ait kar, nakit akımı, defter değeri ya da satış gibi ortak değişkenlere ve bu tür değişkenlerin oranlamalarına bakılarak belirlenir.

Gerçek değerlemede amaç nakit akımları büyüme ve risk faktörleri doğrultusunda olması gereken değeri tespit etmek ve buna göre olması gerekenin altında fiyatlanmış varlıkları ortaya çıkarmaktır. Göreceli değerlemede ise birbirine benzer varlıkların piyasa tarafından değerlendirme anında nasıl fiyatlandırıldığı göreceli ilişkisi içinde ucuz yada pahalı varlıkların bulunması olarak nitelendirilebilir. Bu nedenle gerçek değer anlamında pahalı bir varlığın göreceli olarak ucuz elde edilebilmesi olasıdır.³⁰

Çarpanlara göre fiyatlamada önemli nokta benzer karşılaştırılabilir firmaların seçimi ve firmanın faaliyetlerine uygun çarpanların belirlenmesidir. Sadece çarpanlara dayalı

²⁹ Gürbüz,Ergincan; a.g.e., s.105.

³⁰ Gürbüz,Ergincan; a.g.e., s.172.

değerleme asla yapılmamalı ve hiçbir zaman bütün yoğunluk bu yöntemlere ve sonuçlarına verilmemelidir. Bu yöntemlerin ikincil olarak ve daha çok karşılaştırma amacıyla kullanılması faydalıdır.³¹

3.3. Reel Opsiyonlara Dayalı Değerleme

Koşullu hak (contingent claim) değerlemesi olarak da bilinen bu yaklaşıma göre opsiyon özellikleri taşıyan varlıkların değeri, opsiyon fiyatlama modelleri kullanılarak belirlenebilmektedir. İndirgenmiş nakit akımı modelinde yapılan incelenen firmaların bilinen faaliyetleri doğrultusunda beklentileri tahmin etmektir, ancak bir firmanın değeri firmalar belirsizliklerle içiçe yaşadığı için varolan işlerinden elde edecekleri nakit akımlarının şimdiki değeri ve firmaların taşıdıkları belirsizliklerden kaynaklanan gizli gerçek opsiyonların değerlerinin toplamından meydana gelir.

Gerçek opsiyonlar belirsiz büyüme fırsatlarının değerini içlerinde barındırırlar. Sahibine bir menkul değeri belli bir tarihte alma ya da satma hakkı veren finansal opsiyonlarda olduğu gibi firmalarda yaptıkları stratejik yatırımlarda gelecekteki fırsatlardan yararlanma ve tehditlerden sakınma yükümlülüğüne değil hakkına sahiptir.³²

Reel opsiyonlar özellikle geleneksel İNA modeli ve çarpanlar işe yaramadığı zaman değerlemede yaygın bir uygulamaya sahiptir. Söz konusu yöntemlerin işe yaradığı zamanda bile, opsiyon fiyatlama modelleri yararlı olacak ayrı bir bakış açısı sağlar. İNA ve görece değerlendirme modelleri, değerlemede standart yaklaşımlar olarak kaldığı sürece de, opsiyon fiyatlandırma modellerini kullanarak, değere ilişkin daha realist bir tahmin yapılabileceği bazı senaryolar ortaya konabilir.³³

³¹ Üreten Akyan, Ercan Metin K.; “Firma Değerinin Tespiti ve Yönetimi”,1.b,Gazi Kitabevi, Ankara 2000, ss.121-122.

³²Tevfik; a.g.e.,s.244.

³³ Gürbüz, Ergincan; a.g.e.,ss.189-201.

İKİNCİ BÖLÜM

DEĞERLEME YAKLAŞIMLARI

1. NAKİT AKIMLARINA DAYALI DEĞERLEME YAKLAŞIMLARI

Bu yaklaşıma göre bir şirketin piyasa değeri, şirketin gelecekte yaratacağı nakit akımlarının bugünkü değerine, sahip olduğu ve operasyonel nakit akımlarının yaratılmasında kullanılmayan faaliyet dışı varlıkların değerinin eklenerek değerlemenin yapıldığı tarih itibarıyla şirketin bilançosunda olan mali borçların çıkarılmasıyla bulunur. Serbest nakit akımları, şirkete borç sağlayanlar ve sermayedarlarından oluşan finansörlerine dağıtılabilecek nakit akımları olarak tanımlanır. Bu değerlendirme yönteminde değerlendirme çalışması yapılan şirketin iş planlarının ve projeksiyonlara baz olan diğer varsayımların şirket yönetimi ile tartışılması sonucu olası bir finansal model oluşturulur.³⁴

İndirgenmiş nakit akımları ile değerlendirme yapmak pratikte iki ana alternatif vardır. Bunlardan birincisi, yalnızca şirketteki özsermaye değerlemektir. İkincisi ise, şirketin özsermayesi ile birlikte –şirkete borç verenler, şirketin ihraç etmiş olduğu tahvillerin alıcıları, imtiyazlı hisse senedi sahipleri vb.- şirketin diğer talep sahiplerini de kapsayan şirketin tümüne yönelik değerlemeyi yapmaktır. Nakit akımları ile indirgeme oranları birbirinden farklı olsa da, her iki değerlendirme yaklaşımında da beklenen nakit akımları bugüne indirgenecektir. Bu modellerin yanı sıra uygulamada daha az rastlanılan kar payı indirgeme modeli ve ekonomik katma değer yöntemi de bu tür analizler kapsamına girmektedir.³⁵

³⁴ PriceWaterhouseCoopers Türkiye Danışmanlık Hizmetleri; “Şirket Birleşmeleri ve Devralmaları”, Mart 2006, İstanbul, s.39.

³⁵ Gürbüz, Ergincan; a.g.e., ss.105-106.

Özsermayenin değeri, bu kaynağa özgü beklenen nakit akımlarının yine özsermaye maliyetiyle indirgenmesi suretiyle hesaplanmaktadır. Buradaki FCFE, bütün giderler, vergi yükümlülükleri, yatırım gereksinimleri, faiz ve anapara ödemeleri çıktıktan sonra nakit akımını; özsermaye maliyeti ise, şirketin özsermaye yatırımcıları ya da ortaklarının istedikleri getiri oranını ifade etmektedir.

FCFE (Free Cash Flow to Equity: Özsermayeye Serbest Nakit Akımları) = Net Kar + Amortisman – Duran Varlıklar İçin Yapılan Harcamalar – İşletme Sermayesindeki Değişim – Borç Anapara Ödemeleri + Yeni Borçlanmalar

Sermaye harcamaları ve işletme sermayesinin, hedeflenen borçlanma oranı olan δ ile finanse edilmesi bekleniyor ve borç anapara taksiti geri ödemeleri yeni borçlanmalar ile gerçekleştiriliyor ise FCFE aşağıdaki şekilde hesaplanır.³⁶

$$\begin{aligned} \text{FCFE} = & \text{Net Kar} - (1-\delta) (\text{Duran Varlıklar İçin Yapılan Harcamalar} - \text{Amortisman}) \\ & - (1-\delta) \Delta \text{ İşletme Sermayesi} \end{aligned}$$

$$\text{Özsermayenin Değeri} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_{\text{Özsermaye},t}}{(1+k_e)^t}$$

$CF_{\text{Özsermaye}, t}$ = t döneminde özsermayeye beklenen nakit akımı ($FCFE_t$)

k_e = Özsermaye Maliyeti

³⁶ Gürbüz, Ergincan; a.g.e.,s.132.

FCFE, bir şirketin kar payı ödeme tutarı olarak bilinmektedir. FCFE' ye dayalı olarak hesaplanan özsermaye değeri, özellikle devralmalar kapsamında şirket değerinin belirlenmesinde daha gerçekçi bir tahmin ortaya koyabilmektedir. Söz gelişi bir şirket bir devralmada hedef şirket olarak gösterilmese bile, hesaplanan özsermaye değerinde devralma olasılığının ve FCFE'nin dikkate alınması gerekir. Finansal kurumlar hariç, FCFF kadar faydalı bir yöntem değildir.³⁷

Özsermaye değerlemenin özel bir versiyonu da kar payı indirgeme (Dividend Discount Model) modelidir. Burada bir hisse senedinin değeri, onu gelecekte beklenen kar paylarının bugünkü değeri olarak belirlenir. Bir çok şirket için dağıtabileceği kar payının indirgenmesi, herhangi bir şirketin özsermaye değeri için belki de en muhafazakar tahminin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Böyle bir değerlemede değer rakamının görece küçük çıkması da normal karşılanmalıdır.³⁸

Şirket değeri ise, şirketin gelecekte beklediği nakit akımlarının ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti ile indirgenmesiyle elde edilmektedir. Gelecekte beklenen nakit akımları, bütün faaliyet giderleri, yatırım gereksinimleri ve borç ödemeleri öncesi vergiler çıktıktan sonra kalan nakit akımlarını; ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti ise, şirket tarafından kullanılan farklı finansman unsurlarının –piyasa değeri oranları çerçevesinde- maliyetini göstermektedir.³⁹

FCFF (Free Cash Flow to Firm: Firmaya Serbest Nakit Akımı) = Esas Faaliyet Karı (1-Vergi Oranı) + Amortisman – Duran Varlık Yatırım Harcamaları - Δ İşletme Sermayesi

Veya

³⁷ Üretken, Ercan; a.g.e., s.55.

³⁸ Gürbüz, Ergincan; a.g.e.,s.107.

³⁹ Gürbüz, Ergincan; a.g.e.,s.106.

FCFF = FCFE + Faiz Gideri (1-Vergi Oranı) + Anapara Taksidi Geri Ödemeleri +
Yeni Borçlanma İhraçları + İmtiyazlı Hisse Senedi Kar Payları

$$\text{Şirket Değeri} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_{\text{Şirket},t}}{(1+WACC)^t}$$

$CF_{\text{Şirket},t}$ = t döneminde şirketin beklenen nakit akımları, (FCFF_t)

WACC = Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti

Bu yöntem daha anlaşılır olmasının yanı sıra, firmalar ve bankalar tarafından kullanılan proje değerlendirme uygulamalarına da benzemektedir. Fazla borçlu firmalarda veya borç tutarı ciddi ölçüde değişecek firmalarda FCFF yöntemi en uygun değerlendirme yaklaşımıdır.⁴⁰

1.1. Büyüme ve Nakit Akımları

Yapılacak her değerlemede yanıtlanması beklenen başlıca sorular aşağıda sıralanmıştır.⁴¹

- Bir şirket, gelecekte kaç yıl boyunca istikrarlı büyüme hızından daha yüksek bir hızla büyüebilir?
- Yüksek-büyüme dönemindeki büyüme oranı ne kadar olacaktır ve bu büyüme modelini hangi büyüme modeli izleyecektir?
- Beklenen büyüme oranları değişirse, şirketin risk, nakit akım modeli vb. temel değişkenleri ne yönde gelişme gösterecektir?

⁴⁰ Üretken, Ercan; a.g.e., s.55.

⁴¹ Gürbüz, Ergincan; a.g.e.,s.108.

Bu modeldeki temel girdi kar rakamındaki büyüme oranıdır. Bu oran, aşağıda ayrıntıları belirtilmiş başlıca iki yaklaşım kullanılarak tahmin edilebilir.⁴²

1.1.1.Tarihi Büyüme Oranı Yaklaşımı

Geçmiş dönemlerdeki paybaşı kazançlardaki (PBK) büyüme oranları, gelecekteki büyüme oranlarının tahmininde kullanılabilir. Böylece, geçmiş dönemlerde karı hızla büyüyen şirketlerin, gelecekte de yine aynı şekilde büyüyeceğini varsayabiliriz.

$$\text{Karda Geometrik Ortalama Büyüme Oranı} = (\text{PBK}_0 / \text{PBK}_{0-t})^{1/t} - 1$$

1.1.2. Şirkete İlişkin Temel Veriler

Beklenen büyüme ile ilgili en karmaşık ve bir o kadar da zengin yaklaşım, şirketin temel verilerinin incelenmesi ile ortaya konabilir. Beklenen büyüme oranı, şirkette bırakılan karın toplam kara oranı ve alıkonan bu kaynağın yatırıldığı projelerden elde edilen getirinin fonksiyonu olmalıdır. Özetle;

$$\text{Beklenen Büyüme Oranı} = \text{Dağıtılmayan Kar Oranı} \times \text{Özsermaye Karlılığı}$$

Özsermaye karlılığı, şirketin borçlanma pozisyonundan etkilenebilir. Şirketin borçlanmasının etkisinin de yer aldığı formül aşağıdaki gibi ifade edilebilir

$$\text{Özsermaye Karlılığı} = \text{ROC} + \text{D/E} [\text{ROC} - i(1-t)]$$

$$\text{ROC (Return on Capital: Sermaye Karlılığı)} = \frac{\text{Faiz Vergi Öncesi Kar}(1-t)}{(\text{Borcun Defter Değeri} + \text{Özsermayenin Defter Değeri})}$$

$$\text{D / E} = \text{Borç / Özsermaye Oranı}$$

$$i = \text{Borcun faiz oranı}$$

⁴² Gürbüz, Ergincan; a.g.e., s.120.

Bu formülün avantajı, şirketi değerlerken mali analistin şirketle ilgili yatırım, finansman, kar payı karlarının etkisini sadece cari dönemde değil, aynı zamanda gelecek dönemlerde de hesaba katmasını olanaklı kılmasıdır.

Uygulamada büyüme oranları değiştiğinde, şirketin risk ve nakit akımı özelliklerinin de değişeceğini belirtmek gerekir. Beklenen büyüme istikrarlı büyümeye yöneldiğinde, şirketler risklerini genelde ortalama rakamlar çevresinde görmeye başlar ve yatırım gereksinimleri azalır.⁴³

1.2. Nakit Akımı Analizinin Aşamaları

Nakit akımlarına dayalı değerlendirme dört aşamadan oluşmaktadır: Beklenen nakit akımlarının tahmini, iskonto oranının (özsermaye maliyeti / ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin) tahmini, kurum değerinin hesaplanması ve son olarak hisse senedi değerinin hesaplanması.⁴⁴

1.2.1. Beklenen Nakit Akımlarının Tahmini

Firmalar hasılat yaratırken çeşitli giderlere katlanırlar: Maaş ve ücretler, satışların maliyeti, satış ve genel giderler, araştırma ve geliştirme giderleri gibi. Faaliyetlerden sağlanan hasılat ile faaliyet giderleri arasındaki fark, esas faaliyet karını (EFK) oluşturur. Firma hasılat yaratmak için yalnızca faaliyet giderleri yapmakla kalmayıp, ayrıca binalara, makinelere ve işletme sermayesine de yatırım yapar. Yine şirket, karları üzerinden vergi de öder. Esas faaliyet karından; ödenen vergiler, yapılan yatırım harcamaları (net işletme sermayesi ve duran varlık yatırımları) düşüldükten sonra kalan, Firmaya Serbest Nakit Akımı (FSNA) olarak adlandırılır.

⁴³ Gürbüz, Ergincan; a.g.e., s.110.

⁴⁴ Tevfik; a.g.e., s.21.

FSNA, paydaşlar için önemli bir ölçüdür. Bu kalem, firma tarafından yapılması gereken yatırım harcamaları ve diğer nakit giderlerden sonra kalan nakdi gösterir. Bu nakit, paydaşlara ve şirkete finansal borç vermiş olan kişilere verilebilecek parayıdır.

$$\text{FSNA} = \text{Vergi Sonrası EFK} - \text{Net İşletme Sermayesinde Değişme}$$

Firmaya serbest nakit akımının tahmininde kullanılan 7 temel nakit akımı ölçüsü vardır. Aşağıda tanımlanan ve çoğu tarihsel verilerden yararlanılarak geliştirilen bu ölçülerden yararlanarak firma için geleceğe yönelik tahminler yapılır.⁴⁵

- Hasılatla büyüme oranı: Bu oran, artık getiri döneminde firma hasılatının da (satışlarında) yüzde olarak beklenen yıllık büyüme oranıdır.
- Amortisman öncesi esas faaliyet kar marjı: Bu oran, amortisman öncesi esas faaliyet karının hasılatla (net satışlara) bölünmesiyle bulunur.
- Vergi oranı: Firmanın gelir tablosunda yer alan vergi karşılığının vergi öncesi karına bölünmesi ile hesaplanır.
- Duran varlık yatırım oranı: Yıllık yatırım tutarlarının net satışlara bölünmesiyle bulunur.
- Amortisman oranı: Yıllık amortisman giderlerinin net satışlara bölünmesi ile hesaplanır. Duran varlık yatırımları eksi amortismanlar, net duran varlık yatırımları olarak tanımlanır.

⁴⁵ Tevfik, a.g.e., s.22.

- Ek net çalışma sermayesi yatırım oranı: Net çalışma sermayesindeki değişimin net satışlardaki değişme bölünmesiyle bulunur. Çalışma sermayesi, ticari alacaklar + stoklar – ticari borçlar olarak tanımlanır. Bu kalemler bilançolardan elde edilir.
- Artık getiri dönemi: Firmanın rekabetçi üstünlüğü nedeniyle, yeni yatırımlarından sermaye maliyetinden daha yüksek bir getiri elde ettiği dönem sayısı olarak tanımlanır.

1.2.2. İskonto Oranının Tahmini

Hangi indirgeme oranlarının tercih edileceği, aslında hangi nakit akımlarının tercih edileceğine bağlıdır. İndirgenen nakit akımları(İNA), özsermayeye özgü dağıtılan kar payları ya da serbest nakit akımları ise, buradaki uygun indirgeme oranı özsermaye maliyeti olmalıdır. Eğer İNA, şirkete özgü nakit akımını gösteriyor ise, bu takdirde kullanılacak indirgeme oranı ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti olmalıdır. Özsermaye değerlemesi Gordon'un özsermaye değerlendirme modeli, arbitraj fiyatlama modeli veya finansal varlık fiyatlama modeli ile değerlendirilmektedir. Ancak pratikte en çok finansal varlık fiyatlama modeli (Capital Asser Pricing Model) kullanıldığı için aşağıda sadece bu modele değinilecektir.

1.2.2.1. Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli

Finansal varlık fiyatlama modelinde(FVFM) tek bir menkul değer için risk ve getiri arasındaki denge, menkul değer piyasa doğrusu (MDPD) olarak adlandırılan doğru ile ortaya konur. Bu doğru için formül aşağıdaki gibidir:⁴⁶

$$R_i = R_f + b_i (R_M - R_F)$$

⁴⁶ Tevfik, a.g.e., s.18.

Burada,

R_i = Menkul değerin beklenen (istenen) getirisini,

R_F = Hazine bonosunun getirisi gibi risksiz faiz oranını,

R_M = Piyasa portföyün beklenen getirisini,

b_i = Beta, sistematik (kaçınılmayan, denetlenmeyen) risk indeksini, temsil eder.

FVFM' inin en önemli ögesi beta (b) olup; bu indeks, ortalama bir menkul değere (piyasa portföyüne) göre herhangi bir menkul değerin değişkenliğini gösterir. Örneğin, eğer $b = 0,5$ ise, menkul değer ortalama bir menkul değerin yarısı kadar değişken ya da risklidir; $b = 1$ ise, bu menkul değer ortalama menkul değer kadar; $b = 2$ ise, bu menkul değer ortalama menkul değerin iki katı kadar risklidir. Ayrıca, $b(RM-RF)$ terimi belli bir düzeydeki risk (beta ile ölçülen) üstlenmeden ötürü istenen, risksiz faiz oranı üzerindeki ek getiriye temsil eder.

Bu nedenle MDPD formülü, belli bir menkul değerin istenen getiri oranı ile belli bir risk üstlenmeden dolayı istenen risk priminin toplamından oluştuğunu gösterir. Sistematik risk “b” ne denli yüksekse, menkul değer için istenen getiri o denli yüksektir.

Risksiz devlet tahvili getirisinin % 15, risk priminin % 8.5 olduğunu ve hisse senedi piyasasına göre hisse senedinin ortalama riskte ($\beta = 1.0$) olduğunu varsayalım. Bu durumda bu hisse senedi için beklenen getirimiz % 23.5 olacaktır. Bu düşünce matematiksel olarak şöyle ortaya konabilir:

$$\begin{aligned}\text{Hisse senedinin beklenen getirisi} &= \text{Risksiz faiz oranı} + \text{Beta} * \text{Hisse senedi risk primi} \\ &= \% 15 + (1 * \% 8.5) = \% 23.5\end{aligned}$$

1.2.2.2. Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti

Ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti, firmanın yatırım ve faaliyetlerini finanse etmek için çıkardığı tahvil, banka kredileri ve özsermaye gibi çeşitli finansal yükümlülüklerin ağırlıklı ortalama maliyetidir.

Ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin hesaplanması, özkaynaklar ve yabancı kaynakların maliyetlerin ağırlıklarına göre hesaplanmasını gerektirir. Özkaynakların maliyetinin daha önce FVFM ile hesaplandığını ve %23.5 olarak bulunduğunu varsayalım. Yabancı kaynakların maliyeti açıklanacak olur ise, örneğin şirket % 17'den bir orta-uzun vadeli kredi kullanmışsa, bu fonun maliyeti vergi sonrasına dönüştürülerek hesaplanacaktır. Vergi oranını % 33 alırsak, ilgili maliyet şöyle olacaktır. $[0.17 * (1 - 0.33) = \% 11.39]$. Bulunan maliyetler, toplam sermaye içindeki ağırlıklarıyla çarpılıp, ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti hesaplanır. Örneğin firma % 50 özkaynak ve % 50 yabancı kaynak kullanıyorsa, ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti şöyle olacaktır:⁴⁷

$$AOSM = (\% 23.5 * 0.5) + (\%11.39 * 0.5) = \% 17.45$$

AOSM, sabit değildir. Faiz oranlarındaki değişme AOSM'yi değiştirir. AOSM değiştikçe firma değeri ve hisse senedi değeri değişir. AOSM'nin yükselmesi ise hisse senedi değerini ve fiyatını azaltır. AOSM'inde düşüş, hisse senedi değer ve fiyatında artışa neden olur.

1.2.3. Kurum Değerinin Hesaplanması

Kurum değerinin hesaplanması nakit akımlarının ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti üzerinden iskontolanmasıyla gerçekleşir. Bu süreçte iki alt aşama söz konusudur:⁴⁸

⁴⁷ Tevfik; a.g.e., s.23.

⁴⁸ Tevfik; a.g.e., s.23.

Birincisi nakit akımlarının artık getiri dönemi boyunca indirgenmiş değerlerinin hesaplanmasıdır. Artık getiri dönemi, şirketin ek yatırımlarından sağladığı getirinin AOSM'yi aştığı yıl sayısı olarak tanımlanabilir.

İkincisi ise nakit akımlarının artık getiri döneminde sonraki değerlerinin hesaplanması: Bu değer, nihai (devameden, kalıntı) değer olarak tanımlanır. Nihai değer artık getiri döneminin sonundaki dönemden sonra elde edilecek nakit akımlarının peşin değeridir. Bu değer, artık getiri döneminin son yılının vergi sonrası esas faaliyet karı olarak alınmaktadır. Buradaki varsayım, net yatırımlar ve net işletme sermayesi yatırımları toplamının sıfır değere ulaşacağını beklenmektedir.

Nihai değer(ND) genellikle firma değerinin büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle tahmin döneminden sonraki dönemlerdeki nakit akımlarının şimdiki değeri olan nihai değer hesaplamaya katılmaktadır. Basitçe devameden değer aşağıdaki şekilde hesaplanabilir: ⁴⁹

$$ND \text{ (Continuing Value)} = NOPLAT_{T+1} * (1-g / ROIC) / (WACC-g)$$

NOPLAT (Net Operational Profit Less Adjusted Taxes)

NOPLAT_{T+1} : Net Faliyet Karı – Düzeltilmiş Vergi (Artık Getiri Dönemi Ertesi Yıl)

ROIC (Return On Investment Capital) : Yatırımlardan beklenen net getiri oranı

Nihai değerın büyüklüğü, tahmin süresindeki varsayımlara dayanmaktadır. Nihai değeri hesaplamak için tek bir formül yoktur. Tasfiye değeri, ekonomik değeri ve perpetuity metod bunlardan bazılarıdır. Perpetuity “daimilik” yöntemine göre, nihai değerin hesaplanması rekabet dinamiklerine dayanmaktadır. Varsayıma göre, sermaye

⁴⁹ Üretken, Ercan; a.g.e., s.74.

maliyetinin üzerinde getiri elde eden şirketler, yeni şirketleri sektöre çekmektedir. Bunun sonucunda zamanla getirilerin sermayenin maliyetine kadar inmesine neden olabilmektedir. Perpetuity'nin şimdiki değeri basit anlatımla; beklenen gelecek nakit akımlarının, getiri oranına bölünmesidir.⁵⁰

Perpetuity'nin şimdiki değeri = Yıllık nakit akış / getiri oranı

Perpetuity metodu, tahmin dönemi sonundaki şimdiki değer “perpetuity nakit akışının”, sermaye maliyetine bölünmesidir.

Nihai değer = perpetuity nakit akışı / sermayenin maliyeti

Fiyat/Kazanç oranında nihai değer, tahmin dönemi sonundaki karların, tahmin dönemi sonundaki F/K oranı ile çarpılması ile bulunan değer içinde yer almaktadır. Piyasa değeri/defter değeri yönteminde ise tahmin dönemi sonundaki defter değerinin, tahmini dönem sonu PD/DD oranı ile çarpılması ile şirket değeri bulunmaktadır. Her iki yöntemde de en büyük zorluk, tahmini F/K ve PD/DD oranlarının hesaplanmasıdır.

1.2.4. Hisse Senedinin Değerinin Hesaplanması

Kurum değeri bulunduğundan sonra bu değerden finansal borçlar çıkarılır ve böylece özsermayenin değeri bulunur. Bulunan bu değer hisse senedi sayısına bölünerek bir hisse senedinin sayısı hesaplanır.

Uygulamada özsermaye ya da şirketin değeri, ya reel nakit akımları ve indirgeme oranlarıyla reel olarak, ya da nominal nakit akımları ve indirgeme oranları ile nominal olarak hesaplanabilmektedir. Vergiler uygulamada daha çok nominal kazançla dayandığından –verginin hesaba katıldığı her tür varlık değerlemesinde- nominal değerlemenin kullanılması daha uygun olacaktır. Bununla birlikte, nominal değerlemedeki avantaj, enflasyon oranları yükseldikçe kaybolmaktadır. Çünkü, enflasyon tahminlerinin sebep olduğu karmaşa, değerlemede hesaba katılan diğer

⁵⁰ Serin; a.g.m., s.75.

girdilerin etkilerinin giderek azalmasına neden olmaktadır. Uygulamada göze çarpan ana kurallardan biri olarak, enflasyon iki haneli düzeye eriştikten sonra, reel değerlemeye yönelmek ya da daha istikrarlı başka bir para birimine geçerek değerlendirme yapmak daha akıllıca bir fikir olabilir. Ancak, başka bir para birimine geçerek değerlendirme yapmak –gelecekteki döviz kurları, enflasyon tahminlerinden etkilendiği için- enflasyonu tahmin etme gereksinimini –gerçek anlamda- ortadan kaldırmaz.⁵¹

1.3. İndirgenmiş Nakit Akım Analizi Örnek I

Faaliyetlerden nakit akım, faaliyet nakit girişi ile çıkışı arasındaki farktır.

Tablo 3: Faaliyetlerden Nakit Akımı

İNDİRGENMİŞ NAKİT AKIM ANALİZİ ÖRNEĞİ				
Yıl	Nakit Akışı	İskonto Oranı %14*	Nakit Akışının Şimdiki Değeri	Nakit Akışlarının Kümülatif Şimdiki D.
1	100	0,8772	87,72	87,72
2	150	0,7695	115,43	203,15
3	200	0,675	135	338,15

*İskonto Faktörü = $1 / (1-14)^n$

Tablo 4: Model Varsayımları

I. Varsayım		Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti			
Birinci Yıl Satışları	4000	AOSM	Ağırlık (%)	Maliyet(%)	Ağırlıklı Maliyet (%)
Satış Büyüme Hızı	15%	Borç	20	6	1,2
Faaliyet Kar Marjı	10%	Özsermaye	80	16	12,8
Nakit Vergi Oranı	46%	Sermaye Maliyeti			14
Sabit Sermaye Yatırım Artış Oranı	15%				
İşletme Sermayesi Yat. Art. Oranı	10%				

Kaynak 3: Serin, Gül Reyhan; “Nakit Akışı Bazında Firma Değerlemesi”, Active Dergisi (Eylül-Ekim2004) , s.73.

⁵¹ Gürbüz, Ergincan; a.g.e., s.110.

Nakit Akım = Nakit Giriş – Nakit Çıkış = ((1.yıl satışları)(1+satış büyüme hızı)(faaliyet kar marjı) (1-ödenen vergi oranı)) – (artan sabit işletme sermayesi yatırımı)

Nakit akışları, sermayenin maliyeti veya borç ve sermaye maliyetinin ağırlıklı ortalama maliyeti ile iskonto edilir.

Kümülatif nakit akımlarının şimdiki değeri, 338.15 \$'dır. 100 \$'lık tahmini nakit akımı hesaplanırken aşağıdaki yol izlenir.⁵²

Nakit Girişi:

$$\begin{aligned} 1. \text{ yıl satışları} &= 1. \text{ yıl satışları } (1 + \text{satış büyüme oranı}) \\ &= 4000 (1 + 0,15) \\ &= 4600 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faaliyet Karı} &= \text{Satışlar (faaliyet kar marjı)} \\ &= 4600(0,10) \\ &= 460 \end{aligned}$$

$$\text{Faaliyet karı} - \text{nakit gelir vergisi oranı} = 210$$

$$\text{Vergi sonrası faaliyet karı} = 460 - 210 = 250$$

⁵² Serin; a.g.m., s.73.

Nakit Çıkışı:

$$\begin{aligned}\text{Sabit sermaye yatırım artışı} &= \text{Satış artışı (Sabit sermaye yatırımı artış oranı)} \\ &= 600(0,15) \\ &= 90\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{İşletme sermayesi yatırım artışı} &= \text{Satış artışı (İşletme sermayesi yatırım artış oranı)} \\ &= 600(0,10) = 60\end{aligned}$$

$$\text{Toplam yatırım} = 90 + 60 = 150$$

$$\text{Operasyonlardan nakit akışı} = 250 - 150 = 100 \$$$

Faaliyet kar marjı hesaplanırken, sadece satılan malın maliyeti, genel yönetim giderleri çıkartılmaz, amortismanda nakit çıkışı gerektirmeyen gider olduğu için hesaba katılmaz. Amortisman oranı hesaplanırken hasılatın yüzdesi olarak hesaplanabilir.

Şirket yöneticileri, uzun vadeli yatırım hedeflerini direkt olarak hesaplamaya dahil eder. Ancak rakip şirketin analizi yapılırken, o firma ile ilgili geçmiş verilerden yararlanılır. Yatırımın üretime olan katkısı hesaplamalarda dikkate alınmalıdır.

$$\text{Sabit sermaye yatırım artışı} = \text{Sermaye yatırımları} - \text{amortisman giderleri}$$

$$\text{Sabit sermaye yatırım artış oranı (\%)} = (\text{sabit sermaye yatırım artışı/satış artışı}) (100)$$

İşletme sermayesi yatırımlarındaki artış, satış büyümesini destekleyici tahakkuk, borçlular hesabı, stok, alacak hesaplamalarındaki net yatırımları temsil eder. Şirketin temel faaliyetlerinden kaynaklanan yatırımın bir bölümüdür, bunlar faaliyetlerden nakit akışın hesaplanmasını da içerir.

İşletme sermayesi artış oranı(%) = (işletme sermayesi yatırım artışı/satış artışı)(100)

Nakit gelir vergisi oranı, yıl içinde taksitlendirilecek ya da yıl sonunda ödenecek vergileri içerir. Hızlandırılmış amortisman daha az vergi ödenmesini sağladığı için, normal amortisman yöntemine göre tercih edilebilir.

1.4. İndirgenmiş Nakit Akım Analizi Örnek II

Tablo 5: Varsayımlar

Varsayımlar	(Milyon \$)
Tahmin Dönemi Sayısı	5
Satışlar	100
Satış Büyüme Hızı (%)	16
Faaliyet Kar Marjı (%)	13
Sabit Sermaye Yatırımlarındaki Artış (%)	21
İşletme Sermayesi Yatırımlarındaki Artış (%)	15
Nakit Vergi Oranı (%)	50
Nihai Değer Vergi Oranı (%)	50*
Sermayenin Maliyeti (%)	20
Pazarlanabilir Menkul Kıymetler + Nakit	3
Borç Yükümlülükleri	10
* Yatırımların azalması ve dolayısıyla, vergi avantajlarının azalması halinde yasal oran hesaplamaya dahil edilmelidir.	

Kaynak 5: Serin, Gül Reyhan; “Nakit Akışı Bazında Firma Değerlemesi”, Active Dergisi (Eylül-Ekim2004)., s.74.

Tablo 6: Nakit Akımlarının Şimdiki Değeri

Yıl	Nakit Akım	Şimdiki Değer	Birikimli Şimdiki Değer	Nihai Değerin Şimdiki Değeri	Birikimli Şimdiki Değer+Nihai Değer
1	1.780	1.483	1.483	31.417	32.900
2	2.065	1.434	2.917	30.369	33.287
3	2.395	1.386	4.303	29.357	33.660
4	2.778	1.340	5.643	28.379	34.022
5	3.223	1.295	6.938	27.433	34.371
		(+) Pazarlanabilir Menkul Kıymetler			3.000
		KURUM DEĞERİ			37.371
		(-) Borçların Piyasa Değeri			10.000
		HISSEDAR DEĞERİ			27.371

Kaynak 6: Serin, Gül Reyhan;“Nakit Akışı Bazında Firma Değerlemesi”, Active Dergisi (Eylül-Ekim2004) ., s.74.

Daha önceki bölümlerde denildiği gibi, nihai değer genellikle firma değerinin büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle tahmin döneminden sonraki dönemlerdeki nakit akımlarının şimdiki değeri olan nihai değer hesaplamaya katılmaktadır.⁵³

Beş yıllık tahmin dönemi boyunca oranlar sabit tutulmuştur. Bu veriler kullanılarak, hissedar değeri hesaplanmıştır. Tablo 6'daki 1. yıl nakit akışı olan 1.780 \$ aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

((önceki yıl satışları) (1+satış büyüme hızı) (faaliyet kar marjı) (1-nakit gelir vergisi oranı))-((önceki yıl satışları)(satış büyüme hızı)(serbest sermaye ve işletme sermayesi yatırımlarındaki artış))

$$= ((100) (1,16) (0,13) (1 - 0,50)) - (0,21 + 0,15))$$

$$= 7.54 - 5.76 = 1.78 \text{ milyon \$}$$

Perpetuity metoduna göre hesaplanan 1. yıl sonundaki nihai değer;

$$\text{Yeni yatırım öncesi nakit akış / sermayenin maliyeti} = 7.54/0.20 = 37.70 \text{ milyon \$}$$

Birinci yıl sonundaki nihai değer olan 37,7 milyon \$'ı şimdiki değerine indirmek için 1,20'ye bölünce, 31.417 milyon \$'a ulaşılmaktadır. Tahmin döneminden sonraki yatırımların, sermayenin maliyeti kadar kazandıracağı varsayılmıştır.

Beş yıllık tahmin dönemi boyunca, nakit akışlarının birikimli şimdiki değeri 6.938 milyon \$'dır. Periyod sonundaki nihai değer 27.433 milyon \$'da ekleyince, 34.371 milyon \$ elde edilmektedir. Bu toplama 3 milyon \$ tutarındaki pazarlanabilir menkul kıymetler eklenerek kurum değerine, son olarak 10 milyon \$'lık borç çıkartılınca da 27.371 milyon \$ tutarında hissedar değerine ulaşılmaktadır.

⁵³ Serin; a.g.m., s.75.

2. EKONOMİK KATMA DEĞER

Firma değerlemesinde kullanılan diğer bir yöntem ise Ekonomik Katma Değer Modeli'dir. Bu modelde bir firmanın değerine, yatırılan sermaye tutarına her yıl boyunca yaratılan ekonomik karın bugünkü değerinin eklenmesi ile ulaşılır.⁵⁴

Ekonomik katma değer (Economic Value Added), 1900'li yılların başlarından bu yana bir performans değerlendirme ölçütü olarak kullanılmakta olup, artık gelir kavramının yeniden formülize edilmiş şeklidir. Artık gelir, kavramı 1896 yılında ilk kez Alfred Marshall tarafından tanımlanmıştır. Marshall artık/kar 'ı net kardan, yatırılan sermayenin cari faiz oranları üzerinden sağlanacak faiz tutarının çıkartılması ile bulunan bir tutar olarak tanımlamıştır.⁵⁵ Artık Kar (Residual Income), Edwards-Bell-Ohlson (EBO) ve Normal Dışı Kar (Abnormal Earnings) birbiriyle aynı anlamda kullanılan modellerdir.⁵⁶

Artık Kar=Net Kar-Özsermaye Maliyeti * Başlangıç Dön. Özsermaye Defter Değeri

Özsermayenin Piyasa Değeri = Özsermayenin Defter Değeri + Gelecek Dönemlerde
Elde Edilmesi Beklenen Artık Karların Bugünkü Değeri

Artık kar modeli savunucuları, serbest nakit akımlarını hesaplamak için faaliyet nakit akımından uzun dönemli yatırım maliyetinin çıkarılmasını indirgenmiş nakit akımı modelinin bir sınırı olarak göstermektedir. Büyüyen şirketler için sonuç uzun yıllar negatif serbest nakit akımı olacaktır. Artık kar modeli savunucuları savundukları

⁵⁴ Üretken, Ercan; a.g.e., s. 56.

⁵⁵ Ercan M. Kamil, Öztürk Başaran, Demirgüneş Kartal; "Değere Dayalı Yönetim ve Entelektüel Sermaye", Gazi Kitabevi, Ankara, 2003, s.69.

⁵⁶ Gürbüz, Ergincan; a.g.e., ss.157-160.

tahakkuk esasına dayalı muhasebe tekniği sayesinde yatırım maliyetinin bir aktif olarak bilançoda gösterilmesiyle söz konusu bozucu etkinin giderilebileceğini savunmaktadırlar. Sonraki yıllarda ayrılan amortismanlar yoluyla üretilen gelirlere karşılık giderlerin uyumlu olmasının sağlanabileceğini öne sürmektedirler.⁵⁷

Artık karın hesaplanmasında defter değeri, kar tahminleri, karlarda uzun dönemde büyüme oranı, sermaye maliyeti ve kar payı dağıtım oranı girdilerine ihtiyaç duyulur.

Stern&Stewart Co.'nun tescilli markası olan EVA' da basit bir ifade ile, firmanın yatırdığı sermayeye sağladığı vergi sonrası getiri ile sermaye maliyeti arasındaki farktır.⁵⁸ EVA iki farklı yöntem ile tesbit edilebilmektedir. Bunlar;

$$\text{i) EVA} = (\text{ROIC} - k_{\text{WACC}}) \times \text{Inv. Cap.}$$

ROIC (Return On Invsted Capital): Yatırılan Sermayenin Getirisi

k_{WACC} : AOSM (Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti)

$$\text{ii) EVA} = \text{NOPLAT} - (k_{\text{WACC}} \times \text{Inv. Cap})$$

NOPLAT (Net Operating Profit Less Adjusted Taxes) : Net Faliyet Karı eksi Düzeltilmiş Vergiler

Dikkat edilirse burada maliyet sadece borçlara değil, AOSM oranında tüm yatırılan sermayeye (borç + özkaynak) uygulanmaktadır.

⁵⁷ Ercan ve diğerleri; a.g.e., 82.

⁵⁸ Ercan, Öztürk, Demirgüneş; a.g.e., s.70.

Bu modelin arkasındaki mantık son derece basittir. Eğer, bir firma her dönem AOSM oranında bir getiri elde ediyorsa, tahmin edilen serbest nakit akımlarının bugünkü değeri, tam olarak başlangıçta yatırılan sermayeye eşit olacaktır. Firmanın başlangıçta yatırdığı sabit ve işletme sermayesi ihtiyacından daha az veya daha fazla bir değere sabit olması, tamamıyla AOSM'den daha az veya daha fazla getiri sağlayıp sağlayamadığına bağlıdır. Bu nedenle başlangıçtaki yatırılan sermayeye eklenecek prim tutarı firmanın gelecekteki ekonomik karının bugünkü değerine eşittir.⁵⁹

2.1. Ekonomik Katma Değer Yönteminde Nihai Değer

Ekonomik kar yönetiminde nihai değer, firmanın açık tahmin dönemi sonrasının firma değerini değil, açık tahmin dönemi sonrasında yatırılan sermayenin firma değerine katkısını gösterir.⁶⁰

Toplam firma değeri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

Firma Değeri = Tahmin dönemi başlangıcındaki yatırılan sermaye + Açık tahmin dönemindeki tahmini ekonomik karın bugünkü değeri + Açık tahmin sonrası tahmini ekonomik karın bugünkü değeri

Ekonomik kar yönetimine göre bulunacak nihai değer formülü aşağıdaki gibidir:

$$ND = (\text{Ekonomik Kar} / WACC) + [(NOPLAT_{T+1} * (g/ROIC)) * (ROIC - WACC)] / (WACC * (WACC - g))$$

Ekonomik Kar_{T+1} = Açık dönem sonrası ilk yıl ekonomik kar

NOPLAT_{T+1} = Net faaliyet karı – Düzeltilmiş vergi (açık dönem sonrası ilk yıl)

⁵⁹ Üretken, Ercan; a.g.e., s. 57.

⁶⁰ Üretken, Ercan; a.g.e., s.75.

2.2. Pazar Katma Değeri ve Nakit Katma Değeri

Firmanın yarattığı değerın tespit edilmesinde ve firma performansının değerlendirilmesinde, ekonomik katma değer ölçütünden farklı olarak Pazar Katma Değeri (Market Value Added-MVA) ve Nakit Katma Değeri (Cash Value Added-CVA) ölçütlerinden de faydalanılmaktadır.

Pazar katma değeri, firmanın piyasa değeri ile firmaya yatırılan sermaye arasındaki fark olarak bilinmekte olup, sadece halka açık ve hisse senetlerinin piyasa fiyatı belli olan firmalarda hesaplanabilmektedir. Cari yıl Pazar katma değeri ise, gelecek için tahmin edilen EVA değerlerinin bugünkü değere indirgenmiş biçimi olarak ifade edilmektedir.⁶¹

“MVA = Toplam Değer – Toplam Yatırılan Sermaye” şeklindeki eşitlikte toplam değer, firmanın borç ve özsermayesinin toplam piyasa değerini göstermektedir.

Nakit Katma Değeri (Cash Value Added – CVA), artık kar bakış açısı orijinli nakit akımların dayalı alternatif bir finansal ölçüm aracıdır. EVA getiriye dayalı bir yöntem iken, CVA kontrol ve karar sürecinde baştan sona ana girdi olarak nakit akımlarına dayalı bir yöntem olmaktadır.⁶²

$$CVA = NOPAT + Amortisman - Ekonomik Amortisman - Yatırılan Brüt Sermayenin Sermaye Maliyeti$$

$$CVA = Vergi Sonrası Net Faaliyet Karı + Amortisman - Batık Fonların Amortismanı - [(Borcun Defter Değeri + Özsermayenin Defter Değeri) \times AOSM]$$

⁶¹ Ercan, Öztürk, Demirgüneş; a.g.e.,s 72.

⁶² Ercan ve diğerleri; a.g.e., s.85

Burada ekonomik amortisman ile batık fonların amortismanların ifade edilmektedir. Batık fonların amortismanı ile belirtilen, kaynakların fırsat maliyeti de dikkate alınarak, firmanın yapması gereken yıllık yatırım tutarıdır. Bu yatırımların toplamının, varlığın ekonomik ömrü sonunda orijinal maliyetine eşit olması gerekmektedir.

2.3. Ekonomik Katma Değer ve Piyasa Değeri İlişkisi

Firmaların EVA değerindeki artışın normal koşullarda hisse senetlerinin Pazar değerine aynı oranda yansımaları beklenir. Yani, EVA değeri %30 artan bir firmanın MVA değerinin de % 30 artması beklenir.⁶³ Eğer örneğin artış sınırlı kalmış ve sadece %5 gerçekleşmiş ise , o hisse senedi üzerinde %25 prim potansiyeli var demektir. Ancak aşağıda bahsedilen nedenlerden dolayı aksi durumlar da ihtimal dahilindedir.

Ekonomik katma değerde meydana gelen artış, genellikle firmanın değerini artırmasına karşın, büyüme ve riske bağlı olarak, hisse senedinin fiyatını artırabileceği gibi azaltabilmektedir de. Oldukça yüksek EVA yaratan firmaların hisse senetlerinin yüksek kazançlar getiremedikleri de görülür. Bu durum piyasa değerinin gelecekteki katma değerlere yönelik beklentileri de yansıttığından kaynaklanmaktadır.⁶⁴

⁶³ Uyar, Aydın; “Temel Analiz: Bilanço Okuma Teknikleri” Beta Y., İstanbul 2001, s.266

⁶⁴ Ercan ve diğerleri; a.g.e., s.92

2.4. Ekonomik Katma Değer Hesaplama Örneği

Tablo 7: Örnek Özet Bilanço

X FİRMASI BİLANÇOSU			
AKTİF		PASİF	
Döner Varlıklar		K.V.Y.K.	
Nakit	50	Ticari Borçlar	100
Ticari Alacaklar	370	Tahakkuk Eden Borçlar	250
Stoklar	235	Toplam K.V.Y.K.	350
Diğer Dönen Varlıklar	145	U.V.Y.K.	
Toplam Dönen Varlıklar	800	Uzun Vadeli Borçlar	1060
Duran Varlıklar		Toplam U.V.Y.K.	1060
Maddi Duran Varlıklar	1060	Öz Sermaye	
Diğer Uzun Vadeli D.V.	490	Hisse Senedi	300
Toplam Duran Varlıklar	1550	Dağıtılmayan Karlar	430
		Dönem Kar/Zararı	210
		Toplam Özsermaye	940
Toplam Aktifler	2350	Toplam Pasifler	2350

Kaynak 7: Ercan Metin Kamil, Öztürk Başaran, Demigüneş Kartal, “Değere Dayalı Yönetim ve Entelektüel Sermaye”, 1.b.,Gazi Kitabevi, Ankara, 2003, s.87.

Tablo 8: Örnek Gelir Tablosu

X FİRMASI GELİR TABLOSU	
NET SATIŞLAR	2600
SATIŞLARIN MALİYETİ (-)	1400
SATIŞ GEN.YÖN.GİD.	400
AMORTİSMAN (-)	150
DİĞER FAAL.GİD. (-)	100
FAALİYET KARI	550
FAİZ GİDERLERİ (-)	200
VERGİ ÖNCESİ KAR	350
KURUMLAR VERGİSİ (-) (%40)	150
VERGİ SONRASI KAR	210

Kaynak 8: Ercan Metin Kamil, Öztürk Başaran, Demigüneş Kartal, “Değere Dayalı Yönetim ve Entelektüel Sermaye”, 1.b.,Gazi Kitabevi, Ankara,2003 ., s.87.

Yukarıda bilanço ve gelir tablosu verilen X Firması’na ait veriler kullanılarak aşağıdaki hesaplamalar yapılabilmektedir.⁶⁵

⁶⁵ Ercan, Öztürk, Demirgüneş; a.g.e.,s.88.

(i) NOPLAT'ın Hesaplanması

Tablo 9: NOPLAT'ın Hesaplanması

(1) NOPLAT'ın Hesaplanması	
Net Satışlar	2600
Satışların Maliyeti (-)	1400
Satış ve Gen.Yön.Gid. (-)	400
Amortisman (-)	150
Diğer Faaliyet Giderleri (-)	100
Faaliyet Karı	550
Düzeltilmiş Vergi (-) (%40)	220
NOPLAT	330

Kaynak 9: Ercan Metin Kamil, Öztürk Başaran, Demigüneş Kartal, “Değere Dayalı Yönetim ve Entelektüel Sermaye”, 1.b, Gazi Kitabevi, Ankara, 2003., s. 88.

(ii) Yatırılan Sermayenin Hesaplanması

Net işletme sermayesi = Dönen varlıklar – KVK

Net işletme sermayesi = 800-350 = 450

Yatırılan sermaye = Net işletme sermayesi + Duran varlıklar

Yatırılan sermaye = 450+1550 = 2000

Net işletme sermayesi hesaplanırken, kısa vadeli, faizli borçlar var ise bu borçların dikkate alınmaması gerekmektedir. Örnekte, firmanın bu tür bir borcu bulunmamaktadır.

(iii) Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyetinin Hesaplanması

Ortalama sermaye maliyeti, diğer bir ifadeyle ağırlıklı ortalama maliyeti, borçların ve özsermayenin cari değerleri dikkate alınarak ağırlıklandırılmakta; borçların firmaya olan maliyeti piyasada oluşan faiz oranları ve bu faiz oranları üzerinden hesaplanan vergi etkisi de dikkate alınarak bulunmaktadır.

Bu örnekte, ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti % 6 olarak alınmaktadır.

(iv) EVA' nın Hesaplanması

$$a) EVA = NOPLAT - (k_{wacc} \times \text{Inv. Cap.})$$

[Net Faaliyet Karı eksi Düzeltilmiş Vergiler (Net Operating Profit Less Adjusted Taxes:NOPLAT) – (Ağırlıklı ortalama Sermaye Maliyeti × Yatırılan Sermaye)]

$$EVA = 330 - (\% 6 \times 2000) = 210$$

veya;

$$b) EVA = (ROIC - k_{wacc}) \times \text{Inv. Cap.}$$

[Yatırılan Sermayenin Getirisi (ROIC) – Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti × Yatırılan Sermaye

$$ROIC = NOPLAT / \text{Inv. Cap.} = 330 / 2000 = 0.165 = \%16,5$$

$$EVA = (\% 16.5 - \% 6) \times 2000 = 210$$

Görüldüğü gibi, X Firması'nın ilgili yıla ait yaratmış olduğu ekonomik katma değer EVA = 210 olarak hesaplanmaktadır.

Uygulamada karşılaşılan bir başka hesaplama biçimi de aşağıdaki gibi olmaktadır;

(i) NOPAT'ın (Vergi Sonrası Net Faaliyet Karı) Hesaplanması

Tablo 10: NOPAT'ın Hesaplanması

(1) NOPAT ' ın Hesaplanması	
Net Satışlar	2600
Satışların Maliyeti (-)	1400
Satış ve Gen.Yön.Gid. (-)	400
Amortisman (-)	150
Diğer Faaliyet Giderleri (-)	100
Faaliyet Karı	550
Vergi (-) (%40)	140
NOPAT	410

Kaynak 10: Ercan Metin Kamil, Öztürk Başaran, Demigüneş Kartal,“Değere Dayalı Yönetim ve Entelektüel Sermaye”,1.b,Gazi Kitabevi, Ankara, 2003.,s.90.

NOPAT' ın hesaplanmasının ikinci bir alternatifi de aşağıda olduğu gibidir.

Vergi Sonrası Net Kar	210
(+) Faiz Giderleri	200
NOPAT	410

(ii) Sermaye Tutarının Hesaplanması

Yatırılan Sermaye (C) = Toplam Pasifler – Faizsiz Borçlar

Toplam Pasifler	2350
(-) Faizsiz Borçlar	350
Yatırılan Sermaye	2000

(iii) Ortalama Sermaye Maliyetinin Hesaplanması

Bu uygulamada, borçların faizlerinin vergi etkisi dikkate alınmaksızın, ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti %10 olarak alınmaktadır.

(iv) EVA'nın Hesaplanması

$$EVA = NOPAT - (k_{WACC} \times \text{Inv.Cap.})$$

[Vergi Sonrası Net Faaliyet Karı (Net Operating Profit After TaxesNOPAT) -

– (Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti x Yatırılan Sermaye)]

$$EVA = 410 - (\%10 \times 2000)$$

$$= 410 - 200$$

$$= 210 \text{ olarak bulunmaktadır.}$$

Ayrıca, EVA aşağıdaki biçimde de hesaplanabilmektedir.

Tablo 11: EVA'nın Hesaplanması

EVA'nın Diğer Bir Yolla Hesaplanması	
Net Satışlar	2600
Satışların Maliyeti (-)	1400
Satış Gen.Yön.Gid. (-)	400
Amortisman (-)	150
Diğer Faal. Gid. (-)	100
Faaliyet Karı	550
Vergi (-) (%40)	140
NOPAT	410
Ağ.Ort.Ser.Maliyeti (2000x%10)(-)	200
EVA	210

Kaynak 11: Ercan Metin Kamil, Öztürk Başaran, Demigüneş Kartal,“Değere Dayalı Yönetim ve Entelektüel Sermaye”,1.b,Gazi Kitabevi, Ankara, 2003.,s. 91.

3. PİYASA ÇARPANLARI İLE DEĞERLEME

Uygulaması çok kolay olan ve borsa analistlerinin sıklıkla kullandığı bu yöntem yatırımcıların potansiyel pazar algılamasını yansıtır. Bu yöntemde (özellikle Türkiye gibi sık piyasalarda) karşılaştırılabilir şirket bulmaktaki güçlükler ve uluslararası benzer firmaların karşılaştırılmasında farklı ülkelerdeki değişik muhasebe uygulamaları gerçek piyasa değerini bulmayı zorlaştıran unsurlardır.⁶⁶

Katsayılar ile değerlemede, firmaların şu andaki fiyatlarının niçin bu seviyede olduğu açıklanmaya veya ne olması gerektiği belirlenmeye çalışılmamaktadır. Bunun yerine birbirine benzer varlıkların piyasa tarafından değerlendirme anında nasıl fiyatlandırıldığı göreceli ilişkisi içinde ucuz ya da pahalı varlıkların bulunması olarak nitelenebilir.⁶⁷ Yani benzer firmaların katsayıları göre sıralanmış ortalama değerleri kullanılarak, sadece tahmini bir fiyat bulunmaya çalışılmaktadır. Bu nedenle, katsayıları göre fiyatlamada önemli nokta doğru katsayı yönteminin seçilmesinin yanı sıra, karşılaştırılabilir firmaların da doğru bir şekilde seçilmesidir.⁶⁸

Uygulamada genellikle, yararlanılması uygun görülen göreceli değerlendirme ölçülerinden her biri, karşılaştırılabilir şirketler için hesaplanır ve bunların ortalamaları alınır. Analist, tek bir şirketi değerlendirirken, şirket için hesaplanan göreceli değerlendirme ölçüsünü ortalama ölçü ile karşılaştırır; eğer ikisi arasında önemli bir fark varsa, bu farkı açıklayabilecek şirkete ilişkin büyüme, risk vb. özellikleriyle ilgili öznel yorumlar yapar. Söz gelişi, F/K oranı ortalaması 15 olan bir sektörde değerlemesi yapılan bir şirketin F/K oranı 23 olarak bulunsun. Bu durumda, değerlemesi yapılan şirketin büyüme potansiyelinin, sektördeki ortalama bir şirkete göre daha yüksek olduğu yorumu yapılabilir. Eğer analistin yorumunda sektör ile şirketin değerlendirme ölçüleri

⁶⁶ PriceWaterhouseCoopers Türkiye Danışmanlık Hizmetleri; a.g.e., s.41.

⁶⁷ Gürbüz, Ergincan, a.g.e., s.172.

⁶⁸ Üretken, Ercan; a.g.e., s.122.

arasındaki farka temel analiz unsurları itibariyle herhangi bir açıklama getirilemiyorsa:- şirket için hesaplanan çarpan, sektör için hesaplanan ortalama çarpanın üstünde ise- şirketi aşırı-ortalamanın üstünde- değerli, tersine-şirket için hesaplanan çarpan, sektör için hesaplanan ortalama çarpanın altında kalmış ise- bu kez şirketi, az-ortalamanın altında-değerli göstermek olanaklıdır.

3.1. Fiyat/Kazanç Oranı

Bu oran, şirketin piyasa değerinin, bir yıllık karının kaç katı olduğunu gösterir. Genel kabul görmüş oran ise 10'dur. Yani bir şirketin piyasa değeri karının 10 katı ise, normal kabul edilir.⁶⁹ F/K Oranının hesaplamasında karşılaşılan en önemli problem Pay Başına Kazanç (EPS: Earning Per Share) kavramının farklı şekillerde tanımlanmasıdır. F/K Oranı; cari PBK, gelecekteki 5-10 yıl için tahmini ortalama (forward) PBK, seyreltilmiş (fully diluted) PBK ya da son 12 ay veya 4 çeyreğe ait takip eden (trailing) PBK ve yıl sonu beklenen veya gelecek yıl beklenen (leading) PBK değerleri kullanılarak hesaplanabilmektedir.

Seyreltilmiş PBK ile anlatılmak istenen; ihraç edilen bütün menkul kıymetlerinin dikkate alındığı, diğer bir ifadeyle mevcut hisse senetleri + hisse senedine çevrilebilir tahvil + varantlar + hisse senedi opsiyonları vb. toplamının dikkate alındığı F/K oranıdır. Seyreltilmiş PBK oranı, normal PBK oranına göre firmanın kazanma gücünü daha sağlıklı göstermektedir.⁷⁰

Ayrıca bir firmanın F/K oranı ile elde edilen değeri, diğer değerlendirme yöntemleri ile elde edilen değerlerine göre oldukça yüksek çıkıyorsa, firmanın kasasında fazlaca nakit bulundurup bulundurulmadığı kontrol edilmelidir. Eğer var ise fiyatı firmanın cari piyasa değerinden kasasındaki nakit düşülerek ve kazancı ise vergi sonrası faiz geliri düşülerek düzeltilmeli oran tekrar hesaplanmalıdır. Bu düzeltmenin nedeni kasada

⁶⁹ Erdinç, Yaşar; 'Manipülasyona Alet Olmamak İçin', Para Haftalık Dergi, 9-15 Temmuz 2006, s.8

⁷⁰ Ercan ve diğerleri; a.g.e., s.48.

bulundurulan atıl nakdin getirisinin, firma faaliyetlerine kıyasla oldukça düşük getiri sağlayacak olmasıdır.⁷¹ Ayrıca, değerlemede F/K oranı kullanıldığında, PBK verilerinin sermaye artırımlarına göre düzeltilmesi gerektiği de unutulmamalıdır.⁷²

Eğer bir şirketin 1 yıllık net karı 1 milyon dolarken piyasa değeri 3 milyon \$ ise $F/K=3/1=3$ bulunur. Bunun anlamı şudur: Eğer bu şirketin bütün hisselerini piyasa değerinden satın alacak olsanız, şirket kendini 3 yılda amorti edecektir. Bu örnekten yola çıkıldığında, bir şirketin F/K oranı 3 veya daha düşük bir seviyede ise piyasa gelecek yıllarda bu şirketin karlarında düşüş bekliyor olabilir demektir.⁷³ Örneğin, gelecek yıl için eğer piyasa şirketin sadece 200 bin \$ kar etmesini bekliyorsa, beklenen kar rakamına göre F/K'yı şöyle hesaplarız:

$$F/K \text{ (beklenen)} = 3 \text{ milyon \$} / 200 \text{ bin \$} = 15$$

Görüldüğü üzere şu anki F/K' sı 3 olsa bile, gelecekteki F/K oranı, kardaki düşüş beklentisi nedeniyle 15 gibi bir değer olarak bekleniyor olabilir. Bunların yanında, şirket her yıl 1 milyon dolar kar edecek olsa bile, eğer yatırımcılar şirket yönetimine güvenmiyorsa veya hissede manipülatif hareketlerden şüpheleniyorsa hisseler prim yapmayabilir. F/K Oranı, değerlendirilen firma pozitif olan normal karlara sahip ise ve piyasanın sektör içinde firmayı yanlış değerlendirdiği varsayımı altında daha anlamlı sonuçlar verecektir.

Örneğin, ABC A.Ş.'nin PBK'ı 4 YTL olup, % 70 büyüyeceği ve şirketin normal F/K oranının 7 olduğu belirlenmiştir. Bu şirkete ilişkin hisse senedinin değeri nedir?

$$\text{Tahmini PBK} = 4(1+0.70) = 6,8 \quad \text{PBK}_T \times F/K = F \Rightarrow 6,8 \times 7 = 47,6 \text{ YTL}$$

⁷¹ Goedhart Marc, Koller Timothy, Wessels David; "The Right Role For Multiples In Valuation", McKinsey Quarterly Web Exclusive, Mart 2005, Erişim: 18.09.2006.
www.mckinseyquarterly.com/article_page.aspx?ar=1587&L2=5&L3=7

⁷² Gürbüz, Ergincan; a.g.e., s.174.

⁷³ Erdinç, Yaşar; a.g.m., s.8.

3.2. Fiyat Kazanç Büyüme Oranı (FKBO)

Analistler ve portföy yöneticileri, hisse senetlerinin aşırı ya da düşük değeri olduğunu tespit edebilmek amacıyla, F/K oranları ile büyüme oranlarını karşılaştırmaktadırlar. F/K oranının, firmanın beklenen büyüme oranından düşük çıkması halinde firmanın düşük değeri olduğu sonucuna varılır.⁷⁴ FKB oranı, FK oranının pay başına kazançta beklenen büyüme oranına bölünmesiyle hesaplanır.

$$FKBO = FK \text{ oranı} / (PBK \text{ Beklenen Büyüme Oranı} * 100)$$

Örneğin, FK oranı 20, büyüme oranı % 10 olan bir firmanın FKB oranı 2 olması gerekir. Bu çarpan özvarlık çarpanı olduğu için büyüme oranı pay başına kardaki büyüme oranı olmalıdır. Yine gerçek yaşamda risk ve temettü ödeme oranları FKB oranını etkiler.

Aşağıdaki örnekte, ortalama F/K oranı 13,2; beklenen büyüme % 12,6 olarak hesap edilmiştir. 1,43 (F/K) / Beklenen Büyüme Oranına sahip olan ABC şirketi, aşırı değeri kabul edilebilir. Ancak, gönül rahatlığı ile böyle bir yorumda bulunabilmek için, karşılaştırmanın mutlaka benzer risk grubuna dahil şirketler arasında yapılmış olması gerekmektedir.⁷⁵

Tablo12: Aynı Sektördeki Şirketlerde F/K ve Büyüme Oranlarının Karşılaştırılması

Şirket	F/K	Beklenen Büyüme	(F/K) / Beklenen Büyüme
ABC	10	7%	1,43
DEF	12	10%	1,2
GHI	13	15%	0,87
MNO	16	15%	1,07
PRS	15	16%	0,94
Ortalama	13,2	12,6	1,05

Kaynak: Gürbüz A.Osman, Ergincan Yakup; “Şirket Değerlemesi:Klasik Ve Modern Yaklaşımlar”, Literatür Yayıncılık, İstanbul 2004, s.183.

⁷⁴ Ercan ve diğerleri; a.g.e., s.54.

⁷⁵ Gürbüz, Ergincan; a.g.e., s.183.

3.3. Göreli Fiyat / Kazanç Oranı

Bu oran, firmanın FK oranının toplam piyasanın FK oranına bölünmesiyle elde edilir. Ancak bu oranı kullanabilmek için pay ve paydanın gerek firma gerekse piyasa için özdeş olarak tanımlanması gerekir. Bu oran firmanın büyüme oranı piyasanın büyüme oranının üstünde olduğunda artar. Bu oran, firmanın riski (yüksek beta nedeniyle) piyasanın üzerinde olduğunda azalır.⁷⁶

$$F/K_G = F/K_{\text{Firma}} / F/K_{\text{Piyasa}}$$

3.4. Firma Değeri/Kazanç ve Firma Değeri/Nakit Akımı

Fiyat kazanç oranları, özsermaye sahiplerine gidecek olan kar ile özsermayenin piyasa değerine bakarken, değer/kazanç oranları faaliyet karlarına bakar. Değer/nakit akımı oranında ise karlar nakit akımına dönüştürülür. Nakit akımı genellikle firmaya serbest nakit akımı olarak alınır ve çarpan şöyle tanımlanır⁷⁷:

$$\text{Değer / FSNA} = \frac{\text{Özsermayenin Piyasa Değeri} + \text{Finansal Borçların Piyasa Değeri}}{\text{FVÖK}(1-v) + \text{Sermaye Harcamaları} - \text{Amortismanlar} - \Delta \text{Çalışma Sermayesi}}$$

Pratikte FSNA'nın kullanımının zor olduğunu düşünülür. Çünkü, sermaye harcamaları ile işletme sermayesi yatırımlarının tahmini gerekir. Bu nedenle de kullanılan modellerde FSNA yerine paydada; vergi öncesi faaliyet geliri(FVÖK), vergi sonrası faaliyet geliri(FVÖK(1-v)) veya faiz, amortisman ve vergi öncesi kar (FVAÖK) değerleri kullanılır.

FVAÖK hesaplamalarında olağanüstü hesap kalemleri; maddi duran varlıkların kayıtlardan silinmeleri sonucu ortaya çıkan giderler, sürekli tekrar etmeyen bir defaya

⁷⁶ Tevfik, Arman; a.g.e., s.231.

⁷⁷ Tevfik, Arman; a.g.e., s.231.

mahsus giderler ve yeniden yapılanma giderleri gibi giderler göz önünde bulundurulmaz. Bu gösterge analistlere şirketin dış kaynaklara başvurmada nakit yaratma kapasitesi hakkında net kâr artı amortisman gibi bir göstergedan daha sağlıklı bir fikir verir. FVAÖK, başka bir şirketi devralma, şirketle birleşme ya da tasfiye sonucu şirketin performansında meydana gelebilecek değişiklikler söz konusu olduğunda sadece geçmiş değil, düzeltilmiş olarak ya da yıllık pro-forma bazda da değerlendirilebilir.⁷⁸

3.5. Firma Değeri / (Faiz ve Vergi Öncesi Kar + Amortisman) Oranı

Bir çok oran değerlemeleri, amortismanı hesaba katmamaktadır. Ancak sermaye yoğun ve yatırım yapan şirketlerde, şirketin değeri üzerinde güçlü bir etkiye sahip olan amortisman harcamalarının gözden kaçırılması durumunda, yanlış karar almak mümkündür. Son yıllarda bu yöntemin öneminin artmakta olduğu gözlenmektedir.⁷⁹ Bu oran, firma büyük sabit varlıklara sahip bir üretim firması ise ve piyasanın sektör içinde firmayı yanlış değerlendirdiği varsayımı altında daha anlamlı sonuçlar üretecektir.

3.6. Piyasa Değeri/Defter Değeri

Bu oran, bir şirketin piyasa değerinin özvarlıklarının kaç katı olduğunu gösterir. Bir şirketin özvarlığı, toplam varlıklarından borçlarının çıkarılmasıyla bulunur. Yani tüm borçlar çıkarıldıktan sonra şirket sahiplerine kalacak olan yaklaşık değeri belirtir.

Genel olarak PD/DD oranının 1' den yüksek olması beklenir. Aksi halde teorik olarak şirketin bütün hisselerini alan bir yatırımcı şirketi tasfiye etse çok daha kazançlı çıkacaktır. Fakat yukarıda F/K için öne sürdüğümüz nedenlerden dolayı bir şirketin PD/DD oranı 1' den düşük olabilir. PD/DD oranının da geçmiş değerlerine bakılarak aynen F/K' da olduğu gibi değerlendirilebilir.

⁷⁸ Fitch Ratings Türkiye, “Ölçüt Raporu: Şirket Derecelendirme Metodolojisi” Kurumsal Finansman, s.5.

⁷⁹ Serin, Gül Reyhan; a.g.m., s.69.

Özellikle negatif karlılık gösteren ve dolayısıyla F/K oranı hesaplanamayan firmaların değerlendirilmesinde yol gösterici olan PD/DD oranı; piyasa değeri firmanın gelecekte sağlayacağı nakit akımlarını, defter değeri ise tarihi maliyetleri yansıtmamasından ötürü önemli hatalara gebe dir. Ayrıca firmaların başvurdukları amortisman, stok değerlendirme ve finansman giderlerinin aktifleştirilmesi veya doğrudan gider yazılması gibi muhasebe uygulamalarındaki farklılıklar da bu oranın yorumlanması esnasında birçok düzeltmeyi de zorunlu kılmaktadır.⁸⁰ Bu ölçüt yanlış değerlendirildiği varsayılan ve büyük sabit varlıklara sahip olan firmalarda daha daha anlamlı sonuçlar sağlamaktadır..⁸¹

3.7. Tobin’in “q” Oranı

Varlıkların gerçek değeri araştırılırken, defter değerinin iyi bir ölçü olmadığına inananlar için başka bir değerlendirme alternatifi ise, varlıkların yerine koyma maliyetini kullanmaktır. Tobin’s q teorisine göre yatırım,ek bir birim sermayenin (q) bugünkü indirgenmiş şirket değerine olumlu yansıması olarak ifade edilir. Sermayenin marjinal etkinliği (söz gelişi, ek bir birim sermaye ile yaratılan/beklenen kar) yüksek ve sermayenin şirkete finansal maliyeti (örneğin, bugünkü değer hesaplamalarında kullanılan indirgeme oranı) düşük ise, q değeri-doğal olarak-büyüyecektir. Bunun bir sonucu olarak,şirketler –iç finansmana olduğu kadar, borç ve özsermaye anlamında dış finansmana da açık ve hazır iseler, bu şirketlerin yatırım kararları tamamen sermayenin marjinal etkinliği ve sermaye maliyetinin davranış yapısıyla ortaya konan q’nun oluşumuyla belirlenecektir. Burada, şirket değerinin yerine koyma maliyetine oranı Tobin’s q olarak bilinmektedir. Sermaye birikimi kısıtıyla ilişkilendirilen “gölge fiyat” Tobin’s q şu şekilde hesaplanmaktadır:⁸²

Tobin’s q= Varlıkların Piyasa Değeri / Varlıkların Tahmini Yerine Koyma Maliyeti (Yeniden Kurma Maliyeti)

⁸⁰ Üreten Akyan, Ercan M. Kamil; a.g.k., s.132.

⁸¹ Tevfik, Arman; a.g.k.,s.234

⁸² Gürbüz, Ergincan; a.g.e., s.177.

İktisatçı James Tobin'in geliştirdiği "q" değeri PD/DD oranına benzemektedir. Ancak bazı farklılıklar söz konusudur. Söz gelişi, oranın payında sadece hisse senetleri değil, uzun vadeli borçlar da yer almaktadır. Paydada da sadece özsermaye değil bütün varlıklar kayıtlı değerleriyle değil yenileme değerleriyle yer alır. Uygulamada verilere ulaşmak zor olduğunda analistler yenileme değeri yerine varlıkların defter değerini, varlıkların piyasa değeri yerine de borcun ve özsermayenin piyasa değerlerinin toplamalarını koyma yoluna giderler, ancak bu durumda da oranın PD/DD oranı ile aynı olması yönünde bir çelişki ortaya çıkmaktadır.⁸³ Tobin's q'ya ilişkin bazı değerlendirmeler aşağıda maddeleştirilerek sunulmuştur:⁸⁴

- Şirketler $q > 1$ ise, yatırım yapma isteği duyarlar. Çünkü sermaye donanımı, onu yerine koyma maliyetinden daha fazla etmektedir. Oysa, $q < 1$ ise, şirket yatırım yapmayı durdurur. Bu durumda, şirket yeni varlıklara yatırım yapmaktansa, birleşme (merger) yoluyla varlık edinmeyi daha ucuz bulabilir.
- q büyüme fırsatlarına ilişkin bir sinyal üretir. Yüksek q'lu şirketlerin güçlü rekabetçi avantajları olduğu düşünülür.
- Yüksek "q" değerlerine sahip şirketlerin, güçlü marka imajları ya da teknik bilgiye (know-how'a) sahip olduğu anlaşılmaktadır.
- q'su düşük şirketlerin yüksek rekabetin yaşandığı ve gerileyen sektörlerde yer aldığının görülmesi normal karşılanır.

3.8. Piyasa Değeri/Satışlar ve Firma Değeri/Satışlar Oranları

Satış oranları, firmanın özsermayesinin değerinin ya da yarattığı gelirlere bağlı olarak firmanın toplam değerinin ölçülmesinde kullanılabilmektedirler. Piyasa

⁸³ Ercan ve diğerleri; a.g.e., s.67.

⁸⁴ Gürbüz, Ergincan; a.g.e., s.177.

Değeri/Satışlar oranı bir şirketin piyasa değerinin yıllık satışlarının kaç katı veya yüzde kaçı olduğunu gösterir. Ancak piyasa değeri yerine paya firma değeri (Özsermayenin Piyasa Değeri + Fin. Borçların Piyasa D.) konulduğunda daha tutarlı bir oran elde edilecektir.⁸⁵

PD/S Oranını ele aldığımızda genel olarak 0.30 ile 1 arasında değerler alır. Eğer bir şirketin PD/S oranı 0.5 ise bu şirketin piyasa değerinin, toplam net satış hasılatının %50'si olduğunu anlarız. Yorumlanması aynen F/K ve PD/DD oranında olduğu gibidir. Geçmiş değerlerle karşılaştırma yapılarak olması gerekenden düşük ya da yüksek bir değere sahip olduğu konusunda fikir edinilebilir.

Satış oranlarının kullanımını artıran bir çok neden mevcuttur.⁸⁶ Bunlardan birincisi; bu oranların, bazı firmalarda negatif olabilen kazanç ya da defter değeri oranları gibi anlamsız olmamalarından kaynaklanmaktadır. Satış oranları finansal sıkıntı içerisindeki ya da yeni kurulmuş firmalar açısından bile oldukça anlamlı ölçütlerdir. İkinci neden; satış oranlarının amortisman, arge harcamaları vb. muhasebe uygulamalarından fazla etkilenmemeleri ve kolaylıkla manipüle edilememeleridir. Üçüncü neden ise satış oranlarının konjonktürel dalgalanma ve dönemsel faaliyetlerden kazançlar kadar etkilenmemeleridir.

3.9. Sektörel Oranlar

Firmaların değerleri, faaliyet gösterdikleri sektörlerle özgü oranlar kullanılarak da hesaplanabilmektedir. Sektörel oranlarda, oranın payı genellikle firma değeri (firma değeri = borçların piyasa değeri + özsermayenin piyasa değeri- nakit ve pazarlanabilir menkul kıymetler) olurken, payda kısmında ise firmaya gelir sağlayan ya da değer yaratmasına neden olan faaliyet birimleri (varil, ton, adet vb.) ifade edilmektedir.⁸⁷

⁸⁵ Erdinç, Yaşar; a.g.m., s.8.

⁸⁶ Ercan ve diğerleri; a.g.e., s.68.

⁸⁷ Ercan ve diğerleri; a.g.e., s. 74-75.

Örneğin demir üretimi sektöründe faaliyet gösteren firmaların değerleri, üretilen demir (ton) başına düşen piyasa değer ölçütü ile hesaplanabilirken, petrol firması için de varil başına düşen piyasa değeri olabilmektedir. Bu tür firmalarda birim ürün başına değer oranına başvurulurken; kablolu televizyon, telefon yada basın yayın gibi sektörlerde abone başına değer oranlarına başvurulmaktadır. Organize perakende sektöründeysen, satışların alışveriş alanına bölünmesi ile elde edilen “satışlar/m²” oranı veya satışların müşteri sayısına bölünmesi ile elde edilen sepet başı ciro oranları ile firmaların göreceli değerleri ile ilgili fikir edinilebilmektedir.

3.10. Değerlemede Çarpanların Doğru Kullanımı

Çarpanların anlamlı sonuçlar üretebilmesi için dört temel prensip uygulayıcılara yardımcı olacaktır.⁸⁸ Bunlar; aynı ROIC ve büyüme projeksiyonlarına sahip benzerlerin karşılaştırmalarda kullanılması, geçmiş değil geleceğe ait tahmini çarpanların kullanılması, firma değeri çarpanlarının tercih edilmesi ve firma değeri çarpanlarının kullanımında firma değeri hesaplanırken gerekli düzeltmelerin yapılmasıdır. Bunlar; faaliyet kiralamaalarının borç olarak kaydı, bir kereye mahsus gelirler ve atıl nakit benzeri faaliyet dışı faktörlerin çıkarılması gibi düzeltmelerdir.

Tablo 13: Uygun Çarpanların Seçimi

Sektör	Kullanılan Çarpan	Temel
Konjonktürel İmalat	Fiyat Kazanç	Genellikle normalleştirilmiş karlar
Yüksek Teknoloji, Yüksek Büyüme	Fiyat Kazanç Büyüme	Büyüme konusunda firmalar arasında büyük farklar vardır
Yüksek Büyüme, Karsız	Piyasa Değeri Satış & Firma D. Satış	Gelecekteki marjların iyi olacağı varsayılır
Finansal Hizmetler	Piyasa Değeri Defter Değeri	Defter değeri piyasa değerine yakındır
Perakende	Piyasa Değeri Satış , Firma D. Satış	Firmaların kaldırıcı benzer ise , Firmaların kaldırıcı benzer değilse

Kaynak: Tevfik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Y.,İstanbul,2005,s.240

⁸⁸ Goedhart Marc,Koller Timothy, Wessels David; a.g.m.,
www.mckinseyquarterly.com/article_page.aspx?ar=1587&L2=5&L3=7

4. OPSİYONLARA DAYALI DEĞERLEME YAKLAŞIMI

4.1. Nakit Akımlarına Dayalı Yöntemlerin Yetersizlikleri

Firma değerlemede kullanılan geleneksel nakit akımı analizleri, belirli nakit akımları beklentisi olan şirketleri değerlemek için yeterlidir. Hatta indirgenmiş nakit akımı analizlerinin teknolojik yatırımlar içeren veya belirsiz pazarlarda faaliyet gösteren şirketleri değerlemede oldukça uygun olduğu söylenebilir. Ancak belirsizlikler ile içiçe yaşayan birçok firmada ve etkin bir risk yönetimini gerektiren hallerde, sabit senaryolara dayalı bu yöntemler yetersiz kalmaktadır.

Aynı şekilde karar ağacı analizleri de nakit akım projeksiyonlarının aşamalandırıldığı durumlarda daha kullanışlı bir hal almakla beraber olasılıkların tahmininde ve iskonto oranının tesbitinde subjektiflik gösterdikleri için yanlış sonuçlara neden olabilmektedir. Karar ağacı metodolojisi, hangi iskonto oranının seçilmesi veya riske karşı nasıl bir düzeltme gerektiği konusunda bilgi vermez ve ağırlıklı ortalama sermaye maliyetini iskonto oranı olarak kullanarak yanlış sonuçlar doğurabilmektedir..⁸⁹

Simülasyon analizlerinde ise belirsiz değişkenler için binlerce uygun model kullanılmakta, ancak final karar tarihinden önce karar fırsatlarının değerlendirilebilme zorluğu bu yaklaşımın da kullanılabilirliğini oldukça azaltmaktadır. Bunun yanı sıra, subjektif iskonto oranı kullanması ve finansal pazar bilgilerini göz ardı etmesi nedeniyle de simülasyon analizleri yorumlanması güç analizler arasında yer almaktadır.⁹⁰

⁸⁹ Coopeland Thomas E., Keenan Philip T.; “How Much Is Flexibility Worth?”, The McKinsey Quarterly 1998, No:2, s.44.

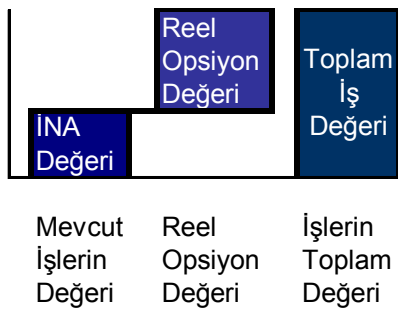
⁹⁰ Katalan, Melda; “Geleneksel Değerleme Yöntemlerine Alternatif Bir Metod: Gerçek Opsiyonlar”; Marmara Üni. SBE. İşl. Ana. Uluslararası İşl. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003, ss:48-50.

4.2. Reel Opsiyonlar Yaklaşımı ile Değerleme

Geleneksel değerleme yöntemlerinin yukarıda anlatılan yetersizliklerinin kısmen de olsa giderilebilmesi için firmaların içinde yaşadıkları belirsizlikleri sadece bir risk değil aynı zamanda bir fırsat olarak da algılayan reel opsiyonlar yaklaşımı geliştirilmiştir. Reel opsiyonlar, firmaların opsiyonlarını açık tutmakla yarar sağlayacaklarını savunan bir yaklaşımdır. Dar anlamda gerçek opsiyon yaklaşımı, finansal opsiyon teorisinin finansal olmayan gerçek varlıklar üzerindeki opsiyonlarda uzantısıdır. Finansal opsiyonlar, sözleşmelere (kontratlarla) dayanırken, gerçek opsiyonlar stratejik yatırımlarla ilgilidir. Finansal opsiyonlardan, gerçek opsiyonlara doğru hareket etmek, bir düşünce sistemini gerektirir ve finansal piyasaların disiplinini içsel stratejik yatırım kararlarına getirir.⁹¹

Reel opsiyonlar ile değerlendirme diğer yaklaşımları inkar etmek için değil onları tamamlamak için kullanıldığında daha anlamlı sonuçlar doğuracaktır. Opsiyon fiyatlama modelleri aracılığıyla firmaların yapmakta oldukları yatırım projelerinin belirsizliklerinde saklı olan fırsatların ve şimdi nakit yaratmasa bile ilerde gelir getirebilecek varlıkların değerleri tespit edilir. Sonrasında bu opsiyonların değerleri firmaların klasik nakit akımı analizleri ile elde edilmiş değerlerinin üzerine eklenerek firma değeri hakkında daha gerçekçi rakamlara ulaşılmaktadır.

Şekil 1: Reel Opsiyon Değeri İNA Değeri'ni Tamamlar



Kaynak: L.E.K. Consulting; "Shareholder Value Added: Making Real Decisions with Real Options", Working Papers, Boston 2005, s.2.

⁹¹ Chambers Nurgül; "Gerçek Opsiyonların Fiyatlandırılması", Muhasebe ve Finansman Dergisi, Sayı 26, s.71.

$$\text{Genişletilmiş Net şimdiki Değer} = \text{Statik İNA} + \text{Opsiyon Primi}^{92}$$

Ayrıca belirtmek gerekir ki, finansal sıkıntı içindeki şirketlere ait hisse senetlerinin, henüz çıkarılmamış petrol ve diğer maden yataklarının, patent ve lisansların değerlemesinde, opsiyon değerleme tekniklerinin kullanımı en sık rastlanılan reel opsiyon uygulamalarıdır.⁹³

Reel opsiyonlar yaklaşımı ile hisse senedi seçiminde ise yukarıda bahsedilen yaklaşımdan yola çıkılarak, firmanın piyasa değeri ile geleneksel nakit akım analizi ile hesaplanan olması gereken değeri arasındaki fark opsiyon değeri olarak algılanmakta ve bu opsiyon değerini haklı çıkarabilecek projelerin tutarlarının şirket için makul olup olmadığına bakılarak (örneğin, fırsat doğduğunda değerlendirmek için yeterli kaynağa sahip olup olmadığına bakılarak), firmanın gerçekten böyle bir opsiyon primini taşıyıp taşımadığına karar verilebilir.

Ancak elbette bu yaklaşımı irdelemeden önce finansal opsiyonları iyi anlamak faydalı olacaktır.

⁹² Bowlin Oswald, Martin John, Scott David; “Financial Analysis”, 2.b, McGrawHill Int., USA 1990, s.204.

⁹³ şenel, Kerem; “şirket Değerleme Eğitim Notları”, Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kurumlar Birliği, İstanbul, 2004, s.30.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

REEL OPSİYONLAR YAKLAŞIMI VE FİRMA DEĞERLEME

1. FİNANSAL OPSİYONLAR

1.1. Opsiyon Tanımı ve Başlıca Çeşitleri

Opsiyonlar, değeri başka bir varlığın değerine bağımlı olarak değişen türev ürünlerdir. Opsiyon, alan tarafa, üzerine opsiyon yazılan mal veya menkul kıymeti belirli bir vadede veya belirli bir vadeye kadar, belirli bir fiyattan, belirlenen miktarda alma veya satma hakkıdır. Dolayısıyla opsiyon sözleşmesi, alıcı tarafa bir hak sağlarken buna karşılık satıcı tarafı yükümlülük altına sokmaktadır. Satıcıya, altına girdiği yükümlülük ile aldığı riske karşılık olarak, alıcının aldığı hak karşılığında ödediği tutara ise opsiyonun primi denilmektedir. Opsiyonların alım opsiyonu, satım opsiyonu ve Avrupa opsiyonu, Amerikan opsiyonu olmak üzere iki çatı altında başlıca dört çeşidi bulunmaktadır.⁹⁴

Alım opsiyonu (call option), opsiyonu alan tarafa, sözleşmeye dayanak mal veya menkul kıymeti önceden belirlenmiş bir fiyattan (kullanım fiyatı), satın alma hakkını sağlar.

Satım Opsiyonu (put option), yine opsiyonu alan tarafa, dayanak mal veya menkul kıymeti, önceden belirlenmiş bir fiyattan satma hakkı sağlar.

Amerikan tipi opsiyon belli bir zaman dilimi içinde kullanılabilirken, Avrupa tipi opsiyon ise sadece belirlenmiş bir gelecek tarihte kullanılabilir.

⁹⁴ Vadeli İşlem Ve Opsiyon Borsası A.Ş., “Türev Araçlar Lisanslama Rehberi”, İzmir: 2005, s.216.

Opsiyonların en basit türü hisse senedinden bir pay alma hakkı verenidir (call). Çalışma boyunca aksi belirtilmedikçe alım opsiyonu denilen bu opsiyonların sadece vade tarihinde kullanılabilen Avrupa tipi hisse opsiyonlarından bahsediyor olacağız. Ayrıca yine çalışma boyunca aksi belirtilmedikçe opsiyonun dayalı olduğu hisse senedinin opsiyon vadesi boyunca kar payı ödemediği kabul edilecektir.

1.2. Opsiyon Değeri

Bir opsiyonun değeri ile dayanak varlığı olan hisse senedinin fiyatı doğru orantılıdır. Opsiyonların fiyatları etkin bir piyasada iki sınır arasında yer alır. Üst sınır hisse senedinin kendi fiyatıdır çünkü opsiyon hisse senedinin kendinden daha fazlaya mal olursa, yatırımcılar hisse senedini satın almayı yeğleyeceklerdir. Alt sınır ise hisse senedinin kendi fiyatı ile opsiyonun kullanım fiyatı arasındaki farka eşittir. Bu fark, minimum fiyatı temsil eder; çünkü, opsiyon sözleşmesi bu farkın altında satılırsa, yatırımcılar hemen opsiyon sözleşmesini satın alacaklar ve ardında da hisse senedini çağırarak alacaklardır.⁹⁵

Opsiyonların değeri gerçek değer ve zaman değeri olmak üzere iki değer toplamından meydana gelir. Gerçek değer, ilgili varlığın fiyat hareketlerine bağlı olan ve opsiyonun alınmasının hemen ardından kullanılması durumunda elde edilen kazançtır.⁹⁶ Zaman değeri ise doğal olarak opsiyonun piyasa fiyatı ile gerçek değeri arasındaki fark olarak karşımıza çıkmaktadır.

$$\text{Opsiyon Primi (Değeri)} = \text{Gerçek Değer} + \text{Zaman Değeri}$$

$$\text{Gerçek Değer (Alım Ops.)} = \text{Hisse Senedi Fiyatı} - \text{Kullanım Fiyatı}$$

⁹⁵ Tevfik Gürman, Arman Tevfik, Alpan Fulya, “Excel ile Finans”, 3.b.İstanbul: Literatür Y., 2001, s.396

⁹⁶ AkkumTülin; “Döviz Opsiyonları ve Opsiyon Fiyatlama Modelleri”, İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi (Nisan 2000), Cilt 29, S:1, s.56.

Gerçek değeri pozitif olan opsiyonlar “karda (in the money)” opsiyonlar olarak nitelenirken; sıfır olan opsiyonlar ise “başa baş (at the money)” ve “zararda (out of the money)” opsiyonlar olarak ikiye ayrılmaktadır.

Tablo 14: Alım ve Satım Opsiyonu Gerçek Değerleri

OPSIYON TURU	GERÇEK DEĞER
Alım Opsiyonu (Call)	$\max (A - S, 0)$
Satım Opsiyonu (Put)	$\max (S - A, 0)$

Kaynak : Bolak,Mehmet;“Risk ve Yönetimi”,Birsen Y.,İstanbul,2004,s.170.

A=Üzerine Opsiyon Yazılan Varlığın Piyasa Fiyatı S=Kullanım (Uygulama) Fiyatı

Örneğin piyasa fiyatı 100 YTL olan bir hisseyi 90 YTL’ den alma hakkı sağlayan, yani uygulama fiyatı 90 YTL olan bir alım opsiyonun gerçek değeri 10 YTL’ ye eşit olacaktır. Çünkü opsiyon sahibi hakkını kullanacak ve opsiyon borsasında 90 YTL’den hisseyi alacak ve spot piyasadaki piyasa fiyatı olan 100 YTL’den satarak 10 YTL kazanç sağlayabilecektir.

Tablo 15: Alım Opsiyonu Örneği

Hisse Fiyatı	Kullanım F.	Opsiyon F.	Gerçek Değer	Zaman D.	Durum
700	660	42	40	2	Karda
700	680	34	20	14	Karda
700	700	28	0	28	Başa baş
700	720	18	0	18	Zararda

Kaynak : Fettahoğlu, Abdurrahman; “Menkul Değerler Yönetimi”, İstanbul, 2000, s.374.

Zaman değeri, başa baş opsiyonlarda zararda opsiyonlara göre daha yüksektir. Çünkü başa baş opsiyonunun satıcısı, en ufak dalgalanmalarda bile opsiyon alıcısının hakkını kullanma riskiyle karşı karşıyadır, dolayısıyla yüksek riske karşılık yüksek zaman primi doğacaktır. Kazanç konumundan uzaklaşması halinde, opsiyonun kullanılma ihtimali düşecek, dolayısıyla opsiyonun satıcısının yükümlülüğünü yerine getirme riski azalacak ve zaman primi de daha düşük olacaktır. Opsiyon, karda opsiyon durumuna geldiği ölçüde zaman primi de azalacaktır.⁹⁷

⁹⁷ Abdurrahman Fettahoğlu, “Menkul Değerler Yönetimi”, İstanbul, 2000, s.374.

Yukarıda da görüldüğü üzere bir opsiyonun zararda olması onun değersiz olduğu anlamına gelmemektedir. Çünkü zaman içinde hisse senedi fiyatının beklenen yönde hareket etme olasılığı vardır. Dolayısıyla bir yatırımcının alım opsiyonunun zaman değerine yaptığı ödeme, hisse senedi fiyatının vade boyunca yapabileceği hareketlerin belirsizliğinden kaynaklanmaktadır ve vade sonu yaklaştıkça zaman değeri düşecektir.

Hisse senedi ile değiştirebileceğinizi bildiğiniz bir opsiyona sahipseniz, hisse senedine şu anda fiilen sahipsiniz demektir; Tek fark, resmi kullanım gerçekleşinceye kadar hisse senedinin tutarını (kullanım fiyatının üstünde devrederek) ödemeye zorunlu olmamanızdır. Bu şartlarda, alım opsiyonunu satın almak, ertelenmiş ödeme ve teslim koşullarıyla hisse senedini şimdi satın almakla eşdeğerdir. Dolayısıyla alım opsiyonunun değeri hisse senedi ile opsiyonun kullanım fiyatı arasındaki farkın bugünkü değerine eşit olacaktır.⁹⁸

1.3. Opsiyon Değerini Etkileyen Faktörler

Bir opsiyonun değeri, opsiyonun karakteristik özellikleri, opsiyona konu dayanak varlık ve finansal piyasalar ile ilişkili bazı parametreler ile açıklanabilmektedir.

Tablo 16: Opsiyonun Gerçek ve Zaman Değerini Oluşturan Faktörler

Gerçek Değer Oluşturan Faktörler	Zaman Değerini Oluşturan Faktörler
Opsiyonun Türü (Alım / Satım)	Vadeye Kalan Süre
Dayanak Varlığın Cari Fiyatı	Dalgalanma Oranı
Opsiyonun Kullanım Fiyatı	Risksiz Faiz Oranı
	Temettü

Kaynak:Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası A.Ş., “Türev Araçlar Lisanslama Rehberi” İzmir:2005, s.249.

Gerçek değeri oluşturan faktörlerin hepsini bir arada düşünecek olursak, opsiyonun gerçek değerine ulaşabiliriz. Ancak opsiyon fiyatlamasında önemli olan opsiyonun vade sonu itibarıyla ne kadar gerçek değerde olduğundan çok vade sonu gelmeden önceki

⁹⁸ Brealey R.A., Myers S.C., Marcus A.J., “İşletme Finansının Temelleri”, Çev: Ü.Bozkurt, T.Arıkan, H.Doğukanlı, 3.b. McGraw*Hill*Literatür Yayını, İstanbul,,Ekim 2001, s.677.

gerçek değerine veya gerçek eğersizliğine ilaveten ne kadar zaman değerine sahip olduğudur. Bu da vadeye doğru yaklaştıkça dayanak varlık fiyatındaki dalgalanmaların ve faizdeki değişimlerin farklı opsiyonların primleri üzerindeki etkilerinin nasıl oluştuğuna bağlıdır.⁹⁹ Aşağıda yapılan açıklamalarda, diğer faktörler sabitken tanımlanan faktörün durumu ortaya konulacaktır.

1.3.1. Dayanak Varlık Kaynaklı Değişkenler

1.3.1.1. Dayanak Varlığın Cari Değeri

Opsiyonlar, değeri başka bir varlığın değerine bağımlı olarak değişen türev ürünlerdir. Dayanak varlığın cari fiyatında meydana gelecek değişimler varlığın üzerine yazılmış olan opsiyonun da değerini doğrudan etkileyecektir. Dayanak varlığın fiyatındaki artış alım opsiyonunun değerini yükseltirken, satım opsiyonunun ise değerini düşürecektir.¹⁰⁰

1.3.1.2. Dayanak Varlık Fiyatının Değişkenliği

Değişkenlik dayanak varlığın fiyatının değişim yönü fark etmeksizin, belirli bir zaman içerisinde (örneğin 1 yıl) fiyatın bulunduğu seviyeden ne kadar aşağıya veya ne kadar yukarıya gidebileceğinin ifadesidir. Değişkenlik arttıkça opsiyonun gerçek değerinin pozitif olma olasılığı yani alıcının opsiyonu kullanma olasılığı ve satıcının yükümlülüğünü yerine getirme riski artacağından, opsiyonun değeri alım veya satım opsiyonu olduğu fark etmeksizin yükselecek, azalması sonucunda ise düşecektir.¹⁰¹

Değişkenlik sonucu opsiyonun gerçek değerinin negatif olduğu durumlarda ise opsiyon sahibi hakkını kullanmayacak ve kaybı yatırdığı prim kadar olacaktır, ancak gerçek değer pozitif olması durumunda ise çok büyük kazançlar elde edebilecektir, bu yönüyle de değişkenliğin önemi ortaya çıkmaktadır.

⁹⁹ Vadeli İşlem Ve Opsiyon Borsası A.Ş., a.g.e., s.250.

¹⁰⁰ Damodaran, Aswath; “Investment Valuation”, 1.b.,USA, Prentice Hall Inc.1996, s.358.

¹⁰¹ Vadeli İşlem Ve Opsiyon Borsası A.Ş. , a.g.e., s.253.

1.3.1.3. Dayanak Varlığın Kar Payı Ödemeleri

Opsiyon sahibi hisseye (dayanak varlık) değil hisse senedi alım hakkına sahiptir. Dolayısıyla opsiyon vadesi boyunca dayanak varlık olan hisse senedinin kar payı ödemelerinden bir fayda sağlayamayacak, aksine kar payı ödeyen hissenin spot piyasada değeri düşeceğinden sahibi olduğu opsiyonun da değeri düşecektir. Satım opsiyonlarında ise bu durumun aksi ortaya çıkmaktadır. Kar paylarını alım opsiyonları için farklı bir açıdan ele alacak olursak, dağıtılan her kar payını, karda bir opsiyonu uygulamaya koymayı ertelemenin bir maliyeti olduğunu görürüz. Çünkü karda bir alım opsiyonunun sahibi hakkını kullanmayı geciktirmeyip opsiyonu uygulamaya koysa , hisse senedini alabilecek ve dolayısıyla takip eden dönemde dağıtılacak kar paylarından faydalanabilecektir.¹⁰²

1.3.2. Opsiyon Kaynaklı Değişkenler

a) Kullanım (Uygulama) Fiyatı

Opsiyonu tanımlayan ana unsurlardan biri de uygulama fiyatıdır. Alım opsiyonlarında uygulama fiyatı yükseldikçe, dayanak varlığın spot piyasadaki cari değeri arasındaki marj daraldığından opsiyonun değeri düşecektir, uygulama fiyatı düştüğünde ise artacaktır. Satım opsiyonundaysa bunun tersi olmaktadır.

b) Vadeye Kalan Süre (İtfa)

Opsiyon süresi ne kadar uzun olursa fiyat hareketlerinin sonucu doğan belirsizlik de o kadar fazla olacağından, opsiyon sahibinin hakkın kullanma olasılığı da o denli yüksek olmaktadır. Opsiyon priminin, opsiyonun vadesi yaklaştıkça azalması “zaman aşımı (time decay)” olarak adlandırılmaktadır. Opsiyon vadesi yaklaştıkça, başlangıca kıyasla zaman değerini daha hızlı kaybetmektedir. Zaman değeri, vadeye kadar kalan

¹⁰² Damodaran, Aswath; “The Dark Side of Valuation: Valuing Old Tech, New Tech, And New Economy Companies”, USA, Prentice Hall Inc. Yayını, 2001, Ünite 11, s.5.

sürenin karekökü ile doğru orantılı olup, vade yaklaştıkça zaman değeri hızla yitirileceğinden, opsiyon primi gerçek değere yaklaşacaktır. Vade tarihinde zaman değeri sıfır olacağından, opsiyon primi gerçek değerine eşitlenecektir.¹⁰³

1.3.3. Piyasa Kaynaklı Değişken: Risksiz Faiz Oranı

Bir opsiyonu almak hisse senedinin kendini almaya göre daha ekonomiktir. Bu tercih sonucu elde kalacak olan nakit, risksiz faiz oranlı bir tahvile veya mevduat hesabına yatırılabilir. Elde kalan nakdin bu şekilde değerlendirilebilir olması alım opsiyonunun değerini arttıran bir etkidir. Dolayısıyla faiz oranlarındaki artış ile birlikte alım opsiyonlarının değeri de yükseliş eğilimine girecektir. Ancak elbette pratikte faiz oranlarının arttığı dönemlerde hisse senetlerinin değerinin düşme eğilimi gösterdiği ve bunun da opsiyonun değerini düşürücü bir etken olduğu unutulmamalıdır.¹⁰⁴ Başka bir bakış açısı ise faiz oranlarındaki artışın opsiyonun kullanım fiyatının bugünkü değerini düşüreceği, dolayısı ile alım opsiyonun değerinin yükselmesini sağlayacağıdır. Put opsiyonda ise tersi durum oluşur.

Tablo 17 : Parametreler ve Opsiyonlara Etkileri

Faktör Artışları	Alım Opsiyonuna Etkisi	Satım Opsiyonuna Etkisi
Dayanak Varlık Fiyatı	Artırır	Azaltır
Kullanım Fiyatı	Azaltır	Artırır
Dayanak V. Değişkenliği	Artırır	Artırır
Vadeye Kalan Süre	Artırır	Artırır
Risksiz Faiz Oranı	Artırır	Azaltır
Kar Payı Ödemeleri	Azaltır	Artırır

Kaynak : Damodaran,Aswath; “The Promise And The Peril Of Real Options”, Stern School of Business Working Papers, 2001, s.9.

1.3.4. Erken İtfa : Avrupa opsiyonları sadece vade tarihinde uygulamaya konulabilirken, Amerikan opsiyonlar ise vade tarihinden önce kullanılabilir. Bu durum Amerikan opsiyonlarını Avrupa opsiyonlarına göre bir yandan daha değerli yaparken bir yandan da değerlendirme açısından daha zor kılmaktadır. Karda bir opsiyonu

¹⁰³ Akkum; a.g.m., s.57.

¹⁰⁴ Chambers, Nurgül R.; “Türev Piyasalar”, İstanbul, Avcıol Basım Yayın,1998, s.94.

vade tarihinden önce elden çıkarmak, taşıma maliyeti ve opsiyonun kalan ömrüyle ilgili olan zaman değeri nedeni ile vade tarihinde uygulamaktan daha avantajlı kılabilmektedir.

Ancak erken itfa genele bakıldığında avantajlı olmasa da bu durum için en azından iki istisnai durum söylenebilir. Bunlardan birincisi, opsiyonun üzerine yazıldığı hisse senedinin ödeyeceğini duyurduğu kar payının ödenme günü öncesidir. Diğer istisna ise yatırımcının faizlerin yüksek seyrettiği bir dönemde bir hisse senedi ile o hisse senedi üzerine yazılmış ve aşırı karda olan bir satım opsiyonuna aynı anda sahipken pozisyonunu kapattığı (opsiyonu uygulayarak değil, başkasına satarak) durumdur. Satım opsiyonunun aşırı karda olması demek hisse senedinin spot piyasa fiyatının opsiyonda daha önce belirlenen fiyatın çok altında olması demektir. Vade sonunda spot piyasa fiyatının bu seviyede kalacağı garanti edilemeyeceğinden ve eğer bu seviyeden satışla elde edilecek nakdin faiz geliri opsiyonun zaman değerinden yüksek ise makul olan vadesi beklenmeden opsiyonun kullanılması olacaktır.

1.4. Başlıca Opsiyon Fiyatlama Modelleri

Opsiyonların fiyatlandırılmasında, uygulamaya konuldukları vadelerin önemi büyüktür. Vade tarihinde değerlendirilen Avrupa tipi opsiyonların fiyatlandırılmasında kapalı çözüm Black&Scholes yöntemi kullanılırken, Amerikan tipi opsiyonların fiyatlandırılmasında ise belli başlı üç numerik yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler, Binomial Metot, Monte Carlo Simulasyonu ve Sonlu Farklar (finite differences) yöntemleridir.¹⁰⁵ Çalışmamızda Black&Scholes Y. ve Binomial Metot'a değinilecektir.

¹⁰⁵ Kenç Turalay; "Reel Opsiyonlar Yöntemi ile Yatırım Projeleri Değerlemesi", Active Dergisi, Mayıs-Haziran,s.15.

1.4.1. Binomial Model ile Opsiyon Fiyatlama

Binomial ağaç modelleri, herhangi bir periyotta mal fiyatlarının farklı oranlarda yukarı ve aşağı gideceğini, her adımda bu oranların bir önceki adımdan bağımsız olarak belirleneceğini ve bu adımların dışında mal fiyatlarının değişim göstermeyeceğini varsayar, yani mal fiyatlarının kesikli zamanlı stokastik(belirsiz) bir süreç izlediğini kabul eder.¹⁰⁶

Bu varsayımların yanı sıra binomial ağaç modelleri risk-yansız değerlendirme ve arbitrajın yokluğu koşulu altında oluşturulan bir kopya portföy fikrine dayanırlar.

Risk yansız değerlemede tüm yatırımcılar, riskli yatırımları için risk primi istemezler ve tüm malların beklenen getirisi risksiz orandır. Dolayısıyla risk yansız ihtimaller öyle sayılardır ki sonraki adımda; hisse senedinin beklenen getirisi risksiz orana eşittir.

p : Yükselme hareketinin risk yansız ihtimali

$(1-p)$: Düşme hareketinin risk yansız ihtimali

$$p = \frac{1 + r_f - d}{u - d}$$

Yukarıdaki formülde yer alan u ve d değerleri hisse senedi değerinin yukarı ve aşağı hareket olasılıklarını temsil etmektedir ve bu olasılıklar hisse senedi değerindeki yıllık yüzde oranlı değişim sonuçlarının standart dağılımını temsil eden oynaklıkla tutarlı olmalıdır. Eğer oynaklık σ ise, u ve d aşağıdaki gibi seçilebilecektir.¹⁰⁷

$$u = \exp(\sigma\sqrt{\tau}) \quad \text{Ve} \quad d = 1/u$$

Arbitrajın yokluğu koşulu (tek fiyat kanunu) ise risk yansız bir ortamda opsiyon ile onun kopyası olarak (aynı maliyet ile) oluşturulacak taklit portföyün getirisinin risksiz faiz oranına eşit olması yani sonuçta aynı maliyet ile aynı getiri elde edilmesini

¹⁰⁶ Chambers, a.g.e s.101.

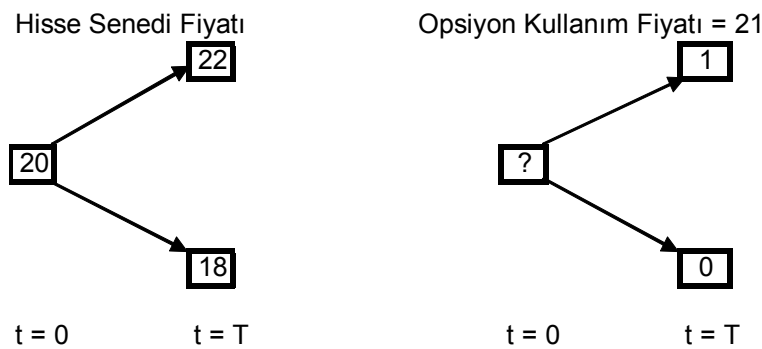
¹⁰⁷ Cox J., Ross S., Rubinstein M.; "Option Pricing : A Simplified Approach", Journal of Financial Economics, Sayı.7, 1979, ss.240.

gerektirmektedir. Eğer getiriler farklı olursa aynı maliyet ile farklı karlar elde edilebileceğinden, arbitraj imkanı doğmuş olmaktadır. Ancak eşit ise yani arbitraj yok ise opsiyonun vade sonundaki getirisinin bugünkü değeri yani opsiyonun değeri, kopya portföyden elde edilen getirinin risksiz faiz oranı ile (risk yansız değerlendirme nedeni ile) bugüne indirgenmiş hali olacaktır.¹⁰⁸

Binomial yaklaşım, opsiyon yazıldığı anda risksiz bir korunma (hedge) stratejisi oluşturulması ve opsiyonun vadesi sona erene kadar bu korunma stratejisinin sürekli olarak gözden geçirilmesi ve her adımda güncellenmesi fikrine dayanır.¹⁰⁹

Bir örnekle açıklamaya çalışırsak, diyelimki elimizde risksiz bir bono (veya banka hesabı) ve cari fiyatı 20 YTL olan riskli bir hisse senedi olsun. Birde 20YTL’lik bu hisse senedini 3 ay sonra “ $t=T$ ” zamanında 21YTL’den alma hakkı tanıyan Avrupa tipi bir alım opsiyonuna sahibiz. Modelin tek periyotlu ve bugünden ($t=0$) başladığını varsayıyoruz. “ $t=T$ ” zamanında hisse senedi 22YTL veya 18YTL olacaktır. Dolayısıyla opsiyonun değeri de “ $t=T$ ” de sadece iki mümkün değer alacaktır. Eğer hisse senedi fiyatı 22YTL’ye yükselirse opsiyonun değeri 1YTL, 18YTL’ye düşerse ise sıfır yani opsiyon değersiz olacaktır.¹¹⁰

Şekil 2: Binomial Ağaç ile Opsiyon Değeri



Kaynak: Hull, John C; “Options,Futures And Other Derivatives”, 5.b, PrenticeHall, s.200.

¹⁰⁸ Damodaran, Aswath; “The Promise And The Peril Of Real Options”, Stern School of Business Working Papers, 2001, s.11.

¹⁰⁹ Bolak, Mehmet; “Risk ve Yönetimi”, Birsan Yayınevi, İstanbul, 2004, s.180.

¹¹⁰ Hull, John C; “Options,Futures And Other Derivatives”, 5.b.,PrenticeHall, New Jersey, s.200.

Opsiyonu arbitraj fırsatlarının yokluğu varsayımı altında fiyatlandırabiliriz. Hisse senedi ve opsiyondan oluşan ve “ $t=T$ ” vade tarihinde değerinde herhangi bir belirsizliğin olmadığı bir portföy kurarsak, portföy risksiz olduğundan, getirisi de banka hesabının risksiz faiz oranına eşit olacaktır. Bu da bizim portföyün maliyetini ve opsiyonun fiyatını geliştirmemizi sağlar.

Hisse senedinin Δ adet hissesinde uzun pozisyon ve alım opsiyonunda bir kısa pozisyondan oluşan bir portföy düşünelim. Portföyü risksiz yapan Δ değerini hesaplıyoruz. Eğer hisse senedi fiyatı 20YTL’den 22YTL’ye yükselirse, hisselerin değeri 22Δ ve opsiyonun değeri 1YTL olur. Böylece portföyün toplam değeri $22\Delta - 1$ YTL’dir.

Eğer hisse senedinin fiyatı 20YTL’den 18YTL’ye düşerse hisselerin değeri 18Δ ve opsiyonun değeri sıfır olur. Bu durumda portföyün toplam değeri 18Δ YTL’dir. Eğer Δ her iki alternatif durumda da, portföyün değeri aynı olacak şekilde seçilirse, portföy risksiz olur. Bunun anlamı;

$$22\Delta - 1 = 18\Delta \quad \text{veya} \quad \Delta = 0,25 \text{ 'tir.}$$

Şu halde bir risksiz portföy oluşturmak için;

- Hisse senedinden 0,25 hisse uzun pozisyon,
- 1 opsiyon kısa pozisyon alınmalıdır.

Eğer hisse senedinin fiyatı 22YTL’ye yükselirse portföyün değeri; $22 * 0,25 - 1 = 4,5$

Hisse senedinin fiyatı 18YTL’ye düşerse portföyün değeri, $18 * 0,25 = 4,5$ olur.

Kısacası hisse senedi fiyatı ister düşsün ister çıksın, opsiyonun vadesi sonunda portföyün değeri 4,5YTL’dir. Risksiz portföy arbitraj fırsatlarının yokluğunda ortaya çıkar ve risksiz faiz oranında getiri sağlar. Bu durumda risksiz oranı yıllık %12 ve $T = 0,25$ yani T ’yi üç ay sonrası olarak kabul edelim. Bu durumda portföyün bugünkü değeri, 4,5YTL’nin şimdiki değerine eşit olur.

$$4,5 e^{-0,12 \times 0,25} = 4,367$$

Hisse senedinin bugünkü fiyatının $S_0 = 20\text{YTL}$ olduğu biliniyor. Bu durumda opsiyon fiyatını f ile gösterirsek, portföyün bugünkü değeri de $20 * 0,25 - f = 5 - f$ olur. Buradan;

$$\dots\dots\dots 5 - f = 4,367 \quad f = 0,633 \text{ YTL bulunur.}$$

Bu da bize arbitraj fırsatlarının yokluğu durumunda opsiyonun bugünkü değerinin 0,633YTL olması gerektiğini gösterir. Eğer opsiyonun değeri 0,633YTL'den daha fazla olmuş olsaydı, portföyümüzün maliyeti 4,367YTL'den daha az olurdu ve bizde risksiz faiz oranından daha fazla kazanç elde edebilirdik. Böyle bir durumda portföy kısa satılarak, risksiz orandan daha düşük oranda borç para sağlanabilirdi.

Şimdi de iki periyotlu bir binomial ağaç ile konuyu farklı bir şekilde açıklamaya çalışalım¹¹¹. Hisse senedi fiyatlarının S_u 'ya yükselme ve S_d 'ye düşme hareketlerinden herhangi birini yapabileceği bir zaman diliminde, K kullanım fiyatlı bir alım opsiyonu için oluşturulacak kopya portföy, $B\%$ 'lık borçlanma ve Δ adet dayanak varlıktan oluşur. Şöyle ki;

C_u = Hisse senedi fiyatı “u” olması (S_u) durumunda opsiyon fiyatı

C_d = Hisse senedi fiyatının “d” olması durumunda (S_d) opsiyon fiyatı

$$\Delta = \text{Kopya portföy için satın alınacak hisse senedi adeti} = (C_u - C_d) / (S_u - S_d)$$

Çok periyotlu bir binomial proste değerlendirme, ulaşılan en son zaman adımından başlanarak geriye doğru tekrarlayarak şimdiki değeri temsil eden ilk adıma doğru ilerler. Opsiyonu kopyalayan portföyler, her adımda o adımdaki opsiyon değerini sağlayana kadar tekrar tekrar oluşturulur. Binomial opsiyon fiyatlama modelinin son çıktısı opsiyon değerini, Δ adet dayanak varlık (opsiyonun deltası) ve risksiz borçlanma / borç vermeden oluşan kopya portföy cinsinden ifade eder.

¹¹¹ Damodaran Aswath; "The Promise And The Peril of Real Options", Stern School Of Business Working Papers, 2001, s.11.

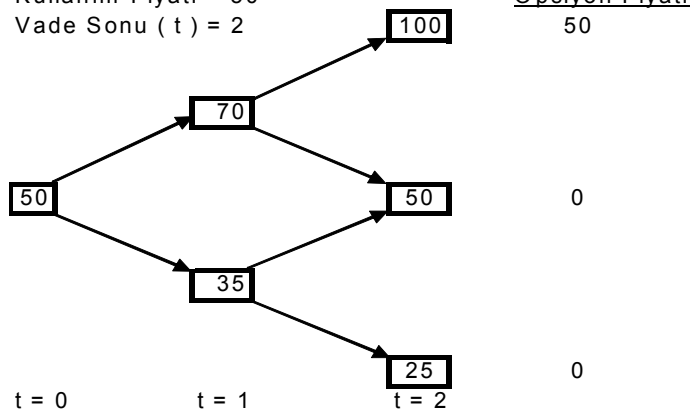
Opsiyon D.= (Hisse Cari D. * Ops. Deltası) – Kopya Portföy için İhtiyaç Duyulan Borçlanma

Opsiyon D. = Hisse Cari Değeri * (Cu – Cd) / (Su – Sd) – Risksiz Borçlanma

Sayısal bir örnek vermek gerekirse dayanak varlık olan hisse senedi fiyatı 50 YTL, vadesi iki dönem sonra sona erecek ve kullanım fiyatı yine 50 YTL olan bir alım opsiyonu aşağıdaki gibi bir binomial proses izleyecektir.

Şekil 3: İki Periyotlu Binomial Ağaç

Kullanım Fiyatı = 50
Vade Sonu (t) = 2



Kaynak : Damodaran, Aswath; "The Promise And The Peril Of Real Options", Stern School of Business Working Papers, 2001, s.12.

Şimdi faiz oranının %11 olduğunu kabul edelim.

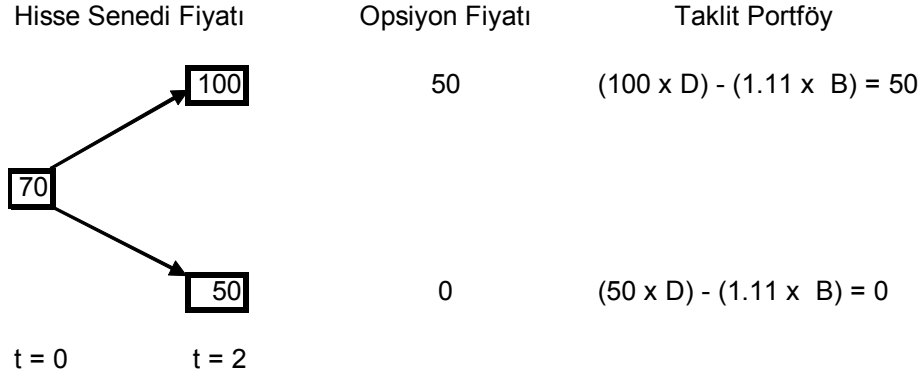
Δ = Taklit portföydeki hisse sayısı

B = Taklit portföy içindeki borçlanma tutarı

Amacımız öncelikle 50 YTL kullanım fiyatlı opsiyondan sağlanacak nakit akışını taklit edecek portföyü oluşturmak için gerekli olan Δ adet hisse senedi ve B YTL'lik borçlanma tutarı kombinasyonunu oluşturmak. Bu da binomial ağacın ikinci adımdan geriye doğru tekrarlanarak yapılır.

1. Adım: Son adımdan başlanır ve geriye doğru çözümleme yapılır:

Şekil 4: Binomial Ağaç ve Taklit Portföyü



Kaynak: Damodaran, Aswath; "The Promise And The Peril Of Real Options", Stern School of Business Working Papers, 2001, s.12.

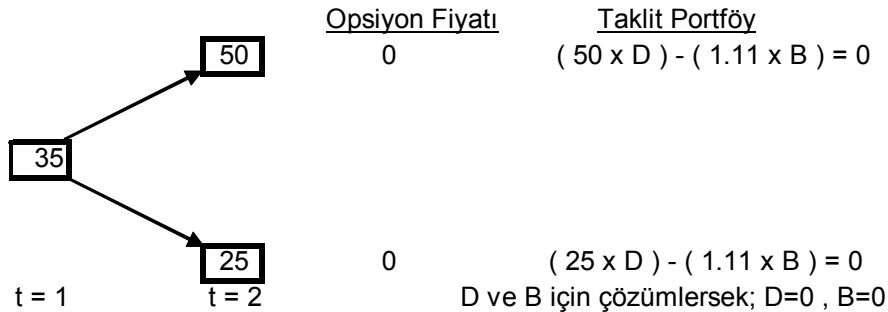
D ve B için çözümlersek $D = 1$; $B = 45$ çıkar, dolayısıyla 1 adet hisse senedi ve 45 YTL borç alınmalıdır.

Bu şekilde; eğer “t =1”de hisse senedi fiyatı 70 YTL olursa, 1 adet hisse senedi satın alarak ve 45 YTL borçlanarak, alım opsiyonu olarak elde edeceğimiz nakit akımını elde edebiliriz. “t =1”de hisse senedinin fiyatı 70 YTL ise alım opsiyonunun değeri

$$\text{Alım Opsiyonunun Değeri} = \text{Kopya Portföyün Değeri} = 70\Delta - B = (70 \times 1) - 45 = 25$$

Binomial ağacın “t = 1” deki diğer kolu göz önüne alınırsa;

Şekil 5: Binomial Ağacın “t=1” deki Diğer Kolu

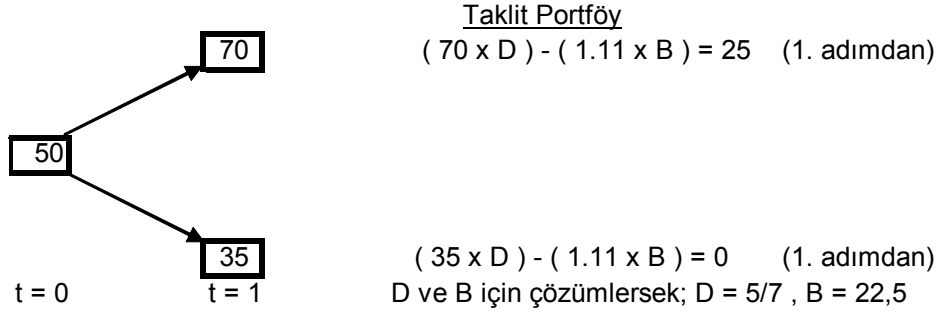


Kaynak: Damodaran, Aswath; "The Promise And The Peril Of Real Options", Stern School of Business Working Papers, 2001, s.13.

“t = 1” de hisse senedi fiyatı 35 YTL ise, alım opsiyonu değersizdir.

2. **Adım** : Geriye doğru bir önceki adıma ilerleyerek opsiyonun sağladığı nakit akışını sağlayacak taklit portföyü oluşturulur.

Şekil 6:Ağaçta Geriye Doğru Bir Önceki Adım



Kaynak: Damodaran, Aswath; "The Promise And The Peril Of Real Options", Stern School of Business Working Papers, 2001, s.13.

Yani 22,5 YTL borçlanmak ve 5/7 adet hisse senedi almak, kullanım fiyatı 50 YTL olan alım opsiyonu ile aynı nakit akışını sağlayacaktır. ¹¹²

$$\begin{aligned} \text{Alım Opsiyonunun Değeri} &= \text{Kopya Portföy Değeri} = \\ &= (5 / 7) \text{ Cari Hisse Fiyatı} - 22,5 = (5 / 7) 50 - 22,5 = 13,20 \text{ YTL} \end{aligned}$$

Binomial modelde opsiyon değeri, dayanak varlığın gelecekteki fiyat beklentilerini de içinde barındıran bugünkü değeri ile açıklanmaktadır. Bu nedenle opsiyon fiyatlanırken, dayanak varlığın yukarı ve aşağı fiyat hareket olasılıkları dikkate alınmaz; Alındığı takdirde bu olasılıklar ikinci kez hesaplamaya dahil edilmiş olacaktır.

Pratikte binomial model genel olarak 30 adımda uygulanır ve sonuç olarak vade sonunda 31 adet hisse senedi (dayanak varlık) fiyatına $2^{30}=1$ Milyar farklı yoldan ulaşılır. ¹¹³ Ancak sonuçların daha güvenilir olması için en az 50 adım önerilir. Modelde adım aralıları kısalıp, adım sayısı arttırıldıkça elde edilen sonuçlar az sonra anlatılacak olan Black&Scholes yönteminden elde edilecek sonuçlara yaklaşacaktır. ¹¹⁴

¹¹² Damodaran, a.g.e., s.13.

¹¹³ Hull, a.g.e., s.213.

¹¹⁴ Bolak, a.g.e., s.184.

1.4.2. Black & Scholes Yöntemi ile Opsiyon Fiyatlama:

“Eğer opsiyonlar pazarda doğru olarak fiyatlanabilseydi, uzun ve kısa pozisyonlu opsiyonlarla, bunlara konu olan menkul değerlerden meydana gelen portföyler yaratarak kar etmekten emin olmak mümkün olmazdı. Bu prensip kullanılarak, opsiyonlar için teorik bir değerlendirme formülü türetilmiştir. Bütün şirket borçları opsiyonların bir kombinasyonu olarak görülebileceğinden bu yol gösterici formül ve analiz, adi hisse senetleri, şirket tahvilleri ve emtia senetleri gibi şirket borçlarına da uygulanabilir. Özellikle, zamanında ödenmeme nedeniyle şirket tahvillerine uygulanması gereken iskontonun belirlenmesi için bu formül kullanılabilir.”¹¹⁵

Black ve Scholes bir opsiyonun değerini hisse senedi fiyatı cinsinden ifade eden formüllerini türetirken hisse senedi opsiyonu için piyasada “ideal koşulların” geçerli olduğunu varsaymışlardır:¹¹⁶

1. Kısa vade faiz oranı bilinmektedir ve zaman içinde sabittir.
2. Hisse senedi fiyatı, bu fiyatın karesiyle orantılı bir varyans oranıyla kesintisiz zaman içinde rassal bir yürüyüş izler. Bundan dolayı olası hisse senedi fiyatlarının herhangi bir sonlu aralığın sonundaki dağılımı lognormaldir. Hisse senedi getirisinin varyans oranı sabittir.
3. Hisse senedi kar payı veya başka dağıtımlar ödemez.
4. Opsiyon “Avrupa Tipi” ’dir, yani sadece itfa gününde kullanılabilir.
5. Hisse senedi veya opsiyon alınıp satılırken hiçbir alım satım komisyonu veya vergi ödenmemektedir.

¹¹⁵ Erol, Cengiz; "Finans Teorisinin Temel Makaleleri", SPK Yayın No:124, Ankara, 1998, s.377.

¹¹⁶ Black Fisher, Scholes Myron; “The Pricing of Options and Corporate Liabilities” Journal of Political Economy, Sayı 81 (Mayıs-Haziran 1973) s.640.

6. Menkul kıymetin fiyatının herhangi bir parçasını satın almak veya elde tutmak üzere kısa vade faiz oranı üzerinden ödünç almak mümkündür.
7. Açığa satışa hiçbir ceza uygulanmamaktadır. Elinde menkul değer bulunmayan satıcı, sadece alıcıdan menkul değer fiyatını kabul edecek ve onunla gelecekteki bir tarihte, menkul değer o tarihteki fiyatına eşit bir miktarı ona ödeyeceği üzerine anlaşmaya varacaktır.

B&S Modeli, fiyatın bulunmasında binomial modelde olduğu gibi risksiz kopya korunma portföyü fikrine dayanmaktadır. Ancak B&S modeli kesikli değil de sürekli bir süreci baz aldığı için sürekli ticaret varsayımında bu portföyün sürekli uyarılması gerekmektedir. Sürekli ve kesikli varlık fiyat gelişimi arasındaki fark, modelde seçilen faizlendirmede kendini göstermektedir. Binom modelinde bugünkü değer hesaplanması $(1+R_f)^{-t}$ ile yapılırken, B&S’de $e^{-R_f t}$ bugünkü değer faktörü hesaba katılmaktadır.¹¹⁷

Tablo 18: Opsiyonlar İçin Oluşturulacak Kopya Portföyler

Opsiyon Pozisyonu	Taklit Portföy	
	Binomial Model ile	Black&Scholes ile
Alım Opsiyonu	YTL Borçlan	$Ke^{-rt} N(d_1)$ Borçlan
Alışı	Δ Adet Hisse Al	$N(d_1)$ Adet Hisse Al
Alım Opsiyonu	YTL Borç Ver	$Ke^{-rt} N(d_1)$ Borç Ver
Satışı	Δ Adet Hisseyi Kısa Sat	$N(d_1)$ Adet Hisse Kısa Sat
Satım Opsiyonu	YTL* Borç Ver	$Ke^{-rt} [1-N(d_2)]$ Borç Ver
Alışı	Δ *Adet Hisseyi Kısa Sat	$[1-N(d_1)]$ Adet Hisse Kısa Sat
Satım Opsiyonu	YTL* Borçlan	$Ke^{-rt} [1-N(d_2)]$ Borçlan
Satışı	Δ *Adet Hisse Al	$[1-N(d_1)]$ Adet Hisse Al

Kaynak: Damodaran,Aswath;“Investment Valuation”,John Wiley&Sons Inc.,USA1996.s.365.

Avrupa tipi alım opsiyonunun vade sonundaki beklenen değerini daha önce aşağıdaki gibi belirtmiştik.¹¹⁸

¹¹⁷ Fettahoğlu, a.g.e., s.386.

¹¹⁸ Bolak; a.g.e., ss.176-178.

$$E [C_T] = E [\max (A_T - S , 0)]$$

$E [C_T]$: Opsiyonun vade sonundaki beklenen değeri

A_T : Üzerine opsiyon yazılan varlığın vade sonundaki piyasa fiyatı

S : Uygulama fiyatı

Opsiyon vade tarihinde sadece “ $A_T > S$ ” olduğunda bir değere sahip olacağından, bu olasılığı “ p ” ile ifade ettiğimizde eşitlik aşağıdaki şekli alacaktır:

$$\begin{aligned} E [C_T] &= p * (E [A_T | A_T > S] - S) + (1-p) * 0 \\ &= p * (E [A_T | A_T > S] - S) \end{aligned}$$

p : $A_T > S$ olma olasılığı

$E [A_T | A_T > S]$: $A_T > S$ olma koşulu altında A_T 'nin beklenen değeri

Diğer yandan bu formülден elde edilecek değer, alım opsiyonunun vade sonundaki değeri olduğundan, opsiyonun yazıldığı günde değeri bulmak için risksiz faiz oranıyla iskonto edilmesi gerekmektedir.

$$C = p * (E [A_T | A_T > S] - S) e^{-rt}$$

C : Opsiyonun bugünkü değeri

t : Vadeye kalan süre

r : $e^r = (1+r_F)$ eşitliğini sağlayan sürekli risksiz faiz oranıdır. “ e^{rt} ” yerine “ $(1+r_F)^t$ ”, “ e^{-rt} ” yerine “ $1 / (1+r_F)^t$ ” kullanmak aynı anlama gelir.

Artık opsiyonun değerinin belirlenmesi sadece iki faktörün hesaplanmasına kalmıştır

- Vade sonunda opsiyonun karda ($A_T > S$) olma olasılığı yani opsiyonun uygulanma olasılığı $p = N(d_2)$

- Opsiyonun karda olma koşulu altında, varlığın beklenen değeri

Bu değerlerin detaylı hesaplamalarına değinilmeksizin sadece sonuçları verilecektir. Bununla beraber, hesaplamaların temelinde finansal varlık getirilerinin normal, fiyatlarının ise lognormal bir dağılım teşkil etmelerinin bulunduğunu söylemek yararlı olacaktır.¹¹⁹ Örnek olarak fiyatı 100 YTL olan bir hisse senedini ele alalım. Bu varlık iki dönem üst üste %10 değer kazanırsa, fiyatı önce 110 YTL, ardından 121 YTL (10+11 YTL getiri artışı) olacaktır. Aynı varlık iki dönem üstüste %10 değer kaybedecek olursa fiyatı önce 90 YTL'ye ardından 81 YTL'ye (10+9 YTL azalış) düşecektir. Bu mantığın sürdürülmesiyle elde edilecek sonuç, normal bir dağılımdan gelecek tesadüfi getiri oranları ile lognormal bir fiyat dağılımına ulaşılacağıdır.

Buradan yola çıkıldığında;

$$E [A_T | A_T > S] = A * e^{rt} * N(d_1) / N(d_2)$$

$$C = N(d_2) * e^{-rt} * N(d_1) / N(d_2) - S$$

Buradan B&S formülü;

$$C = A * N(d_1) - S * e^{-rt} * N(d_2)$$

şeklinde elde edilir.

$$d_1 = [\ln(A / S) + (r + \sigma^2 / 2) * t] / [\sigma \sqrt{t}]$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t} = [\ln(A / S) + (r - \sigma^2 / 2) * t] / [\sigma \sqrt{t}]$$

A = Söz konusu varlığın cari piyasa fiyatı

σ = Söz konusu varlığın getiri dağılımının yıllık standart sapması (yıllık değişkenlik)

¹¹⁹ Bolak, a.g.e., s.177.

“ d_1 ” ve “ d_2 ” formülleri yukarıdaki formüllerden türetildikten sonra bu değerlerin kümülatif normal olasılık değerleri standart normal dağılım tablosundan veya uygulama bilgisayarda yapılıyorsa Excel’de “ = NORMDIST(d) ” formülü yazılarak elde edilir. Sonrasında ise elde edilmiş olan $N(d_1)$ ve $N(d_2)$ değerleri B&S formülünde yerine konularak opsiyonun bugünkü değerine ulaşılır.

Bir hisse senedi satınalma opsiyonunun değeri, $N(d_1)$ oranında hisse senedi bulunduran bir portföyün değerine denktir. Bu portföyün maliyeti, opsiyonun kullanım olasılığı $N(d_2)$ ile opsiyonun vade tarihinden geriye doğru kısa zaman aralıkları itibarıyla ($t = \text{gün}$) iskonto edilen (e^{-rt}) opsiyonun kullanım fiyatının çarpımı ile bulunan değere eşittir. Sonuç olarak, satın alma opsiyonunun değeri, $N(d_1)$ hisseden oluşan portföyün beklenen değerinden bu portföy yatırımının maliyetinin çıkarılması ile hesaplanmaktadır.¹²⁰

Normal olasılık yoğunluk fonksiyonu ile ilgili kısa bir açıklama yapalım.¹²¹ Burada $N(x)$ = Standartlaştırılmış normal olarak dağılan bir rassal değişkenin değerinin x ’e eşit ya da küçük olma olasılığını (burada x birikmeli normal olasılık yoğunluk fonksiyonunu) tanımlar; Excel’de $N(x)$ ’i NORMSDIST(x) fonksiyonu ile belirleyebilirsiniz. Eğer rassal değişken x , bir standart normal dağılıma sahipse, o zaman aritmetik ortalaması sıfıra standart sapması bire eşit olur. $N(\cdot)$ birikmeli standart normal dağılım fonksiyonunu gösterebilir. $N(d_1)$ ’yi nasıl yorumlarız? Bu terim, bir değer, d_1 ’den küçük ya da eşit olduğu olasılığı gösterir. Birikmeli normal dağılım olarak adlandırılan Tablo yardımıyla $N(d_1)$ ve $N(d_2)$ değerlerini şöyle buluruz: Hesaplanan $N(d_1)$ ve $N(d_2)$ değerlerine karşılık gelen Z değerini tablodan okuruz. Örneğin $d_1=0.4$ olsun, bu sayıya karşılık gelen Z değeri 0.6554 olacaktır. Eğer “ d_1 ” ya da “ d_2 ” negatif değerler alıyorsa, bu sayıların pozitif değerlerine karşılık gelen Z değerlerini bulup, 1 sayısından çıkarmak gerekir.

¹²⁰ Tevfik Gürman, Tevfik Arman, Alpan Fulya, a.g.e., s.399.

¹²¹ Tevfik; a.g.e., s.324.

1.4.3. Black&Scholes Metodu'nun Kısıtları Ve Uygulamada Karşılaşılan Zorluklar

B&S Metodu dayanak varlığın kar payı ödemelerini ve opsiyonun vadesinden önce kullanılmasını hesaplamalara dahil etmemektedir. Bu iki ihtimal de gerçekleştiği takdirde opsiyonun değerini etkileyecektir. Bu sınırlar formül üzerinde yapılan bir takım düzeltmelerle aşılabilmekte ve gerçek fiyata en yakın fiyata ulaşılabilir. ¹²² Ayrıca alım opsiyonu eğer bir varant ise varantın kullanıma konması, dayanak varlığın değerini düşürerek opsiyonun değerini etkilemesi de ayrı bir zorluk yaratmaktadır. Aşılabilen bu sınırlarının yanı sıra dayanak varlık fiyatındaki değişkenlik de opsiyonun değerlendirilmesindeki en büyük zorluklardan biridir.

1.4.3.1. Kar Payı Ödemeleri

Kar payı ödemeleri dayanak varlığın piyasa fiyatını düşürecek için dolayısıyla opsiyonun da değerinin düşmesine neden olmaktadır. Opsiyonun değerinde meydana gelen bu değişimi opsiyonun vadesine kalan sürenin uzunluğuna göre iki farklı şekilde çözümler yapılabilir.

Opsiyonun vadesine 1 yıldan daha az bir süre gibi kısa bir süre kalmışsa eğer eğer opsiyonun vadesi boyunca dayanak varlığın yapacağı ödemeler tahmin edilir ve bugüne indirgenerek dayanak varlığın cari fiyatından düşülür. Bu şekilde elde edilmiş olan kar payına göre düzeltilmiş değer B&S'da dayanak varlığın cari değeri (S) yerine konularak opsiyonun fiyatı hesaplanır.

$$\text{Kar Payına Göre Düzeltilmiş Hisse Değeri} = S^* = S - \sum \text{Div}_t / (1 + r)^t$$

¹²² Damodaran; Investment Valuation,a.g.e., s.365.

Opsiyonun vadesi dayanak varlığın yapacağı kar payı ödemelerini tahmin etmemize engel olacak kadar uzun ise, dayanak varlığın kar payı getiri oranının opsiyonun vadesi boyunca değişmeyeceğini varsayarak alım opsiyonun formülünü aşağıdaki şekilde güncelleyerek daha gerçekçi bir opsiyon değerine ulaşabiliriz.

$$y = \text{Kar payı getiri oranı} = \sum \text{Kar payları} / \text{Varlığın cari değeri}$$

$$d_1 = [\ln(A / S) + (r - y + \sigma^2 / 2) * t] / [\sigma \sqrt{t}] \quad d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t}$$

$$C = Ae^{-yt} N(d_1) - Se^{-rt} N(d_2)$$

Bu tür bir düzeltmenin opsiyon değerinden tahmini kar payı ödemelerini indirgemenin yanı sıra farklı bir etkisi daha vardır. O da kopya portföyde yer alan varlığı elde tutmaktan kaynaklanan taşıma maliyetinin kar payı getirisi sayesinde kısmen karşılanacağı yani azalacağıdır. Bu düzeltmenin net etkisi ise alım opsiyonlarında değer düşüşü, satım opsiyonlarında ise değer artışı olarak kendini gösterecektir.

1.4.3.2. Erken İtfa

Opsiyonun vadesinden önce uygulanmaya koyulabilmesi sunduğu bu ekstra özellik sayesinde Amerikan opsiyonlarını en azından Avrupa opsiyonları kadar, genellikle ise Avrupa opsiyonlarından daha fazla değerli kılmaktadır. Opsiyonların, dayanak varlığın kar payı ödemesinin opsiyonun değerinde yarattığı düşüşün, opsiyonun vadesine kalan süreden kaynaklanan zaman değerinden yüksek olması durumunda, vadesinden önceye uygulamaya koyulması makul olacaktır. Erken itfa edilen opsiyonları değerlemek için üç farklı yaklaşım uygulanmaktadır.

Birinci yolda B&S formülüne herhangi bir düzeltme yapılmadan yaklaşık bir sonuca ulaşmak yeğlenir. Bu değer muhafazakar veya opsiyonun alabileceği en alt değer olarak kabul edilir. İkinci yaklaşımda ise opsiyonun vadesi boyunca kar payı ödemesi yapacağı

her günün öncesinde opsiyonun uygulamaya koyulacağı varsayılarak bugünlerdeki değerleri B&S ile tek tek tespit edilir ve bu değerlerden en yüksek olanı seçilir. Son yaklaşımda ise binomial metotta bazı düzeltmeler yapılarak sonuca ulaşılır.¹²³

1.4.3.3. Opsiyonun Kullanılmasının Dayanak Varlığın Cari Değeri Üzerindeki Etkisi

Black&Scholes formülü opsiyonun kullanılmasının dayanak varlık üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı varsayar. Bu varsayım hisse senetleri üzerine üzerine yazılmış opsiyonlar için doğru olmakla birlikte varantlar gibi sahibine elindeki varantı daha sonra şirket hissesi ile değiştirme imkanı veren opsiyonlar için kabul edilemeyecektir. Çünkü bir varantın uygulamaya konulması yani şirket hissesine dönüştürülmesi, bir yandan şirkete nakit girişine neden olurken, bir yandan da piyasada işlem görmekte olan hisse adedini çoğaltacak (dilution: sulandırma) ve dolayısıyla şirketin birim hisse fiyatında azalmaya neden olma olasılığı artacaktır. Kullanımdan kaynaklanan dayanak varlıktaki bu değer azalışı varantın (opsiyonun) değerinde de düşüşe neden olacaktır. Bu durum, şirketlerin ihraç etmiş oldukları bir çeşit alım opsiyonu olan varantları benzer değerlere sahip diğer alım opsiyonlarından daha değersiz kılmaktadır. B&S ile varant değerlendirirken hisse fiyatındaki sulandırma nedeniyle meydana gelen değer düşüşü için formülde şu şekilde düzeltme yapılır:

İlk önce hisse fiyatı, varantın kullanılmasından kaynaklanan sulandırmadan arındırılır.

$$\text{Sulandırmadan Arındırılmış } S = (S * n_s + W * n_w) / n_s$$

S = Hisse senedinin cari fiyatı

n_w = Piyasada İşlem Gören Varant Sayısı

W = Piyasadaki Varantların Piyasa Değeri

n_s = Piyasada İşlem Gören Hisse Sayısı

¹²³ Damodaran, “Investment Valuation”, ss.368-369.

Varantlar uygulamaya konulduğunda piyasada işlem gören hisse sayısı (hisselerin değerini düşürürken) artacaktır. Bu arada unutulmamalıdır ki işlem gören her pay, hem hisse hem de varantları barındıran piyasa değerini yansıtmaktadır. B&S’da kullanılmakta olan varyans, şirketin hisselerinin (hem özkaynak hem de borçlarının piyasa değerini barındıran) piyasa değerinin varyansıdır. Son olarak bu değerler ile B&S ile varantı değerlediğimizde, alım opsiyonun sulandırmadan arındırılmış değerini elde ederiz.

$$\text{Sulandırmadan Arındırılmış Değer} = \text{B\&S ile Alım Opsiyonu Değeri} * n_S / (n_w + n_S)$$

Aslında bu analiz esnasında bir döngüsellikle de karşılaşılmaktadır. Varant değerini bulmak sulandırmadan arındırılmış hisse değerini tahmin etmeyi gerektirirken, sulandırılmadan arındırılmış hisse senedinin değerini bulmak da varantın değerini tahmin etmeyi gerektirmektedir. Bu problemin ise çözüm sürecine varantın kullanım fiyatı gibi bir tahmini varant değeri ile başlanıp, ardından varant için yeni tahmini değer yakınsayana dek tekrar edilerek giderilebileceği düşünülmektedir.¹²⁴

Daha önce finansal varlık getirilerinin normal, fiyatlarının ise lognormal bir dağılım gösterdiğini söylemiştik. Normal dağılımlı bir değişken herhangi bir pozitif veya negatif bir değeri alabilirken, lognormal olarak dağılmış bir değişken, sadece pozitif değerler alabilmektedir. Lognormal dağılım varsayımı kabul edildiğinde, hisse senedi durumunu tanımlayan iki anahtar faktör, hisse senedinin beklenen getirisi ve fiyatının değişkenliğidir.

1.4.3.4. Beklenen Getiri

Bir yatırımcının kısa bir dönem içinde elde etmeyi düşündüğü ortalama kazançtır. Hisse senedinin riski ve risksiz faiz oranı arttıkça, hisse senedinden beklenen getiri de artacaktır. Kısa bir zaman içinde beklenen getiri oranı μ ile gösterilir. Daha uzun bir

¹²⁴ Damodaran; “The Dark Side of Valuation”, Ünite 11, s.16.

zaman dilimi için ise beklenen getiri oranı ise “ $\mu - \sigma^2/2$ ” olarak gösterilir. Burada σ değişkenlik parametresidir.

Bir hisse senedinden her yılda beklenen getirilerin sırasıyla %15, %20, %30, %-20, %25 gibi olduğunu düşünürsek, getirilerin toplanıp getiri adedi olan beşe bölümüyle elde edilecek olan aritmetik ortalamasını %14 olarak buluruz. Buna rağmen, eğer yatırımcı parasını 5 yıl için hisse senedine yatırırsa, her yıl için kazancı %14’ten az olacaktır. Beş yılın sonunda 100 YTL’nin değerinin $100 \cdot 1.15 \cdot 1.20 \cdot 1.30 \cdot 0.80 \cdot 1.25 = 179.40$ YTL olduğunu kabul ettiğimizde, buna karşılık az önce yıllık ortalama olarak bulduğumuz %14’ün beş yıllık bileşik getirisi $100 \cdot 1.14^5 = 192.54$ olabilecektir. Bu durumda görülüyor ki yatırımcının bu beş yıllık dönem içindeki yıllık ortalama kazancı %14 değil, $(1.7940)^{1/5} - 1 = \%12.4$ olacaktır. Yani sürekli bileşiklendirilen beklenen getiri, aritmetik ortalamadan küçük olmaktadır.¹²⁵

1.4.3.5. Değişkenlik Ölçümü

Bir hisse senedinin değişkenliği (σ), hisse senedinden sağlayabileceğimiz getirilerin belirsizliğinin ölçüsüdür. Bu ölçüm, hisse senedi getirisi sürekli bileşiklendirme ile ifade edildiğinde, bir yıl içinde hisse senedinin sağladığı getirinin standart sapmasıdır(σ). T zamanında hisse senedi fiyatının oransal değişiminin standart sapması σ/τ ’dir. Yıllık fiyat değişkenliğinin(σ), 0.3 veya %30’a eşit olduğu bir durumu düşündüğümüzde oransal değişimin standart sapması 1 yıl için yaklaşık olarak %30, altı ay için yaklaşık $30/\sqrt{0.5} = \%21.2$, üç aylık dönemde ise yaklaşık olarak $30/\sqrt{0.25} = \%15$ olacaktır. Karekök, riskin derecesinin hesaplanmasında önemli bir faktördür ve belirsizlik riskini ne kadar uzağa baktığımıza göre artırmaktadır. Örneğin bir hisse senedinin 4 haftalık değişkenliği yaklaşık olarak bir haftalık değişkenliğinin iki katı kadar olmaktadır.¹²⁶ Black&Scholes Modeli, dayanak varlığın değişkenliğinin opsiyonun vadesi boyunca sabit kalacağını kabul eder. Değişkenliği belirlemek için

¹²⁵ Chambers, a.g.e., ss.107-108.

¹²⁶ Hull, age s.239.

kullanılmakta olan iki temel yöntem vardır. İlk metod tarihi verileri kullanmakta iken ikinci metod ise opsiyon piyasasında oluşan güncel verilerden faydalanmaktadır. Bu ikinci yöntem, hisse senedinin opsiyon piyasasında oluşan tahmini standart sapmasını bulmak için opsiyon fiyatlarını kullanmaktadır. Opsiyon piyasası tarafından oluşturulan tahmini standart sapmalara dayanan bu yönteme öngörülen değişkenlik (implied volatility) denilmektedir.¹²⁷

a) Tarihsel Değişkenlik (Historical Volatility) : Bu yöntem, opsiyonun yazıldığı hisse senedinin geçmişte bir zaman diliminde gösterdiği fiyat hareketleri dikkate alınarak uygulanır. Bir hisse senedi fiyatının değişkenliğini tahmin etmek için, hisse fiyatı genellikle günlük, haftalık, aylık ve yıllık gibi sabit zaman aralıklarında gözlemlenir.

Tarihi verilerle değişkenliği tahmin etmek için, rölatif fiyatlar, rölatif fiyatların logaritması, aritmetik ortalama ve logaritmik rölatif fiyatların standart sapmasını hesaplarız. “ PR_t ”yi, “ $PR_t = P_t / P_{t-1}$ ” şeklinde “t” günü için rölatif fiyat olarak nitelersek, aritmetik ortalama ve logaritmik rölatif fiyatların varyansı için gereken formüller;

$$\overline{PR} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \ln PR_t$$

$$VAR(PR) = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (\ln PR_t - \overline{PR})^2 \quad \text{şeklinde olacaktır.}$$

Örnek olarak bu formülleri aşağıdaki tabloda sunulan bir hisse senedine ait 11 günlük kapanış fiyatlarına uygularsak, bu 11 gözlem için 10 günlük getiri hesaplarız. İlk sütun günleri, ikincisi hisse senedinin o günlere ait kapanış fiyatlarını, üçüncü sütun rölatif fiyatları, dördüncü sütun rölatif fiyatların logaritmasını ve son sütun ise logaritmik rölatif fiyatların aritmetik ortalamasının (μ), her bir logaritmik rölatif fiyattan çıkarılması sonucu elde edilen rakamların karesini vermektedir.

¹²⁷ Kolb, Robert; Understanding Options, John Wiley&Sons, NewYork 1995, s.167.

Tablo 19: Değişkenliğin (Tarihsel) Hesaplanması

Gün	P_t	PR_t	$\ln(PR_t)$	$[\ln PR_t - PR_\mu]^2$
0	100.00			
1	101.50	1.0150	0.0149	0.000154
2	98.00	0.9655	-0.0351	0.001410
3	96.75	0.9872	-0.0128	0.000234
4	100.50	1.0388	0.0380	0.001264
5	101.00	1.0050	0.0050	0.000006
6	103.25	1.0223	0.0220	0.000382
7	105.00	1.0169	0.0168	0.000205
8	102.75	0.9786	-0.0217	0.000582
9	103.00	1.0024	0.0024	0.000000
10	102.50	0.9951	-0.0049	0.000053
		Toplamlar	0.0247	0.004294
$\mu = 0.0247/10 = 0.00247$ $\sigma^2 = 0.004294/9 = 0.000477$ $\sigma = 0.021843$				

Kaynak: Kolb, Robert; “Understanding Options”, John Wiley&Sons, NewYork 1995, s.168.

Tablodan elde edilen veriler ile yapılan bütün hesaplamalar günlük fiyatlara dayanmaktadır. B&S’da yer alan faiz oranı, vadeye kalan süre ve standart sapma parametrelerinin ortak noktaları hepsinin de bir zaman birimine dayalı olmasıdır. Ancak formülün doğru sonucu vermesi için doğal olarak her parametrenin dayalı olduğu zaman biriminin özdeş olması gereklidir. Genelde en çok kullanılan zaman birimi her üç değişken için de bir yıllık olanıdır. Yukarıdaki örnekte ardışık 10 işlem gününe ait standart sapmayı hesapladık. Belirtmek gerekir ki hesaplamalarda doğru sonuçları elde etmek için takvimdeki gün sayıları değil işlem günü sayısı esas alınmalıdır. Bu durumda hafta sonlarını ve tatil günlerini dışarıda bırakırsak bir yıl içinde 250-252 işlem günü mevcuttur. Bizde hesaplamalarımızda 250 işlem gününü kabul edeceğiz.

Hisse senedi fiyatları, verilen zamanın karekökü kadar artan bir standart sapma ile dağılmıştır. Bu nedenle biz de hesapladığımız tahmini değişkenliğin zaman boyutunu zaman biriminin karekökü ile çarparak düzeltiriz. Örneğin tablodaki verilerden elde ettiğimiz günlük değişkenliği(0,021843), $\sqrt{250}$ ile çarparak yıllık değişkenliği (0,3454) elde ederiz. Bu da bize opsiyonun yıllık değişkenliğinin %35 olduğunu gösterir.

Sonuç olarak, opsiyon piyasalarında kullanılan yıllık geçmiş sayılarla ilgili değişkenliğin aşağıdaki formül ile hesaplanabileceğini görürüz.¹²⁸

$$\text{Değişkenlik} = \sqrt{\text{varyans}[\log(P_t - P_{t-1})]} * 250$$

Ancak uygun gözlem sayısını belirlemek kolay değildir. Daha fazla veri bizi daha doğru sonuçlara götürecektir ancak değişkenliğin kendisi de zaman içinde değişmektedir ve geçmiş zamana ait veriler gelecek ile ilgili yapacağımız tahminler konusu bizi yanıltabilecektir. Ancak bugünden geriye doğru 90 ile 180 arası günlük kapanış fiyatlarının makul olduğuna dair bir uzlaşma hakimdir. Pratikte daha çok başvurulan bir yol ise değişkenliğin hesaplanmak istediği süre kadar bugünden geriye (piyasanın kapalı olduğu tatil vb. gün sayısı hariç) günlük kapanış verilerini kullanmaktır. Değişkenliğin tespitiyle ilgili daha tutarlı sonuçlara ulaşmak için ise GARCH analizlerinden faydalanmak yararlı olacaktır.

b) Öngörülen Değişkenlik (Implied Volatility): Pratikte opsiyon alım satımı yapanlar, opsiyonun değişkenliğini hesaplarken, tarihsel değişkenlikten ziyade öngörülen değişkenliği kullanırlar. Öngörülen değişkenlik ise piyasada işlem gören opsiyon fiyatlarının değişkenliği olarak açıklanabilir. Öngörülen değişkenlik, belirli bir hissenin oynaklığı hakkında piyasanın öngörülerini yansıtmaktadır. Bir örnekle nasıl hesaplandığını ortaya koyarsak;

Kar payı ödemeyen bir hisse senedi üzerine yazılmış bir alım opsiyonunun değerinin $C = 1.875$ YTL, dayanak varlığı olan hisse senedinin $S_0 = 21$ YTL, opsiyonun kullanım fiyatının $K = 20$ YTL, opsiyonun vadesinin $T = 0.25$ YTL ve vadeye kadarki risksiz faiz oranının $r = 0.1$ olduğunu varsayalım. Bu durumda öngörülen değişkenlik, alım

¹²⁸ Uzunlar Evcan, Aktan Mehmet; “Finansal Opsiyonlar, Gerçek Opsiyonlar ve Uygulamaları”, Ankara Gazi Kitabevi, Mayıs 2006, a.g.e., s.34.

opsiyonu formülünde “ σ ” yerini alacak olan değer olacaktır. Ancak ne yazık ki bu denklemi ters çevirerek “ σ ”yı “C, S₀, K, T ve r” cinsinden ifade etmemiz mümkün değildir. Burada öngörülen değişkenliği bulmak için, deneme yanılma yoluna başvurulur. Örneğin 0.20 ile denemeye başlayabiliriz, değişkenliği %20 olarak denkleme yerleştirdiğimizde opsiyonun değeri 1.76 YTL olarak bulunur. Gerçekte opsiyonun değerinin 1.76’dan büyük olduğunu ve opsiyon değerinin de değişkenliğin artması yoluyla artacağını bildiğimize göre ikinci denememizde “ σ ”ya ilk değerden daha yüksek bir değer olan 0.30’u verebiliriz. Değişkenliği %30 olarak belirlediğimizde opsiyonun değerini 2.10 YTL olarak buluyoruz. Bu durumda değişkenliğin % 20 ile % 30 arasında olduğu sonucuna ulaşıyoruz ve üçünde denememizde değişkenlik için % 25’i denkleme yerleştirdiğimizde, bunun da aradığımız değerün üstünde dolayısıyla % 20 ile % 25 arasında olduğunu görürüz. Bu yolla her tekrarda aralığı daraltarak en sonunda doğru sonuca ulaşırız. Bu örnekte de değişkenliği tekrar tekrar deneyerek en sonunda 0.235 yani yıllık % 23.5 değerine ulaşırız.

Öngörülen değişkenlikte opsiyon değerinin de bilinmediği durumlarda ise tahmin yürütme yoluna gidilir. Aynı kullanım fiyatına sahip opsiyonlar için farklı değişkenlik tahminleri yapıldığı durumlarda ise değişkenliklerin ağırlıklı ortalaması yatırımcının kendi görüşünü de yansıtacak şekilde saptanır. Örnek vermek gerekirse yatırımcının bir opsiyonun öngörülen değişkenliği ile ilgili olarak ilk görüşünün yıllık % 21 olup parada olan bir opsiyona dayanmaktadır. İkincisi ise yıllık % 26 olup aşırı para dışı bir opsiyona dayanmaktadır. Her iki durumda da vadenin aynı olduğu unutulmamalıdır. Parada olan opsiyonun fiyatı, aşırı para dışı olan opsiyonun fiyatına göre değişkenliğe karşı daha fazla hassastır. Parada olan opsiyonun öngörülen değişkenliği 0.9 ile aşırı para dışı olan opsiyonun değişkenliği ise 0.1 ile ağırlıklandırılmıştır. Bu durumda opsiyonun öngörülen değişkenliği $0.9 * 0.21 + 0.1 * 0.26 = 0.215 = \%21.5$ olacaktır.¹²⁹

¹²⁹ Chambers, a.g.e., s.111.

1.4.4. Put – Call Pritesi ve Satım Opsiyonu Değerlemesi:

Black&Scholes'un alım opsiyonları için türettiği formül, uygun bir mantık yürütümüyle satım opsiyonlarının değerlemesinde kullanılır bir hal almaktadır.¹³⁰ Bunun için bir yatırımcının önce “S” kullanım fiyatlı ve 1 yıl vadeli bir alım opsiyonunu satmalı, ardından aynı vade ve kullanım fiyatına sahip bir satım opsiyonunu almalı, üçüncü adım olarak opsiyonların dayanak varlığı olan hisse senedinin kendisini almalı ve son olarak da vadesinde “S” ödemek üzere, “ Se^{-rt} ” kadar borçlanmalıdır.

Bu stratejinin yaratacağı nakit akışı;

C (call ops. fiyatı) – P (put ops. fiyatı) – A (varlık fiyatı) + Se^{-rt} şeklinde olacaktır.

Vade sonunda “ $A > S$ ” olursa satım opsiyonu değersiz olacak, alım opsiyonu uygulanacaktır. Yatırımcı, alım opsiyonu sahibine, uygulama fiyatı “ S ” karşılığında varlığı teslim edecek, “ S ” yi de borcunu ödemek için kullanacak ve böylece nakit akışı sıfır olacaktır. Vade sonunda “ $A < S$ ” olursa, alım opsiyonu değersiz olacak, yatırımcı elindeki varlığı uygulama fiyatı “ S ” karşılığında put yazıcısına verecek, elde ettiği “ S ”yi borcunu ödemek için kullanacak, nakit akışı yine sıfır olacaktır. Vade sonunda “ $A = S$ ” olursa, her iki opsiyon değersiz olacak, yatırımcı elindeki varlığı piyasa fiyatından(S) satarak borcunu ödeyecek, nakit akışı yine sıfır olacaktır. Vade sonunda sağlayacağı nakit akışı her koşulda sıfır olan bir stratejinin, bugünkü nakit akışı da sıfıra eşit olmalıdır. Dolayısıyla; “ $C - P - A + Se^{-rt} = 0$ ” eşitliğinden, satım opsiyonu fiyatı: “ $P = C - A + Se^{-rt}$ ” olarak elde edilebilmektedir.

Bu ilişki “ Put – Call Paritesi ” olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca bu ilişkiden çıkarılabilecek bir diğer sonuç ise opsiyonun kullanım fiyatı ile dayanak varlığın cari fiyatının eşit olması durumunda (başabaş opsiyon), alım opsiyonu fiyatının satım opsiyonu fiyatından daha yüksek olacağıdır.¹³¹

¹³⁰ Bolak, a.g.e., s.179.

¹³¹ Bolak, a.g.e., s.180.

1.4.5. Binomial Ağaç ile Black&Scholes Yakınsaması :

Opsiyon fiyatlamasında kullanılan Black&Scholes Yöntemi, aslında binomial ağaç yöntemini kapalı formda sunan bir formüldür. Opsiyonun vadesi boyunca adım sayısı ne kadar çoğalırsa, yani süreç ne kadar kısa aralıklara bölünürse, binomial ağaçtan elde edilecek sonuçlar Black&Scholes yönteminden elde edilecek sonuçlara yakınsayacaktır.

Bunu bir örnek ile ortaya koyacak olursak, öncelikle B&S modelini kullanarak, temettü ödemeyen bir hisse senedi için Avrupa alım opsiyonunun değerini hesaplayalım.

Hisse senedinin şu anki fiyatı $S = 100$ YTL, opsiyonun işlem fiyatı $X = 108$ YTL, yıllık risksiz faiz oranı $r = \% 10$, hisse senedinin yıllık fiyat değişkenliği $\sigma = 0.1$, opsiyonunun vadesi $T = 1$ yıl olsun. Bu durumda $t = 0$ noktasında opsiyonun fiyatını aşağıdaki gibi 5.18 YTL olarak buluruz.¹³²

$$d_1 = \frac{\ln(S/E) + (r + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{(T-t)}}$$
$$= \frac{\ln(100/108) + (0.1 + 0.1^2/2)(1-0)}{0.1\sqrt{1-0}} \Rightarrow d_1 = 0.28$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t} \Rightarrow d_2 = 0.28 - 0.1\sqrt{1-0} = 0.18$$

$$C(S,0) = 100 * N(0.28) - 108 * e^{-0.1(1-0)} * N(0.18)$$
$$= 5.18 \text{ YTL}$$

Şimdi aynı opsiyonun fiyatını binom ağacı kullanarak tahmin etmeye çalışalım. Ağaçtaki adım sayımız 12 olsun. Opsiyonun geçerli olduğu süre 1 yıl olduğu için, her adım 1 ay süreye karşılık gelir. İlk olarak, hisse senedinin 12 aylık fiyat değişimi için bir ağaç oluşturalım. Hisse senedi fiyatının binom ağacında bir aylık artış ve azalış oranları $u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} = e^{0.1(0.289)} = 1.0293$, ve $d = 1/u = 0.9715$ olarak hesaplanır.

¹³² Uzunlar, Aktan; ss.48-49.

Şekil 7: Hisse Senedi Fiyatı İçin Oluşturulan Binom Ağacı

100,00	102,93	105,94	109,05	112,24	115,53	118,91	122,39	125,98	129,67	133,47	137,37	141,40
	97,15	100,00	102,93	105,94	109,05	112,24	115,53	118,91	122,39	125,98	129,67	133,47
		94,39	97,15	100,00	102,93	105,94	109,05	112,24	115,53	118,91	122,39	125,98
			91,70	94,39	97,15	100,00	102,93	105,94	109,05	112,24	115,53	118,91
				89,09	91,70	94,39	97,15	100,00	102,93	105,94	109,05	112,24
					86,56	89,09	91,70	94,39	97,15	100,00	102,93	105,94
						84,10	86,56	89,09	91,70	94,39	97,15	100,00
							81,70	84,10	86,56	89,09	91,70	94,39
								79,38	81,70	84,10	86,56	89,09
									77,12	79,38	81,70	84,10
										74,93	77,12	79,38
											72,79	74,93
												70,72

Kaynak: Uzunlar Evcan, Aktan Mehmet; "Finansal

Opsiyonlar, Gerçek Opsiyonlar ve Uygulamaları", Gazi Kitabevi, Ankara, 2006, s.49.

Şekildeki binom ağacının son sütunu, opsiyonun bitiş tarihinde hisse senedinin olası fiyatlarını göstermektedir. Bu aşamada, önce onbirinci aydaki (sondan ikinci sütun), sonra her adımda bir sütun geri giderek başlangıç noktasındaki beklenen kazanç miktarları bulunur. Başlangıç noktasındaki beklenen kazanç, opsiyonun binom ağacıyla elde edilen tahmini değerini verir. Her adımda indirgenmiş fiyatı hesaplamak için kullanacağımız bir aylık risksiz faiz oranı $R = e^{r \cdot \Delta t} = e^{0.10 / 12} = 1.00837$ (yani $R = \% 0,837$), fiyat artma ve azalma olasılıkları ise $p = (R - d) / (u - d) = 0.638$ ve $1 - p = 0.362$ olarak hesaplanır. Şekilde indirgenmiş kazançları, diğer bir ifadeyle sonuç ağacını göstermektedir. Şekilde başlangıç noktasındaki indirgenmiş kazanç 5.11 YTL olarak bulunmuştur. O zaman, oniki adımlı binom ağacıyla tahmin edilen opsiyon fiyatı 5.11 YTL'dir.

Bu bir Avrupa alım opsiyonu olduğu için, opsiyonu sadece bitiş tarihinde işleme koyabiliriz. Opsiyonun bitiş tarihinde oluşan kazançlar, şekilde binom ağacının son sütununda verilmiştir. Örneğin, ilk satırdaki kazanç, " $K = \max (S - X, 0) = 141.4 - 108 = 33.4$ YTL"dir. Ağaç geriye giderken her adımda indirgenmiş kazanç hesabına bir örnek olarak, şekildeki ağaçta sondan ikinci sütunun ilk satırındaki elemanı hesaplayalım. Bu elemandan sonra hisse senedi fiyatının artma ihtimali " $p = 0.638$ " ve azalma ihtimali " $1 - p = 0.362$ "dir. O zaman, bu elemanda (yani onbirinci ayda hisse senedi fiyatı 137.37 YTL olduğu zaman) beklenen indirgenmiş kazanç aşağıdaki gibi 30.27 YTL olarak bulunur:

$$[(p) 33.4 + (1 - p) 25.47] / R = [(0.638) * 33.4 + (0.362) 25.47] / 1.00837 = 30.27$$

Aynı şekilde işlemlere devam ederek ilk düğüme ulaştığımız zaman, opsiyon fiyatını 5.11 YTL olarak tahmin etmiş oluruz. Binom ağacında geriye doğru giderken bulacağımız bütün değerler şekilde verilmiştir.

Şekil 8: Opsiyon Değerini Bulmak İçin Oluşturulan Binom Ağacı

5,11	6,39	7,90	9,65	11,63	13,84	16,24	18,81	21,52	24,33	27,25	30,27	33,40
	2,98	3,88	5,01	6,38	8,02	9,92	12,09	14,49	17,06	19,76	22,56	25,47
		1,45	1,99	2,71	3,65	4,84	6,34	8,16	10,29	12,7	15,29	17,98
			0,53	0,77	1,12	1,62	2,32	3,29	4,59	2,29	8,42	10,91
				0,11	0,17	0,27	0,43	0,68	1,07	1,70	2,68	4,24
					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
									0,00	0,00	0,00	0,00
										0,00	0,00	0,00
											0,00	0,00
												0,00

Kaynak:Uzunlar Evcan, Aktan Mehmet; "Finansal Opsiyonlar, Gerçek Opsiyonlar ve Uygulamaları", Gazi Kitabevi, Ankara, 2006, s.51.

Oniki adım kullanarak oluşturduğumuz binom ağacıyla , opsiyon fiyatını 5.11 YTL olarak hesapladık. Bu tahmini fiyat, B&S modeliyle bulduğumuz gerçek fiyat olan 5.18 YTL'ye çok yakın bir değerdir (yaklaşım hatası %1.4). Farklı sayıda adım kullanarak oluşturulan binom ağaçlarıyla elde edeceğimiz opsiyon değerleri, aşağıdaki tabloda verilmiştir. Çok az sayıda adım kullanırsak, bulduğumuz opsiyon değeri ile gerçek opsiyon değeri arasındaki fark yüksek olmaktadır. İki adım kullanarak bulduğumuz opsiyon değerinde hata oranı % 10.4, beş adımda % 3.1, 16 adımda % 0.8, 50 adımda % 0.4, 100 adımda % 0.2'dir. 150 adımlı binom ağacı kullandığımızda ise, B&S modelinden elde ettiğimiz gerçek opsiyon fiyatı olan 5.18 YTL değeri elde edilmiştir.

Tablo 20 : İki Değişkenin Değerlerinin Değişme Olasılıkları

Adım Sayısı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Opsiyon Değeri	2,28	4,64	4,67	4,81	5,02	4,79	5,08	4,93	5,08	5,06
Adım Sayısı	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Opsiyon Değeri	5,06	5,11	5,04	5,13	5,01	5,14	5,16	5,17	5,18	5,18

Kaynak: Evcan Uzunlar, Mehmet Aktan; Finansal Opsiyonlar, Gerçek Opsiyonlar ve Uygulamaları, Ankara Gazi Kitabevi, Mayıs 2006, ss.51-52.

B&S modelinin avantajları, birkaç basit işlemle opsiyon değerinin bulunması ve bulunan değerın analitik bir çözüme dayanması, dolayısıyla numerik metotlardaki gibi yaklaşık bir değer değil doğru sonuç olmasıdır. Dezavantajı ise sadece bir tane fiyat değişkeni içeren Avrupa alım opsiyonları için kullanılabilmesidir. Sistemde çok değişken varsa veya Avrupa alım opsiyonu dışında bir opsiyonu fiyatlamak istiyorsak, Çoklu Binom Ağacı veya Monte Carlo Simulasyon yöntemlerini kullanmamız gerekir.

1.4.6. Rüçhan Haklarının Opsiyon Olarak Fiyatlandırılması

Çalışmamızın bu kısmında opsiyonları Black&Scholes metodu ile değerlemeye örnek olması amacıyla bir çeşit finansal opsiyon olarak algılanması gereken rüçhan haklarının, sermaye artırımını öncesinde de alınıp satılabilmelerine esneklik getirebilmek için rüçhan hakkı fiyatının kantitatif modeller ile hesaplanması ele alınmıştır.¹³³

(bedelli) sermaye artırımının yapıldığı günden önce, alınmış olan belli bir miktardaki eski hisse senedinin üzerinde bulunan hak karşılığında, belli bir vadede, finansal varlık olan yeni hissenin satın alınmasından dolayı ortaya çıkmaktadır.¹³⁴

Aşağıda Black&Scholes opsiyon fiyatlandırma modeli ile rüçhan hakkının fiyatlandırılmasında nasıl kullanıldığı göstermek için Borsa’da işlem gören Doğan Holding firmasının 1995 yılındaki sermaye artırımını ele alınmıştır.¹³⁵

Tablo 21 : Doğan Holding Sermaye Artırım Bilgileri

Yıl	Artırım Öncesi Sermaye (YTL)	Bedelli Artırım (YTL)	Bedelli Artırım (%)	Bedelsiz Artırım (YTL)	Bedelsiz Artırım (%)	Toplam Artırım (YTL)	Toplam Artırım (%)	Artırım Sonrası Sermaye (YTL)	Rüçhan Hakkı Kullanma Tarihi
1995	1.508.000	980.200	65	1.281.800	85	2.262.000	150	3.770.000	09.08.95-23.08.95

Kaynak:Tevfik Gürman,Tevfik Arman,Alpan Fulya;“Excel ile Finans”,3.b.Literatür Yayınları, İstanbul, 2001, s.410.

Firma nominal değeri 1 YTL’ den 980.200.000 adet hisse senedini hissedarlarına satarak ve bedelsiz 1.281.800.000 adet hisse senedini hissedar ortaklarına vererek, sermayesini 2.262.000 YTL’ye yükseltmek istemektedir. Sermaye artırımının duyurulduğu gün kabul edilen 02.08.1995 tarihinde, Doğan Holding firmasının bir hisse senedi borsada 11,57 YTL’den işlem görmektedir. Artırılan sermayenin 980.200. YTL’lik kısmını temsil eden bedelli hisse senetlerinin değeri, 11,57 YTL’ den ucuz olacak şekilde 1 YTL olarak belirlenmiştir.

Sermaye artırımına ilişkin yapılan bu tanımlamalardan sonra sermaye artırımını ile cevaplaması gereken şu sorular arta kalmıştır.

- 1) Bedelli bir hisse senedini satın almak için kaç tane rüçhan hakkı kuponu gereklidir?
- 2) Bedelli yeni hisse senedini almak için gerekli olan mevcut hisse senedine iliştilmiş olan rüçhan hakkı kupon fiyatı ne kadardır?

¹³⁴ Tevfik Gürman, Tevfik Arman, Alpan Fulya; a.g.e., s.409.

¹³⁵ Tevfik Gürman, Tevfik Arman, Alpan Fulya; a.g.e., s.410.

3) R   han hakkının mevcut hisse senedinin fiyatına etkisi nasıl olacaktır?

Bu soruların cevaplarını bulmak i in bedelli ve bedelsiz olarak da ıtılacak hisse senetlerinin alınması i in gerekli olan hak sayısının hesaplanması gerekmektedir.

Da ıtılacak Bedelli Hisse Senedi Sayısı : 980,200 adet

$$\text{R   han Kupon Sayısı} = \frac{\text{MevcutHisseSayıSa}}{\text{BedelliYeniHisseSayısı}} = \frac{1.508.000}{980.200} = 1,54$$

$$\text{Bedelsiz Hisse i in Gerekli Hak Sayısı} = \frac{\text{MevcutHisseSayıSa}}{\text{BedelsizYeniHisseSayısı}} = \frac{1.508.000}{1.281.800} = 1,18$$

Black & Scholes Opsiyon Fiyatlandırma Denklemi;

$$C = S_t N(d_1) - E e^{-r\tau} N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S_t / E) + (r + (1/2)\sigma^2)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}} \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{\tau}$$

S_t : Hisse Senedinin Sermaye Artırımından  nceki Piyasa Fiyatı

E : Yeni Hisse Senedinin Satış Fiyatı (Exercise Price)

τ : Vade Bitimine Kalan S re (Sermaye artırımının Duyurulması ile Sermaye Artırımının Yapıldı ı Zaman Aralı ı)

σ : Hisse Senedi Fiyat De işim (Getiri) Oranının Yıl i indeki Standart Sapması

r : Risksiz Banka Faiz Oranı

T : R   han Hakkının Kullanıldı ı Tarih

t : Sermaye Artırımından  nce R   han Hakkının Satıldı ı Tarih

Sermaye artırım tarihi 09.08.1995, Rüçhan hakkının fiyatının hesaplandığı gün 03.08.1995 olarak alınmıştır. Bir iş yılı, hafta sonları hariç 250 iş günü olarak kabul edilmektedir. 05.08.1995 ve 06.08.1995 günleri hafta sonu tatili olduğu için (03.08.1995 ve 09.08.1995) tarihleri arasındaki 6 günlük vade 4 gün olarak kabul edilmiştir. Rüçhan hakkının satıldığı gün ile kullanıldığı gün arasındaki yıl olarak vade ($= (T-t)/250 = 4/250$ yıl) olarak hesaplanmaktadır. Eğer hafta sonları çıkarılmamış olsaydı vade ($= 6/365$ yıl) olarak bulunacaktı.¹³⁶

Hisse senedi fiyatları logaritmik normal dağılım göstermektedir. d_1 ve d_2 değişkenleri hisse senedi fiyatının logaritmasına, hisse senedi getiri oranının yıllık standart sapmasına, vadeye bağlı olarak bulunan standart normal değişkenlerdir. d_1 ve d_2 değişkenlerinin olasılık değerleri, normal dağılımdan $N(d_1)$ ve $N(d_2)$ olarak bulunur.

Sermaye artırımından önceki periyotta rüçhan hakkının fiyatı hesaplanırken duruma göre bir gün önceki ağırlıklı ortalama piyasa fiyatı veya son seanstaki kapanış fiyatı, S_1 'in değeri olarak alınmaktadır. Buna göre Black&Scholes modelinde, 03.08.1995 tarihinde satılan Rüçhan hakkının fiyatı hesaplandığında, 02.08.1995 tarihindeki hisse senedi fiyatı dikkate alınmalıdır.¹³⁷

$T = 09.08.1995$, $t = 03.08.1995$, $S_t = 11,57$ YTL, $E = 1$ YTL, $r = 0,98$, $\sigma = 0,38$, $\tau = 4/250$ olarak verilen değerleri, Black&Scholes opsiyon fiyatlandırma denkleminde yerine konulursa; $d_1 = 0,5145$, $d_2 = 0,5156$, $N(d_1) = 1$, $N(d_2) = 1$, $C = F_{\text{kupon}} = 2799$ YTL bulunur.

Alım opsiyonu dolayısı ile rüçhan hakkının değeri, 10,77 YTL olarak hesaplanır. Bu değer, bir yeni hisse senedi alabilmek için gerekli 1,54 oranındaki hakkın değeridir. Buradan her bir hakkın fiyatı 10,77 TL/ 1,54 olarak 69,98 YTL değerinde bulunur. Bu noktada hakkın fiyatında etkili olan bedelli bedelsiz yeni hisse senetlerinin borsada

¹³⁶ Tevfik Gürman, Tevfik Arman, Alpan Fulya; a.g.k., s.415

¹³⁷ Tevfik Gürman, Tevfik Arman, Alpan Fulya; a.g.e., s.416

işlem görmesiyle ortaya çıkan sulandırma (dilution factor effect) etkisini göz önünde bulundurmak gereklidir. Gerçekçi bir fiyatlandırma yapabilmek için yeni hisselerin sulandırma etkisi dikkate alınarak rüçhan hakkının fiyatı $(1+0,65+0,85)$ değerine bölünmelidir. 69,98 değerinin, $(1+0,65+0,85)$ oranına bölünmesi ile bir eski hisse senedinin üzerinde bulunan bir rüçhan hakkı kuponunun fiyatı 27,99 YTL olarak hesaplanır. Bu değer, rüçhan hakkının o dönemde geleneksel olarak İMKB modeli ile hesaplanan rüçhan hakkı değeri olan 25,74 YTL'ye oldukça yakın bir değerdir.

Fulya Alpan Ergeç'in 1997'de yaptığı çalışmasında İMKB'deki 37 adet sermaye artırımını yapan şirketin, sermaye artırımlarına ilişkin bilgileri, rüçhan haklarının İMKB ve Black&Scholes modelleri ile hesaplanması ve bulunan sonuçların karşılaştırması yapılmış. Sonuç olarak sermaye artırımını yapan şirketler arasındaki 26 şirketin Black&Scholes modeli ile hesaplanan rüçhan hakkı kupon fiyatları, İMKB modeli ile hesaplanan fiyatlara göre borsada oluşan gerçek fiyatlara daha yakın çıkmıştır.

Opsiyon fiyatlandırma modelleri ile rüçhan hakkı kupon fiyatı hesaplanabileceği gibi gelecekte elde edilecek menkul değerlerin veya çeşitli alandaki yatırımların, bugünden satın alınması durumunda ne kadar fiyat ödenmesi gerektiği de hesaplanabilmektedir. Yine bu yöntemle, sermaye artırımla ortaya çıkan yeni hisse senetlerinin satışını garantileyen ve şirket ile aracı kurum arasında yapılan anlaşmaların (Underwriting Agreements) hisse bazındaki satın alma komisyonu hesaplanabilir.¹³⁸

¹³⁸ Tefik Gürman, Tefik Arman, Alpan Fulya; a.g.e., s.417.

2. REEL OPSİYONLAR

2.1. Reel Opsiyonlar Yaklaşımı

Sermaye bütçelemesinde, riskin firmanın iş potansiyeli üzerinde büyük oranda negatif etkisi olduğu kabul edilir. Ancak finans yazınından bildiğimiz bir başka kuram ise yüksek getirinin ancak yüksek risk ile elde edilebileceğidir. Sermaye bütçelemesinde karşılaşılan bu çelişki Reel Opsiyonlar Yaklaşımı ile giderilebilmektedir.

Dalgalanmaların yaşandığı günümüz para, sermaye ve mal piyasalarında oynaklıktan korunma her zamankinden daha önemli bir gereksinim halini almıştır. Petrol fiyatlarının 78 dolara ulaştığı ve yüksek seyrini sürdürdüğü bir dönemde petrol alış fiyatını uzun dönemli vadeli anlaşmalar ile sabitleyen hava yolu şirketlerinin bu krizden daha kolay çıkabileceği, diğer taraftan bu tip anlaşmalar yapmayan ve zaten artan rekabet yüzünden çok zor günler geçiren havayollarının batma tehlikesiyle karşı karşıya kalması söz konusu olmaktadır. Bu ve benzeri pazar belirsizliklerinin yarattığı riskleri bir ölçüde azaltmakta kullanılan opsiyonlar son zamanlarda şirket stratejilerinin oluşturulmasında, değişik projelerin ve yatırımların belirsizliği de göz önüne alarak değerlendirilmesinde kullanılmaya başlanmıştır. Opsiyonu basit olarak ileride belirtilen bir zamanda, belirli bir eylemi daha önce belirtilen bir tutar üzerinden yapabilme hakkı olarak tanımlayabiliriz. Opsiyonların finansal olmayan değerlerde kullanılan türlerine ise reel opsiyonlar adı verilir.

Mesela bir otomotiv distribütörünü düşünelim. Eğer distribütörün güçlü bir bayi ağı ve marka bilinirliği mevcut ise yani ithalatçı/üretici ile pazarlık gücü var ise distribütörlük anlaşmasını önce dağıtımını yapacağı marka / model aracın piyasada nasıl bir talep yaratacağını görmek amacıyla kısa vadeli ve daha düşük adet bazında yapmak. Ardından eğer araç yeterli talebi bulursa sözleşme bitmeden vadesini uzatmak veya ilk sözleşmenin sona ermesinin ardından yapılacak uzun vadeli anlaşmanın bedelini bugünden sabitlemek veya yine ilk sözleşmede ilkiyle orantılı bir fiyat üzerinden uzun

vadeli sözleşme hakkının olası rakiplerden önce kendisine (ilk distribütör firmaya) ait olduğuna dair bir madde ekleyerek opsiyonlu bir sözleşme yapma yoluna gidilebilir.

Ancak üzerinde bu tür opsiyonların bulunduğu bir sözleşme her ne kadar kısa vadeli ve düşük adet bazında olsa da sade bir sözleşmeye göre elbette distribütör firmanın ek bir prim ödemesini veya yükümlülük altına girmesini gerektirecektir. Ancak bu ödeme/yükümlülük riskin üstlenip olumsuz sonuçlanması durumunda karşılaşılabilecek zarara oranla çok düşük bir tutarda olacaktır. İşte şirketlerin uzun vadeli stratejilerini de reel opsiyonlardan oluşan bir portföy olarak düşünmemiz mümkündür. Stratejiler belirlenirken, ileride oluşabilecek belirsizlikleri de göz önüne alınarak, değişik alternatifler arasından verilecek kararlar olası sonuçlarına göre değerlendirilip uygulanmalıdır.

Örnek olarak yatırım kararlarını göz önüne alalım. Piyasa şartlarının belirsizliğinde yatırım kararı vermesi gereken bir yönetici ya piyasa şartları nasıl olursa olsun çalışacak aşırı tutucu bir strateji geliştirip bunu uygulayacaktır, kaldı ki bu firmanın karlılık ve büyüme potansiyelini de olumsuz etkileyecektir, ya da şu an ki piyasanın görüntüsü ve beklentileri ile en iyi kararını verip piyasanın gidişine göre kararlarını sürekli revize edecektir. Bu revizeler esnasında alınacak uygulanabilir kararlar aslında birer reel opsiyon olarak tanımlanabilecektir. Bir yatırımı şimdi yapmak, yatırım kararını ertelemek, yatırımları aşama aşama gerçekleştirmek, yatırım büyüklüğünü değiştirmek ve yatırımdan ileride çıkabilmek, yatırım projesinin içinde saklı duran birer opsiyon olarak nitelenmelidir. Piyasa şartlarının oluşturduğu belirsizliklere karşı bu opsiyonlar, kararların zaman içinde piyasa şartlarının oluşumuna göre değiştirilme hakkını vermektedir.¹³⁹

¹³⁹ Tan, Barış; “Belirsizlik Altında Karar Verme ve Reel Opsiyonlar”, Capital Dergisi, 2004/09, s.100.

2.2. Yatırım Projeleri Değerlemesi ve Reel Opsiyonlar Yaklaşımı

Yatırım projelerinin değerlemesinde çok çeşitli metotlar kullanılır. Belli başlı klasik metotlar şunlardır: Net Bugünkü Değer(NBD), İçsel Verim Oranı (İVO) ve Geri Ödeme Dönemi. Yöntemler, belirsizliği ve riskleri değerlemede dikkate almaları açısından önemli farklılıklar gösterirler. Belirsizlikler ve riskler sürece dahil edildiğinde, pek çok yeni durum ortaya çıkar.

Geleneksel değerlendirme yöntemleri (örneğin NBD) bazı noktalarda gerçekçi olmayan varsayımlar yapar: (i) firmalar için yatırım süreci geriye döndürülebilir, yani proje başarısız olduğunda yatırım maliyeti, yatırımı teşkil eden makine, teçhizat ve binaların satılması ile tamamen karşılanabilir; (ii) firmalar için yatırım fırsatları geçicidir, yani yatırımlar hemen yapılmadığında yatırım fırsatı tamamen ortadan kalkar; (iii) firmalar yatırım projelerine başladıktan sonra, projeleri değiştirme esnekliğine sahip değildirler.¹⁴⁰

Oysa gerçek hayatta durum çok farklıdır. Yatırım projeleri kolay kolay geriye döndürülemez. Yatırım fırsatları hemen ortadan kaybolmaz ve böylece firmalar yatırım kararlarını erteleyebilirler. Firmalar için projeler statik değil, aksine dinamik bir yapıya sahiptirler. Projelerin ömrü boyunca firmalar piyasa şartlarına göre projeleri değiştirebilme esnekliğini gösterebilirler. Reel opsiyonlar yaklaşımının farkı, yukarıda açıklanan gerçekçi durumları dikkate alarak, projeleri değerlendirme yapmasıdır.

Reel opsiyonlar yöntemi risksiz faiz oranı ve riske kayıtsız olasılıkları kullanarak, risk öncelikli konulardan ve riskli iskonto oranlarından kaçınır. Yatırım fırsatlarının dağılımında asimetriyi kapsamına alarak, riski dolaylı bir şekilde (riskli iskonto oranı ile) değil de doğrudan modeller ve değerler. Değerlemeyi etkileyecek faktörleri kesin olarak belirleyerek, proje değerlemesine özel bir sezgi ve anlayış katar. Birbiriyle

¹⁴⁰ Kenç, Turalay; “Reel Opsiyonlar Yöntemi İle Yatırım Projeleri Değerlemesi”, Active Dergisi, Mayıs-Haziran 2003, s.56.

uyumlu ve tutarlı değerlemeler sağlar . Gerçek opsiyonların temel varsayımları ise şöyle sıralanabilir: Yatırımcılar riske arşı ön yargılı değildir, opsiyon kullanılarak edinilen varlıklar piyasada satılabilir, opsiyonun kullanılması varlığın değerini etkilemez, varlığın getirilerinin varyansı tahmin edilebilir, opsiyon uygulaması anlaktır.¹⁴¹

Geleneksel değerlendirme yöntemlerinden kastetmekte olduğumuz NBD Yöntemi, yatırımlardan elde edilecek nakit akımlarının belirli bir iskonto ile bugüne indirgenmesi ve elde edilecek tutarın yatırımın maliyetini aşması halinde projeyi kabul etmeyi, aksi durumda ise reddetmeyi öne sürmektedir. Bu yaklaşım, gelecekteki nakit akımlarının ve iskonto oranının değerleyici tarafından yansız ve görelî olarak doğru hesaplandığını varsaymaktadır. Oysa geleceğe ilişkin doğru tahminler yapma kabiliyeti algılama ve idrak limitleri ile sınırlıdır ve bunun yanı sıra bir problem karmaşıklıktıkça, tahmini yapılan dönem uzadıkça doğru tahmin olasılığı azalacaktır. Bu öngörüler ancak gelişmiş ekonomilerde ve durgun sektörlerde gerçeğe en yakın sonuçları verecektir.¹⁴²

Geleneksel yöntemler değer hakkında bir fikir edinmemizi sağlarken, ilgili projelerin rakip projeler karşısındaki durumları hakkında bilgi vermezler. Oysaki her ne kadar bu çalışmada yer veremeyecek olsak da oyun teorisi ve reel opsiyonlar yöntemlerinin entegre olarak kullanılması ile rakip projelerin durumlarını da göz önüne alarak proje değerini ortaya koyan çalışmalar mevcuttur. Ayrıca bütçe kısıtları nedeni ile aynı anda gerçekleştirilemeyen projelerin fırsat maliyetleri ve getirileri ile ilgili belirsizlikler de halen sürmektedir.

Şimdi NBD yöntemi ile reel opsiyonlar yöntemi arasındaki farkı basit bir örnekle ortaya koyalım.¹⁴³

¹⁴¹ Chambers, Gerçek Opsiyonların Fiyatlandırılması,a.g.e., s.71.

¹⁴² Uysal, Erkan; Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde İndirgenmiş Nakit Akımları Yaklaşımının Yetersizliği, Kara Harp Okulu Bilim Dergisi, 2001, Sayı:1, s.122.

¹⁴³ Chambers, “Gerçek Opsiyonların Fiyatlandırılması”, a.g.e, s.72.

Bir yatırımın başlangıç maliyetinin 100YTL olduğunu düşünelim. Yatırımın bir yıllık nakit girişinin 120YTL olacağı öngörülmüştür. Ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti yıllık %15, risksiz faiz oranı yıllık %5 olarak kabul edilmiştir. Net bugünkü değer yöntemi uygulandığında, aşağıdaki görüleceği üzere, nakit girişlerinin net bugünkü değeri 4.3YTL olmaktadır. Bu sonuç, yatırımın getirisinin maliyetinden yüksek olduğunu ve bu nedenle iyi bir yatırım potansiyelinin bulunduğunu göstermektedir.

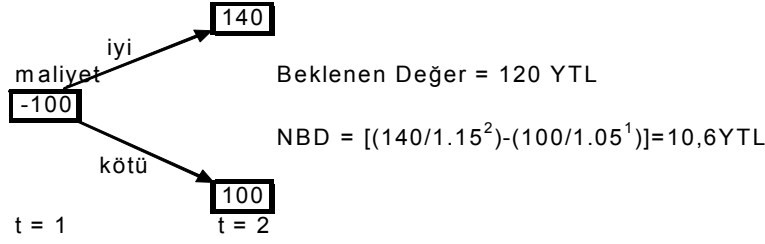
$$-100YT \quad t=0 \quad \longrightarrow \quad t=1 \quad 120YTL$$

$$NBD = 120 / (1.15)^1 - 100 = 4.3 \text{ YTL}$$

Yatırımın net bugünkü değeri pozitif olmakla birlikte, yatırım yapılmadan önce bir süre beklenip görülse, belirsizlikler giderilmeye başlandığında daha fazla getiri sağlama olanağı elde edilebilecektir. Yatırımın bir yıl ertelendiği kabul edilirse, ilk yılda yatırıma başlangıç harcaması yapıldıktan sonra, pozitif nakit akımı ikinci yılda ortaya çıkacaktır. Başlangıçtaki beklentinin doğru olduğu ve beklenen değer 120YTL olduğu varsayılmıştır. Piyasada koşulların uygun, talebin yeterli olması durumunda nakit akımının 140YTL, piyasa koşullarının kötü, talebin yetersiz olması durumunda ise 100YTL olacağı öngörülmüştür. Eğer bir yıllık bekleme opsiyonu söz konusu ise hem talepteki eğilim daha iyi tahmin edilebilecek hem de iki durum arasındaki nakit akımı profili daha iyi görülebilecektir. Eğer kötü koşullar gerçekleşirse, yatırımdan vazgeçme opsiyonu kullanılacaktır. Çünkü böyle bir durumda yatırımın maliyeti ile getirisi 100YTL’de başa baş olacak ve yatırım yapmak rasyonel olmayacaktır. Yatırıma ancak piyasa koşullarının iyi, talebin yeterli olması durumunda başlanmalıdır.

Bu durumda yatırıma başlamak için fazladan bir yıl beklenecek ve NBD=10.6YTL olacaktır.

Şekil 9: Yatırımın 1 Yıl Sonra Başlaması Durumu



Kaynak: Chambers Nurgül, “Gerçek Opsiyonların Fiyatlandırılması”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, Sayı.26s.72

Görüldüğü üzere, net bugünkü değer yöntemi dikkate alınıp yatırıma hemen başlanırsa elde edilecek getiri 4.3YTL olurken, gerçek opsiyon analizi uygulanarak yatırıma bir yıl sonra başlanması durumunda getiri 10.6YTL’ye çıkmaktadır. Böylece, yararlanılan esnekliğin veya opsiyonun değeri 6.3YTL (10.6 - 4.3) olmaktadır.

2.3. Reel Opsiyon Çeşitleri

- Yatırım kararını erteleme opsiyonu: Piyasa şartlarını daha iyi görebilmek için yatırım kararlarının ertelenebilmesi firmalar için opsiyon yaratır. Aslında sadece bu özellikle bile bütün yatırım kararlarını, yatırımın olası getirilerine dayalı bir alım opsiyonu olarak görebiliriz.¹⁴⁴ Değerlemelerde bekleme opsiyonunu yani yatırımın fırsat maliyetini dikkate almamızı gerektiren iki koşul söz konusudur. Bu koşullar, yatırımın geri dönüşümsüz olması ve bu dönemde yatırım yapmaya alternatif olarak bir başka dönemde de yatırımı gerçekleştirebilme olanağının bulunmasıdır.¹⁴⁵

- Yatırım için kullanılan kredileri ödememe opsiyonu: Projenin başarısız olması durumunda alınan borçları ödememe opsiyonu.

- Şirket büyütme opsiyonları: Projelerin başarılı olması durumunda yeni yatırım fırsatları yaratma olanakları.

¹⁴⁴ Merton Robert C., Bodie Zvi; “Finance:International Edition” Prentice Hall Int. Inc. USA 2000, s.453.

¹⁴⁵ Uysal, a.g.m., s.128.

- Yatırımın faaliyet alanını değiştirme opsiyonu: Başlangıçta hedeflenen yatırımın faaliyet alanının zarara yol açması veya başka faaliyet alanlarının daha fazla kâr getirmesi durumlarında, faaliyet alanını değiştirebilme opsiyonu.

- Yatırım faaliyetini durdurma opsiyonu: Proje tamamlandıktan sonra, piyasa şartları yatırım faaliyeti için elverişli değilse, yatırımı durdurmak opsiyonu.

- Yatırımları aşamalandırma opsiyonu: Yatırım projelerinin aşamalandırılıp, her safhada oluşan piyasa şartlarına göre yeni aşamalara geçilip-geçilmeyeceğine karar verebilme opsiyonu.

- Yatırım ölçeğini değiştirme opsiyonu: Piyasa şartlarına göre, yatırım ölçeğini değiştirebilme esnekliğidir. Piyasa şartları elverişli ise ölçeği büyütme, kötüyse ölçeği küçültme veya piyasa şartları belirsiz ise geçici bir süre için üretimi durdurmak ve piyasa şartları düzeldiğinde tekrar üretime başlayabilme opsiyonları bu tip opsiyonlara örnek gösterilebilir¹⁴⁶.

- Birbirlerine bağlı projeler opsiyonları: Paralel yürütülen projelerin karşılıklı etkileşiminden doğan opsiyonlar.

Tablo 22: Başlıca Opsiyon Türleri ve Kullanımları

Reel Opsiyonlar	Terketme / Yanda Bırakma - Daralma/Küçülme	Değiştirme	Erteleme	Genişleme / Büyüme - Yatırım
Opsiyon Türü	Satım Opsiyonu	Alım ve Satım Opsiyonu	Alım veya Satım Opsiyonu	Alım Opsiyonu
Yönetimin Amacı	Düşüş Sınırlama	Düşüş Sınırlama ve Çıkışı Hızlandırma	Düşüş Sınırlama veya Çıkışı Hızlandırma	Çıkış Hızlandırma
Pay Sahipleri	Yüksek Değişken Maliyetli İşler	Girdi ve Çıktıları Değiştirilebilen İşler	Gelirleri Ertelenebilir veya Hızlandırılabilir İşler	Yeni Girişimler ve Ar-Ge Yoğunluklu İşler
	Yüksek Kapasite Kullanım Gerektiren İşler	Üretim ve Kamu Hizmeti	Doğal Kaynak Şirketleri	Uzun Vadede Değer Yaratıcı İşler

Kaynak: L.E.K. Consulting; "Shareholder Value Added: Making Real Decisions with Real Options", Working Paper, Boston 2005, s.2.

¹⁴⁶ Kenç, a.g.m., s.57.

Yukarıda anlatılanlardan da anlaşılabilceği üzere reel opsiyonlar yaklaşımı bir projenin negatif görünen bugünkü değerinin, aslında pozitif olma olasılığını ortaya koyma açısından fayda sağlamaktadır. Bu yaklaşıma göre reel opsiyon için proje değeri; projeden gelecekte sağlanacak nakit akımlarının bugünkü değeri ile projenin içerdği opsiyon değerinin toplamından oluşmaktadır.¹⁴⁷

2.4. Opsiyon Fiyatlama Modellerinin Reel Opsiyonlara Uyarlanması

Opsiyon işlemleri üzerine yapılan araştırmalar sonucunda, finansal opsiyonları fiyatlama modelleri olan Binomial ve Black&Scholes modellerinin finansal piyasalar dışında reel sektör yatırımının değerlendirilmesinde de kullanılabileceği saptanmıştır. Bu saptamadan sonra yapılan çalışmalarda genel olarak varılan nokta, yöneticilerin gerçek opsiyon yöntemini kullanarak belirsizliklerden fırsat yaratabildikleridir.

Tablo 23 : Reel Opsiyon Değerleme Yaklaşımları Karşılaştırılması

	Opsiyon Biçimi	Riskleri Yansıma Biçimleri	İndirgeme Oranları	Uygulama Alanları
Karar Ağaçlı İNA Analizleri	Karmaşık	Çıktılar ve Olasılık Dağılımları	Sermaye Maliyeti	Tanımlanmış Risk ve Kararlar İçeren Aşamalı Yatırım ve Projeler
Binomial Ağaç Analizi	Karmaşık	Çıktılar ve Risk Yansız Olasılıklar	Risksiz Faiz Oranı	Aşağı-Yukarı Riskyansız Olasılıkları Tanımlanmış Çapraz Riskli Projeler
Black & Scholes Analizi	Basit	Değişkenlik	Risksiz Faiz Oranı	Halka Açık Şirketler ve Emtialarla ilgili projeler

Kaynak: L.E.K. Consulting; "Shareholder Value Added: Making Real Decisions with Real Options", Working Paper, Boston 2005, s.7.

2.4.1. Binomial Fiyatlama Modelinin Gerçek Opsiyonlara Uyarlanması

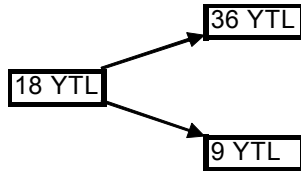
Burada öncelikle Binomial modelin finansal opsiyonlarda uygulanaşına ilişkin kısa bir hatırlatma yapılacaktır. Finansal opsiyonlar için geliştirilen Binomial fiyatlama modelinde, değeri zaman içinde belirsiz bir şekilde değişen herhangi bir değişkenin stokastik süreç izlediği kabul edilir. Fiyatı “ S ” olan bir hisse senedi ve bu hisse senedi ile ilgili, cari fiyatı “ f ” olan bir Avrupa alım opsiyonu düşünelim. Opsiyonun vadesi

¹⁴⁷ Cenk Akkaya, “Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Alternatif Bir Yöntem: Reel Opsiyonlar”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, Sayı.26, s.178.

“T” zamanında sona erecektir. Opsiyonun yaşam süreci boyunca hisse senedi fiyatı “S” den daha yukarı “ S_u ”ya yada “ S ”den daha aşağı “ S_d ”ye hareket edebilir ($u > 1; d < 1$). Yukarıya doğru bir hareket olduğunda, hisse senedi fiyatındaki orantılı artış “ $u-1$ ”dir. Aşağı doğru bir hareket olduğunda ise orantılı düşüş “ $1-d$ ”dir. Eğer hisse senedi fiyatı “ S_u ”ya yükselirse, opsiyondan sağlanan getiri “ f_u ”dur. Hisse senedi fiyatı “ S_d ”ye düşerse, opsiyondan sağlanan getiri “ f_d ”dir. Bu kısa açıklamadan sonra aşağıda Binomial modelin gerçek opsiyonlara uyarlanması ile ilgili bir örnek yer almaktadır.¹⁴⁸

Palm yazılım şirketi genişleme yatırımını finanse etmek için hisse senedi çıkarmıştır. Hisse senedi fiyatlarının gerçek piyasa koşullarında yukarı ve aşağı “ $p_u = p_d = 0.5$ ” kadar hareket edeceği tahmin edilmektedir. Firma değerinin yıllık değişkenliği “ $\sigma = \% 69$ ”dur. Bu verilere dayanarak Palm firması hisse senedi fiyatlarını, veya firmanın değerini, gelecek yıl için binomial model kullanarak tahmin edecektir. Hisse senedi fiyatlarına ilişkin verilerden yola çıkarak riske duyarlı, riski içeren iskonto oranını hesaplanabilir. Bu oran projenin nakit akımlarını iskonto etmekte kullanılacaktır. İskonto için söz konusu oranın kullanılmasının nedeni, proje değeri ile hisse senedi fiyatları arasında kuvvetli bir korelasyon bulunduğu saptanmasıdır.

Şekil 2: Firmanın Hisse Senetlerinin Fiyat Hareketleri



Kaynak: Cuthbertson Keith, Nitzsche Dirk; Financial Engineering: Derivatives and Risk Management, John Wiley and Sons Ltd., New York, USA, 2001, s.538.

Yukarıdaki şekilde yer alan 18YTL hisse senedinin bugünkü fiyatıdır. Bu fiyatın yukarı ve aşağı yönde ne kadar hareket edebileceği aşağıda hesaplanmıştır.

$$U = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} = e^{0.69\sqrt{1}} = 1.99 \quad D = 1/U = 0.5$$

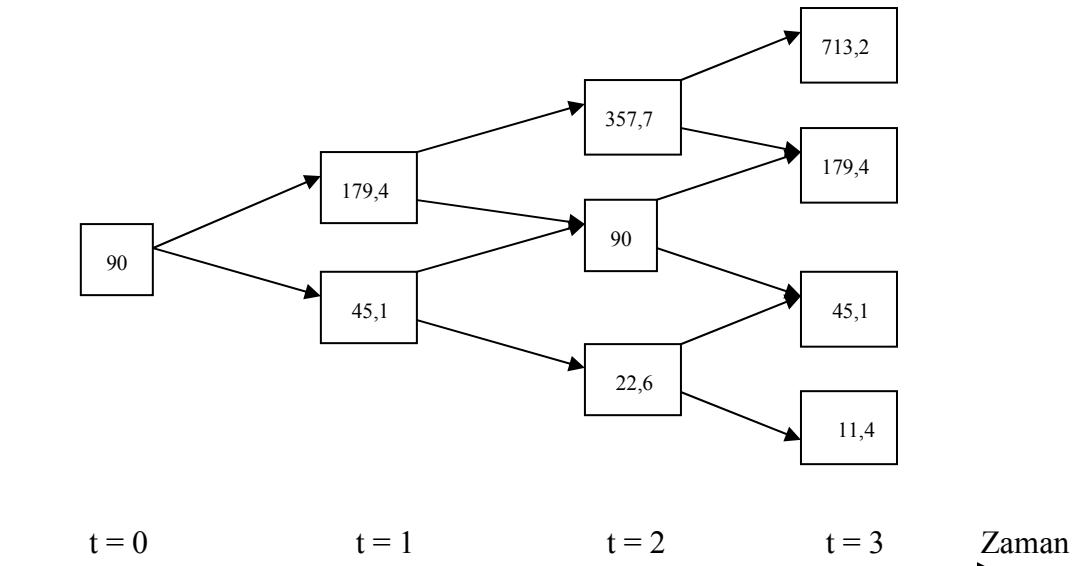
¹⁴⁸ Cuthbertson Keith, Nitzsche Dirk; Financial Engineering: Derivatives and Risk Management, John Wiley and Sons Ltd., New York, USA, 2001, ss.538-540.

Yukarıdaki hesaplamada “e” eksponansiyel bugünkü değer faktörü veya sürekli bileşiklendirme olarak adlandırılır ve 2.7183 değerine karşılık gelir. Hesaplanan bu sonuçlara göre, 18YTL olan hisse senedi fiyatı yukarı doğru hareket ettiğinde 36 YTL (18YTL x 1.99), aşağı harekette ise 9YTL(18YTL x 0.5) olacaktır. Bu belirlendikten sonra riske duyarlı iskonto oranı aşağıda hesaplanmıştır.

$$\text{Riske Duyarlı İskonto Oranı} = E(S_1)/S_0 - 1 = \{[(0.5 * 36) + (0.5 * 9)] / 18\} - 1 = \%25$$

Bu örnekte, projenin başlangıç değerinin, “ $S_0 = 90$ ” olduğu kabul edilmiştir. Buna dayanarak firma değeri gelecek yıllar için Binominal modele göre aşağıdaki şekilde hesaplanır.

Şekil 11: Proje Değerinin Binomial Mmodelle Göre Hesaplanması



Kaynak: Cuthbertson Keith, Nitzsche Dirk; Financial Engineering: Derivatives and Risk Management, John Wiley and Sons Ltd., New York, USA, 2001, s.539.

Yukarıdaki şekilde projenin ilk yıldaki başlangıç değeri ve nakit girişi 90YTL’dir. Bu tutar riske duyarlı iskonto oranı olan %25 ile iskonto edilmiş tutar olduğundan, aynı zamanda projenin bugünkü değeridir. Söz konusu tutara dayanılarak 2. yıl için nakit girişleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır. Sonraki yılların nakit girişlerine ilişkin hesaplamalarda benzer şekilde yapılmıştır.

$$S_u = S_0 U \quad S_u = 90 * 1.99 = 179.4 \text{ YTL} \quad \text{ve} \quad S_d = S_0 D \quad S_d = 90 * 0.5 = 45.1 \text{ YTL}$$

Projenin bugünkü maliyeti 105.4YTL olarak varsayıldığında, net bugünkü değeri aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$\text{Projenin NBD} = \text{Nakit Girişinin BD} - \text{Projenin Maliyeti} = 90 - 105.4 = - 15.4 \text{ YTL}$$

Bu durumda proje değerlemesinde NBD yöntemi esas alınır, sonuç negatif çıktığından, başka bir deyişle nakit girişlerinin bugünkü değeri projenin maliyetini karşılayamadığından, bu projenin red edilmesi gerekmektedir. Ancak projenin, firmanın stratejik planının önemli bir parçası olduğu kabul edilirse, bir esneklik arayışına girilebilir. Gerçek opsiyon yaklaşımıyla, bu projeye ilâştirilecek ek fırsatlar yaratılabilir.

Aynı projeyi gerçek opsiyon yöntemiyle değerleyecek olursak, riske duyarız olasılıklara başvurmamız gereklidir. Yıllık risksiz faiz oranının %5.25, getiri eğrisinin üç yıla kadar düz olduğu ve zaman değişimi “ Δt ”nin 1 yıl olduğu varsayalım. Bu durumda riske duyarız olasılıklar aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$q = (e^{r\Delta t} - D) / (U - D) = (e^{0.0525 * 1} - 0.5) / (1.99 - 0.5) = 0.37 \text{ ve } (1 - q) = 0.63$$

Gelecekte bir zaman noktasında ürüne ilişkin talebin beklenmedik bir şekilde artması durumunda, buna paralel olarak üretim kapasitesini ve satışları artırma yeteneği firma için oldukça değer taşıyan bir özelliktir. “ $t = 0$ ” zamanında, projenin hayata geçirilerek yatırıma başlanması zorunluluk değil bir hak olduğu bilinmektedir. Ayrıca projenin 3. yılda 45 YTL daha fazla yatırım maliyetiyle “ I_3 ” gerçekleştirilmesi durumunda, yalnızca 3. yılda satış gelirlerinin %50 artacağı öngörülmüştür. Bu genişlemede opsiyonunu değerlemek için hangi aşamada opsiyonun işleme konulması gerektiği araştırılmalıdır. Bunun için nakit girişlerinin hesaplanması gerekmektedir.

$$\text{Nakit Girişleri} = \max [(1 + e\%)S_3 - I_3, S_3]$$

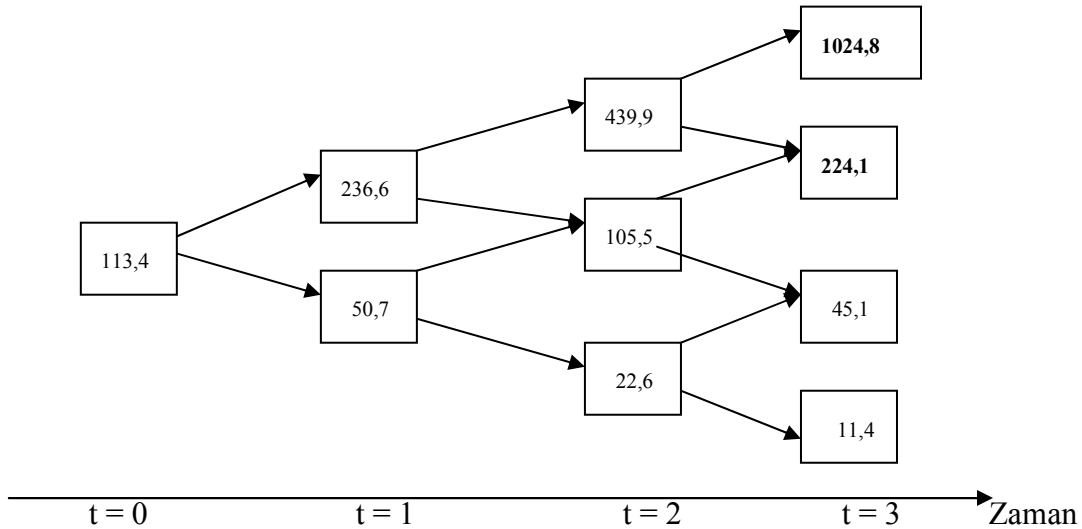
“ $e\% = \%50$ ”, nakit girişlerindeki artış oranı, “ $I_3 = 45\text{YTL}$ ”, üretim artışı için yapılması gereken ek yatırım maliyetidir. “ $t = 3$ ” zamanı ele alınır ve “uud” ile sembolize edilirse, yukarıdaki formül aşağıdaki gibi düzenlenebilir ve 3. yıla ilişkin nakit girişleri hesaplanabilir.

$$V_{3,uud}^* = \max [(1 + e)S_{3,uud} - I_3, S_{3,uud}] = \max [(1 + 0.50)179.4 - 45, 179.4] = 224\text{YTL}$$

Sonuç “ $t = 3$ ” zamanında üretimin artırılmasının ve opsiyonun işleme konulmasının doğru olacağını göstermektedir. Nakit girişlerindeki artış yatırımın maliyetindeki artıştan daha fazladır. Yukarıda yer alan 179.4YTL Şekil 4’den alınmış olup, “ $t=1$ ” zamanındaki nakit girişleridir. Bu nakit girişlerinin %50 artacağı öngörülmüştü. Aşağıda, genişleme opsiyonunun değerlendirilmesi Binomial model ile yapılmıştır.

Şekildeki koyu rakamlar genişleme opsiyonunun hangi aşamada uygulandığını göstermekte ve bunun da 3. yılın son iki çeyreğinde olduğu kabul edilmektedir.

Şekil 12: Genişleme Opsiyonunun Binomial Model İle Değerlemesi



Kaynak: Cuthbertson Keith, Nitzsche Dirk; Financial Engineering: Derivatives and Risk Management, John Wiley and Sons Ltd., New York, USA, 2001, s.540.

Söz konusu gerçek opsiyon yalnızca “ $t = 3$ ” zamanında işleme konulabilir. Çünkü opsiyon Avrupa opsiyonudur ve vadesinden önce işleme konulamaz.

Şekil 5’de “t = 3” zamanından geriye gidildiğinde, t = 0 zamanında projenin yeni değeri veya nakit girişi aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$V = e^{-r\Delta t} [qV_u + (1-q)V_d] \Rightarrow V^*_0 = e^{-0.0525 * 1} [(0.63 * 50.7) + (0.37 * 236.6)] = 113.4 \text{ YTL}$$

Başlangıçtaki yatırım maliyeti olan $I_0 = 105 \text{ YTL}$ bu tutardan düşüldüğünde net bugünkü değer aşağıdaki gibi olmaktadır.

$$\text{NBD} = V^*_0 - I_0 = 113.4 - 105 = 8 \text{ YTL}$$

Bu sonuç projenin kabul edilmesi için yeterince olumludur. Ayrıca, projeye eklenen genişleme opsiyonunun değeri de aşağıda hesaplanmıştır.

$$\begin{aligned} \text{Genişleme opsiyonunun değeri} &= \text{NBD (opsiyonlu)} - \text{NBD (opsiyonsuz)} \\ &= 8 \text{ YTL} - (-15.4 \text{ YTL}) = 23.4 \text{ YTL} \end{aligned}$$

Bu genişleme opsiyonunun değeri, başlangıç yatırımı olan “ $I_0=105.4$ ” YTL’nin %22’sidir. Gerçek opsiyonun sağladığı sonraki tarihte genişletme fırsatı, projenin gerçekleştirmeye değer olduğunu göstermektedir. Halbuki net bugünkü değer yöntemine göre projeden vazgeçilmesi gerekiyordu. Bu da gerçek opsiyonun gücünü ortaya koymaktadır.

2.4.2. Black & Scholes Fiyatlama Modelinin Gerçek Opsiyonlara Uyarlanması

Gerçek opsiyon analizinin avantajı belirsizlik durumlarını piyasa bazlı ve objektif bir ölçümle değerlendirme olanağı sağlamasıdır. Bir finansal opsiyon, ilgili olduğu hisse senedi belirli bir fiyata ulaştığında alma ya da satma fırsatı verir. Benzer şekilde bir gerçek opsiyon da karşılaşılan belirli bir durumda harekete geçme ya da tavır alma hakkı verir. Bu bir zorunluluk değil, haktır. Gerçek opsiyonları fiyatlamada kullanılan diğer bir yöntem, bir dizi matematiksel hesaplamaları içeren Black&Scholes Modeli’dir. Bu

model beş değişkeni dikkate alır. Bunlar; projenin bugünkü değeri, projenin maliyeti, ertelenen kararın süresinin uzunluğu, paranın zaman değeri ve projenin riskidir.¹⁴⁹

Black&Scholes Modeli opsiyonların fiyatlandırılmasında temel bir analiz niteliğini taşımaktadır. Bu modelin ana prensibi sermaye piyasasının dengede olduğu bir durumda alım ve satım opsiyonunun fiyatlanması ve böylece oluşturulan portföyden beklenen getirinin, risksiz faiz oranına eşit olmasının sağlanmasıdır. Başka bir deyişle, modelin temel prensibi opsiyonun dayandığı varlıkla ilgili put opsiyonda kısa pozisyon, alım opsiyonunda uzun pozisyon tutarak risksiz faiz oranında getiri elde eden bir portföy kurma düşüncesidir. Model hisse senedi fiyat hareketlerinin lognormal bir dağılım izlediği, işlem maliyeti ve vergi ödemesinin olmadığı, risksiz arbitraj fırsatının bulunmadığı gibi bir dizi varsayıma dayanmaktadır. Bu varsayımlar altında, finansal opsiyonların fiyatlaması için aşağıdaki formüller geliştirilmiştir.

$$C = S N(d_1) - Xe^{-rt} N(d_2) \quad \text{ve} \quad P = Xe^{-rt} N(-d_2) - S N(d_1) \quad \text{Bu formüllerde;}$$

$$d_1 = [\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2) T] / \sigma\sqrt{T}$$

$$d_2 = [\ln(S/X) + (r - \sigma^2/2) T] / \sigma\sqrt{T} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Yukarıdaki formüllerde : C = Bir Avrupa alım opsiyonu satın alma değeri, P=Bir Avrupa satım opsiyonu satma değeri $N(d_1)$, $N(d_2)$ = Standart normal değişken için kümülatif olasılık dağılım fonksiyonudur ($-\infty$ 'dan $d_{1,2}$ 'ye kadar).

Aşağıdaki tabloda Mauboussin finansal opsiyonlar ile gerçek opsiyonlar arasındaki benzerliği ortaya koymuştur. Bu benzerliğe dayanarak, finansal opsiyonları fiyatlamada kullanılan veriler ile gerçek opsiyonlara ilişkin veriler arasında bir bağlantı kurulabilmektedir.

¹⁴⁹ Harward Management Update, "How Real Options Theory Can Improve Your Decision Making?", Sayı.6, s.2.

Tablo 24: Finansal Opsiyonlar ile Reel Opsiyonların Benzerliği

Hisse Senedi Alım Opsiyonu	Parametreler		Gerçek Opsiyon
Hisse Senedinin Bugünkü Değeri	S	V	Beklenen Nakit Akımlarının Bugünkü Değeri
Opsiyonun Uygulama Fiyatı	X	I	Proje Kapsamındaki Yatırımın Maliyeti
Vadeye Kadar Olan Süre	T	T	Fırsat Kaybolana Kadar Olan Süre
Hisse S. Değerindeki Belirsizlik	s	s	Proje Değerindeki Belirsizlik (Standart Sapma)
Risksiz Faiz Oranı	r	r	Risksiz Faiz Oranı

Kaynak: Credit Suisse First Boston Equity Research; “Get Real: Using Real Options in Security Analysis”, USA 1999,s. 8.

Tabloda yer alan sembollere dayanarak, yukarıda finansal opsiyonların fiyatlaması için verilen formüller gerçek opsiyonlara göre aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

$$C = Ve^{-rt} N(d_1) - I e^{-rt} N(d_2) \quad \text{ve} \quad P = I e^{-rt} N(-d_2) - Ve^{-rt} N(d_1)$$

2.4.3. Black&Scholes Yöntemi İle Gerçek Opsiyon Değerlemede Varyans

Tahmin Yöntemleri

Black&Scholes Modeli’nde varyans (s^2) tahmininde, “ s^2 ” finansal opsiyonlar için hisse senedi getiri oranlarının varyansı, gerçek opsiyonlarda ise projenin getiri oranlarının varyansıdır. Gerçek opsiyonlarda bu varyansı tahmin etmek için üç ana yöntem geliştirilmiştir.¹⁵⁰

- **Yargı.** ABD hisse senedi piyasasında, tipik bir hisse senedinin varyansı, s^2 , yaklaşık % 12 düzeyindedir. Bir proje genellikle bir bütün olarak firmadan daha risklidir. Çünkü firma, bir projeler portföyünden oluşur. Belirtmek gerekir ki İMKB 100’ün 1986-2004 dönemine ilişkin getirilerinin standart sapması %114, getirilerin geometrik ortalaması ise % 10 civarındadır.¹⁵¹ Ayrıca bir şirketin geçmiş getirilerinin varyansından yararlanmaktansa, şirketin içinde bulunduğu sektörün varyansını kullanmak da yararlı bir yaklaşım olacaktır.

¹⁵⁰ Tevfik; a.g.e., ss.245-246.

¹⁵¹ Yıldırım, Abdurrahman; “Yatırım Araçlarının 21 Yıllık Getirisi”, Sabah Gazetesi, 04.01.2005, s.6.

- **Dolaysız.** Önceki senaryo analizlerini kullanarak opsiyon uygulamaya konuncaya kadar getiri tahmin edilir. Bu işlem her bir senaryo için yapılır. Her bir senaryonun olasılıkları altında bu getirilerin varyansının bulunur.
- **Dolaylı Yaklaşım.** Senaryo analizinden opsiyonun vadesi dolduğunda projenin beklenen getirisi ile varyansını biliyoruz. Buradaki soru şudur: Projenin güncel değeri altında beklenen getirisi, gözlenen varyansı yaratmak için opsiyon sona erdiğinde ne denli riskli olmalıdır? (Finansal opsiyonlardan bildiğimiz gibi getirilerin olasılık dağılımı lognormal bir dağılımdır.) Bu, opsiyon sona erdiğinde proje değerinin varyansını veren getirilerin varyansını belirlememizi sağlar.

Ayrıca aşağıda, gelecekte t zamanda beklenen hisse senedi getirilerinin değişme katsayısı (CV) biliniyorsa, hisse senedi getirilerinin varyansını veren formül verilmiştir;

$$CV = \frac{S\ tan\ dart\ Sapma}{Beklenen\ Getiri} \quad \sigma^2 = \frac{\ln[CV^2 + 1]}{t}$$

2.5. Reel Opsiyonlar Yaklaşımı İle Şirket Değerleme

İNA ve görece değerleme modelleri, değerlemede standart yaklaşımlar olarak kaldığı sürece, opsiyon fiyatlandırma modellerini kullanarak, değere ilişkin daha realist bir tahminin yapılabileceği bazı senaryolar ortaya konabilir. Reel opsiyonlar ile şirket değerleme, firmaların indirgenmiş nakit akımları analizlerinden elde edilmiş olan değerlerinin üzerine firmaların yapmakta olduğu veya yapmayı planladığı yatırım projelerinin içinde gizlediği ve projelerine esneklik katarak değerlerini artıran çeşitli gerçek (büyüme, aşamalandırma, çıkma vb.) opsiyonların değerlerinin de eklenmesiyle bir değer elde etme işlemidir. Yukarıda verilen sayısal örneklerde, sonuçta projelerin opsiyonlu değerlerinden elde ettiğimiz rakamdan statik(opsiyonsuz) NBD tutarını çıkararak her projenin içinde sakladığı opsiyon değerini bulmuş olduk. İşte şirketleri değerlerken de analistin yansızlığı gereği tutucu bir yaklaşımla İNA analizine kattığı büyüme oranları sayesinde elde edeceğimiz -muhtemelen piyasa değerinden düşük

olacak- şirket değerine, şirketin yatırım portföyü içinde yer alan her bir projenin sakladığı opsiyon değerlerini ekleyerek elde edeceğimiz rakam bizi gerçeğe en yakın şirket değerine götürecektir.

Ayrıca belirtmelidir ki bir işletmede opsiyon olarak görülebilecek en azından üç spesifik durum mevcuttur.¹⁵²

- Finansal sıkıntı içine düşmüş bir şirketin özsermayesi, şirket üzerine yazılmış bir alım opsiyonu olarak değerlendirilecek,
- Doğal kaynak olan varlıklar opsiyonlar gibi analiz edilecek ve
- Patent, lisans veya çeşitli ürünler üzerine düzenlenmiş bir opsiyon gibi değerlendirilecektir.

2.5.1. Reel Opsiyon Değerlemesinde Opsiyon Fiyatlama Modellerinin Kullanımına Dair Uyarılar

Opsiyon fiyatlama teorisi gerçek opsiyonlara uygulandığında, bazı ciddi potansiyel sorunların dikkate alınarak çözümlenmesi gerekmektedir.¹⁵³

a) Opsiyonun Dayandığı Varlık Piyasada İşlem Görmüyorsa

Opsiyon fiyatlama teorisi taklit edilen bir portföyün temsil edilen varlık ve risksiz borç verme ve borçlanma kullanılarak yaratılabileceği görüşüne dayanmaktadır. Bu husus işlem gören hisse senetleri üzerine oluşturulmuş opsiyonlar için anlamlı olmasına rağmen, opsiyonun dayandığı varlığın alım satıma konu olmadığı ve dolayısıyla arbitrajın uygulanabilir bulunmadığı durumda daha az savunulabilir bir görüş haline

¹⁵² Damodaran, “Investment Valuation” a.g.e., ss. 375-394.

¹⁵³ Gürbüz, Ergincan; a.g.e.,ss.190-191

gelmektedir. Bu bölümde belirtilen opsiyonlar alım satım konu olmayan varlıklar üzerinedir ve opsiyon fiyatlama modelinden elde edilen değer dikkatle değerlendirilmelidir.

b) Varlığın Fiyatı Devam Eden Bir Süreç İzlemekteyse

Black&Scholes opsiyon fiyatlama modeli opsiyonun baz aldığı varlığın fiyat sürecinin sürekli olduğu, dolayısıyla fiyat sıçramalarının (yüksek volatilitenin) yaşanmadığı varsayımına dayanmaktadır. Eğer bu varsayım ihlal edilirse, ki reel opsiyonlarda edilir; model zararda (deep-out-of-the-money) opsiyonlarını daha düşük değerlendirecektir. “Deep-out-of-the-money” opsiyonlarını değerlendirmek için daha yüksek varyans tahmini veya başa baş (at the money) ya da “in the Money” opsiyonları için daha düşük varyans tahminlerini kullanmak bu soruna bir çözüm olabilir.

c) Varyans Bilinir Ve Opsiyonun Yaşam Süresi Boyunca Değişmezse

Opsiyon fiyatlama modellerinin varsayımları işlem gören hisse senetleri üzerine oluşturulan kote edilmiş kısa dönemli opsiyonlara uygulandığında mantıklı gözükmez. Opsiyon fiyatlama teorisi uzun dönemli gerçek opsiyonlara uygulandığında, varsayımla ilgili sorunlar çıkabilir. Zira, varyans uzun dönemler boyunca sabit kalması beklenen bir durum değildir ve öncelikle gerçek varyansın tahmini zor olabilir. Ayrıca değişkenlik gösteren varyanslara olanak veren opsiyon fiyatlama modelinin değiştirilmiş versiyonları da mevcuttur, ancak varyansın değişiklik gösterdiği sürecin açıkça modellenmesi gerekmektedir.

d) Uygulama Anlıksa

Opsiyon fiyatlama modelleri opsiyonun işleme konmasının anlık olduğu varsayımına dayanır. Bu varsayımın bir fabrikanın yapılması ve petrol kuyusunun inşa edilmesi anlık gerçekleşmesi beklenmeyen faaliyetlerin zorunlu kılındığı gerçek opsiyonlara uygulanabilirliği zor olabilir. İşleme koymanın zaman aldığı gerçeği, opsiyonların

gerçek yaşam sürelerinin öngörülen yaşam sürelerinin öngörülen yaşam sürelerinden genellikle daha kısa süreli olduğunu göstermektedir.

Dolayısıyla, bir şirket petrol rezervlerini 10 yıl kadar işletme hakkına sahip olabilirken, petrol çıkarmanın birkaç yıl aldığı gerçeği şirketin sahip olduğu doğal kaynaklara dayalı opsiyonun yaşam sürecini azaltır.

2.5.2. Finansal Sıkıntı İçindeki Şirketlerin Özsermayesinin Değerlenmesi

Bir şirketin değeri piyasadaki/dolaşımdaki borcun nominal değerinin altına düşse bile özsermayenin bir değeri vardır. Böyle bir şirket yatırımcılar, analistler ve muhasebeciler tarafından zor durumda bir şirket olarak algılanacaktır. Ancak bu şirketin özsermayesinin değersiz olduğu anlamına gelmemektedir.

Gerçekte bu durum opsiyonun kalan vadesi içinde opsiyonun temsil ettiği varlığın fiyatının opsiyonun işlem fiyatının üzerine çıkma olasılığı dolayısıyla “deep-out-of-the-money” opsiyonların değer ifade etmesi gibi, opsiyonun üzerindeki zaman priminden doğan bonoların ana paralarının itfa edileceği ya da şirketin borçlarını geri ödeme / itfa zamanı gelinceye kadar varlıkların değerinin borçların nominal değerinden daha yukarıya çıkabilme olasılığı nedeniyle özsermayenin bir değer ifade etmesidir.

Zarar eden bir şirketin özsermaye yapısında gözlenen gelişmeler, şirketin kötü durumdan kurtarılma olanağı ile ilgili gelecekte izlenebilecek yaklaşımlar ve şirketin büyük montanlı borçlanmaları ile mevcut borç yükü, bu noktada dikkate alınması gereken temel unsurlar arasında sayılmaktadır. Böyle bir durumda, şirket ortakları ya da özsermayenin sahipleri, şirketin varlıklarını nakde çevirme opsiyonunu ellerinde bulunduran kesim olarak düşünülmelidir. Şirketin sahip olduğu bütün varlıklar, opsiyon için baz teşkil eden varlıkları da kapsamakta; şirketin almış olduğu borçların süresi opsiyonun vadesini belirlemekte ve borcun nominal değeri de opsiyonun kullanım ya da

uygulama fiyatını ortaya koymaktadır. Bu opsiyonun değeri, şirketin değerindeki değişim ile henüz vadesi gelmemiş borcun durumuna göre hesap edilmektedir.¹⁵⁴

Özsermayeyi değerlemek için opsiyon fiyatlandırma teorisinin kullanılmasına yönelik örneklerde bazı basitleştirici varsayımlarda bulunulmuştur, bunlar:¹⁵⁵

- Şirkette iki farklı çıkar sahibi vardır-borç ve özsermaye sahipleri.
- İhraç edilmiş sadece bir borç/borçlanma aracı söz konusudur ve bu borç vadesinde nominal değer üzerinden itfa edilir.
- Borç/ihraç edilen borçlanma aracı kuponsuzdur (zero-coupon) ve farklı özelliklere(değiştirilebilme, put clauses vb.) sahip değildir.
- Şirketin değeri ve söz konusu değerdeki varyans tahmin edilebilir.

Bu varsayımların her birinin bir nedeni vardır. Çıkar sahiplerini iki grup olarak belirlemek, sorunu daha kolay çözülebilir hale getirmiştir. Bunlara imtiyazlı hisse senedi sahibi gibi başka çıkar sahiplerinin eklenmesi sonuca ulaşılmasını zorlaştırabilmektedir. Vadesinden önce herhangi bir zaman noktasında nominal değeri üzerinden itfa edilebilecek kuponsuz bir borçlanma aracının ihraç edildiği varsayımıyla, borcun özellikleri standart bir opsiyon üzerindeki işlem fiyatının özelliklerine yaklaştırılmış olmaktadır. Eğer bu kuponlu olarak ihraç edilmiş bir borçlanma aracı olsa veya birden fazla borçlanma aracı ihracı söz konusu ise, özsermaye yatırımcıları kupon yükümlülüklerini karşılayabilecek nakit akımlarına (nakit girişlerine) sahip bulunmuyorlarsa, bu erken kupon ödeme zamanlarında şirketi tasfiye etmek zorunda kalabilirler.

¹⁵⁴ Gürbüz, Ergincan; a.g.e.,s.190.

¹⁵⁵ Damodaran; "Investment Valuation", a.g.e., s.381.

Negatif karla birlikte büyük finansal yükümlülöklere sahip bir şirkette özsermaye değeriemesinde tahmin edilmesi gereken beş temel girdi bulunmaktadır:¹⁵⁶

a) şirket Varlıklarının - Tasfiye - Değeri: Opsiyon fiyatlandırma modeli, şirketin değeriini özsermaye ve borç arasında yeniden tahsis eder Tasfiye değeriinin bulunmasında iki temel yaklaşım vardır. Bunlardan birincisi, varlıkların-eğer alım satıma konu oldukları bir piyasa var ise-piyasadaki ederlerini bulup, bunları toplamaktan ibarettir. Söz gelişi, eğer şirketin ikinci eli güçlü bir gayrimenkul portföyü bulunuyorsa, bunların piyasadaki arz talebe göre oluşan değerieleri ya da bu kadar etkin bir piyasa yoksa bu kez piyasa eksperleri tarafından biçilen değerieleri toplanıp bir değeri biçilmektedir. Tasfiye değeriinin hesaplanmasında kullanılan ikinci yaklaşım ise varlıkların yaratacağı gelecekteki nakit alımlarını sırayla tahmin edip, geçerli sermaye maliyeti ile indirgeyerek günümüze getirmektir.

b) şirket Değeriindeki Değerişkenlik: şirket değeriindeki değerişim, yine iki şekilde hesaplanabilmektedir. Eğer hem borç, hemde özsermayenin güçlü bir ikincil piyasası bulunuyor ise, kullanılabilecek birinci yaklaşım, her iki kaynağın geçmişteki fiyatlarını elde edip, söz konusu kaynakların-göreceli piyasa değerieleriyle ağırlıklı-birleşiminden oluşan portföyün varyansını hesaplamaktan ibarettir. Burada kullanılabilecek ikinci yaklaşım ise, opsiyon fiyatlandırmada varyans olarak, şirketin faaliyette bulunduğı sektörün varyansını hesaplara dahil etmektir.

c) Borcun Süresi (Duration): şirketin bir kez yaptığı kuponsuz tahvil ihracı varsayımına karşılık, çoğı şirketin birden fazla ihraç edilmiş borçlanma araçları bulunmaktadır ve bu borçlanmaların önemli bir bölümü kuponlu (faiz ödemeleri vadeye yayılmış olarak) gerçekleştirilir. Opsiyon fiyatlandırma teorisinin yalnızca bir kez geri ödeme zamanına olanak vermesinden dolayı, söz konusu birden fazla borç/borçlanma aracı ihracı ve kupon ödemelerinin tek bir ölçüye sığdırılması, bir diğeri deyişle birden

¹⁵⁶ Damodaran; “The Promise and The Peril Of Real Options”, a.g.e., ss.56-57.

fazla borç ihracının bir adet eşdeğer kuponsuz tahvil ihracına çevrilmesi gerekmektedir. Kupon (faiz) ödemelerini ve borçlanmaların vadelerini dikkate alan bir çözüm, her bir borç/borçlanma aracı ihracının vadesini tahmin etmek ve farklı ihraçların vadelerinin nominal değer ağırlıklı ortalamalarını hesaplamakla mümkündür. Özellikle gelişmiş piyasalara sahip ülkelerde, şirketler birçok kez birden fazla borçlanma aracı ihraç edebildikleri için, süreyi (duration) sağlıklı bir şekilde hesaplarken, en basit anlamda ayrı ayrı borçlanmaların sürelerini bulup, bu sürelerin borcun nominal değeri ağırlıklı ortalamasını almak yeterli olur. Bu ağırlıklandırılmış vade değeri opsiyonun sona ermesine kadar geçecek sürenin ölçüsü olarak kullanılır.

d) Borcun Nominal Değeri: Toplam borcun birikimli nominal değeri, opsiyonun kullanım(uygulama)fiyatının eşdeğerini temsil etmektedir.

e) Risksiz Faiz Oranı: Opsiyon fiyatlandırma modelinin son girdisini oluşturan risksiz faiz oranı opsiyonun tahmini süresi(duration) için dikkate alınan devlet tahvili faiz oranına eşit olmalıdır.

Yukarıda sıralanan bütün bu değerleri, bir opsiyon fiyatlandırma modeline uyarlanacak olursak; modelde özsermaye değeri bir alım opsiyonu olarak belirlenmiş olacaktır.

Bir şirkette özsermaye arta kalan/bakiye bir talebi ifade eder. Başka deyişle, özsermaye sahipleri diğer finansal hak sahipleri tatmin edildikten sonra, kalan nakit akımları üzerinde hak talebinde bulunurlar. Eğer bir şirket tasfiyeye tabi tutulursa benzer prensip uygulanır. Diğer bir deyişle, özsermaye sahipleri tüm mevcut borçlar ve başka finansal hak ve talepler giderildikten/ödendikten sonra arta kalanı elde ederler. Ancak sınırlı sorumluluk ilkesine göre –eğer şirketin değeri borcun piyasa değerinden

düşükse-halka açık şirketlerde özsermaye sahiplerini korur ve hak sahipleri şirkete yaptıkları yatırımdan daha fazlasını yitirmezler.¹⁵⁷

Kısacası özsermaye opsiyonu, şirketin tasfiyeye tabi tutulmasına yol açtığı ve borcun nominal değerinin ödenmesinin zorunlu kılındığı şirket üzerine düzenlenmiş bir alım opsiyonu olarak da görülebilir. Eğer bir şirketin borcu belirli bir vadeye sahip kuponsuz tek bir bonoysa ve eğer özsermaye yatırımcıları tarafından şirket herhangi bir zamanda tasfiyeye tabi tutuluyorsa, alım opsiyonu olarak özsermayenin yaşam süresi bonoların yaşama süresine (vadesine) teorik olarak eşittir. Ancak devam eden teşebbüs değeri tasfiye değerinden yüksek olacağı için opsiyona dayanak varlık olarak gelecekteki nakit akımlarının bugünkü değeri değil de aktiflerin tasfiye değeri baz alındığında özellikle danışmanlık şirketi ve teknoloji yoğun şirketler gibi aktif değeri düşük olan ve büyük bir büyüme potansiyeli taşıyan şirketlerde devam eden teşebbüs değeri bu yöntemden daha yüksek ve daha doğru sonuçlar verecektir.

Sonuç olarak şirket değerini ve bu değerın varyansını bilmek opsiyon fiyatlamasını olanaklı kılacaktır. Ancak bu durum, değerlendirme açısından opsiyon fiyatlamasının faydası hakkında bazı soru işaretleri yaratabilir. Eğer şirketin halka arz edilmiş borçlanma araçları ikincil piyasada işlem görüyor ise, özsermayenin değerini doğrudan hesaplayabilmek için borcun piyasa değeri şirketin piyasa değerinden çıkarırız. Buna rağmen opsiyon fiyatlama yaklaşımının kendine özgü avantajları vardır.¹⁵⁸

Bu avantajları şöyle sıralayabiliriz. Eğer şirketin borçlanma araçları piyasada işlem görmüyorsa, opsiyon fiyatlandırma teorisini kullanmak, şirketin özsermaye değerine ilişkin tahmini bir değer elde edilmesini sağlar. Borçlanma araçları ikincil piyasada işlem görse dahi doğru değerlendirilmiş olmayabilirler, ve opsiyon fiyatlama yaklaşımı burada da özsermaye ve borcu değerlemede kullanışlı olmaktadır. Sonuç olarak

¹⁵⁷ Gürbüz, Ergincan; a.g.e.,s.193

¹⁵⁸ Damodaran; "Investment Valuation", a.g.e., ss.382.

özsermaye ve borcu şirket değerindeki varyansla ilişkilendirmek, şirketin sermaye yapısındaki tekrar dağılımın içyüzünü kavramımızı sağlar.

2.5.3. Doğal Kaynak İşleten Şirketlerin Değerlenmesi

Doğal kaynak işleyen bir şirkete ilişkin değerın önemli bir bölümü, şirketin sahibi olduğu doğal kaynak rezervlerinden gelmektedir. Şirket doğal kaynak rezervlerini kullanma hakkına sahip olduğundan ve ayrıca rezervlerinin ne kadarını hangi zaman diliminde toprak altından çıkaracağına ilişkin karar verme özgürlüğüne ve esnekliğine sahip olduğundan, en azından işlenmemiş (toprak altındaki) rezervlerin “opsiyon” olarak düşünülmesi gerekir.¹⁵⁹

Doğal kaynaklara (maden, petrol yatakları) yatırım yapmış şirketler geleneksel olarak İNA teknikleri kullanılarak değerlendirilmişlerdir. Şirketlerin kaynağın fiyatı düştüğünde yatırıma hiç dokunmama, kaynağın fiyatı yükseldiğinde ise kaynağı kullanma opsiyonlarına sahip olmaları göz önünde bulundurulduğunda bu tekniklerin kullanımı uygun olmayabilir. Bu bölümde opsiyon fiyatlandırma teorisi yalnızca tek bir doğal kaynak yatırımını değil birden fazla doğal kaynak yatırımı olan şirketleri (örneğin petrol şirketlerini) değerlemek için kullanılmıştır.

Bir doğal kaynak yatırımında, opsiyonun temsil ettiği varlık doğal kaynaktır ve varlığın değeri iki değişkene dayanmaktadır: Yatırımda mevcut olan doğal kaynağın miktarı ve kaynağın fiyatı. Dolayısıyla, bir altın madeninde, opsiyonun temsil ettiği varlık, madenden beklenen altın rezervlerinin altının bugünkü değeri temel alınarak belirlenen değeridir. Bu tür yatırımların çoğunda, doğal kaynağın geliştirilmesine bağlı bir maliyet vardır ve çıkartılan varlığın değeri ile geliştirilmesine bağlı bir maliyet vardır ve çıkartılan varlığın değeri ile geliştirme maliyeti arasındaki fark kaynağın

¹⁵⁹ Damodaran; “The Promise and The Peril Of Real Options”, a.g.e., ss.37-40.

sahibinin karıdır. Doğal kaynak opsiyonuna yapılan yatırımın alım opsiyonunkine benzer bir getiri fonksiyonu bulunmaktadır.

Doğal kaynak yatırımlarını opsiyon olarak değerlemek, birçok değişken hakkında varsayım yapılmasını gerektirmektedir.

a) Doğal kaynağın mevcut rezervleri: Bu rakam başlangıçta bilinmediği için tahmin edilmelidir. Örneğin bir petrol havzasında yer bilimciler havzasındaki mevcut petrol miktarı hakkında yaklaşık tahminler yapabilirler.

b) Kaynağın tahmini geliştirme maliyeti: Doğal kaynağın tahmini geliştirme maliyeti, opsiyonun işlem fiyatıdır. Yine geliştirme maliyeti hakkında mantıklı bir ölçü elde edilebilmesi için geçmiş fiyatlar ve yatırımın özellikleri hakkında sahip olunan bilgilerin birleşimi kullanılabilir.

c) Opsiyonun sona ermesine kadar geçen süre: Doğal kaynak opsiyonunun yaşam süresi iki şekilde ifade edilebilir. Eğer yatırımın sahipliği belirli bir süre ile sınırlı ise (belirli süre sonra bitecekse) bu süre opsiyonun yaşam süresi olacaktır. Birçok off-shore petrol leasinginde, petrol havzaları petrol şirketlerine 5-10 yıl süre ile kiralanır. İkinci yaklaşım, doğal kaynağın stoğuna, kapasite çıktı oranına ve stoğun ne kadar süre içinde tüketileceğine ilişkin tahminlere dayanmaktadır. Dolayısıyla, bu yaklaşımla söz gelişi 3 milyon tondan oluşan bir stoğa ve yılda 150.000 tonluk kapasite çıktı oranına sahip bir altın madeni, doğal kaynak opsiyonunun yaşam süresi olarak ifade edilen 20 yıl sonunda tükenecektir.

d) Temsil edilen varlığın değerinin varyansı: Temsil edilen varlığın değerinin varyansı iki faktör tarafından belirlenmektedir. Kaynağın fiyatındaki değişkenlik ve mevcut rezervlerin tahminindeki değişkenlik Rezervin miktarının kesinlikle bilindiği özel durumda, temsil edilen varlığın değerinin varyansı tamamen doğal kaynağın fiyatının varyansına dayanacaktır.

e) **Yıllık Net Üretim Kazancı:** Kar paylarının hisse senedi değerini düşürmesi ve hisse senedi sahiplerine nakit akımı sağlaması gibi, yıllık bazda üretim, temsil edilen doğal kaynak varlığının değerini düşürür ve varlıktan bir nakit akımı sağlar. Rezervin piyasa değerinin bir oranı şeklinde ifade edilen net üretim kazancı kar payı oranına eşdeğerdir ve opsiyon değerlerinin hesaplanmasında kullanılan benzer bir yolla hesaplanır.

Opsiyon fiyatlandırma modelinin girdileri doğal kaynak şirketinin değerlemesine yönelik olarak uygulandığında, sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Tablo 25: Reel Opsiyon Fiyatlama Modelinin Girdileri ve Sonuçları

Modelin Girdisi	Modelin Sonuçları
Opsiyona baz alınan varlığın değeri	Şirketin sahip olduğu doğal kaynağa ilişkin tahmini rezervlerin toplam değerinin kar payı oranı kullanılarak geliştirme-gecikme süresine göre indirgenmiş değeri
Uygulama (Kullanım) Fiyatı (Exercise/Strike)	Tahmini rezervleri geliştirmenin tahmini toplam maliyeti
Opsiyonun Vadesi	Şirketin sahibi olduğu tüm rezervlerin ortalama terk edilme süresi (eğer biliniyorsa) ya da bugünkü üretim oranları veri alındığında rezervlerin tahmini tükeniş süresi
Risksiz Faiz Oranı	Opsiyonun vadesine uyan risksiz faiz oranı
Varlığın Değerinin Varyansı	Opsiyonun vadesi içinde doğal kaynak fiyatının varyansı
Kar Payı Oranı	Tahmini yıllık üretim kazancının, rezervin toplam indirgenmiş değerine oranı

Kaynak: Gürbüz A.Osman, Erginçan Yakup; “Şirket Değerlemesi:Klasik Ve Modern Yaklaşımlar” , Literatür Yayıncılık, İstanbul 2004s.198.

Doğal kaynak opsiyonlarını değerlemek için opsiyon fiyatlama modellerinin kullanılmasındaki önemli husus, geliştirmede yaşanan gecikmelerin opsiyonların değeri üzerindeki etkisidir. Kaynakların hemen çıkartılamaması nedeniyle, kaynakların çıkartılmasına karar verilmesi ile bu işlemin uygulanması arasında bir zaman gecikmesine olanak sağlanmalıdır. Bu gecikme ile ilgili basit bir ayarlama, gecikmenin

uzunluğu temel alınarak geliştirilen rezervin bugünkü değerine indirgemektir. Dolayısıyla, geliştirmede bir yıllık bir gecikme varsa, geliştirilen rezervin değeri “nakit akımı/varlık değeri” oranı üzerinden bir yıllık zaman dilimi dikkate alınarak bugüne indirgenecektir.

Doğal kaynak sahibi şirketin sahip olduğu varlıklar temek opsiyonlara baz alınarak, şirketle ilgili opsiyon fiyatlandırma teorisi çerçevesinde değerlendirilebilir. Her bir opsiyonu ayrı ayrı dikkate alarak onlara değer biçmek ve şirketin değerini elde etmek için opsiyonların fiyatlarını toplamak tercih edilen bir yaklaşımdır. Bu türde yüzlerce varlığa sahip olan petrol vb. doğal kaynak şirketleri için gereken bilginin derlenmesi zor olacağından, şirketin tümünün tek bir opsiyon olarak değerlendirilmesi yukarıdaki yaklaşımın başka bir versiyonu olarak kullanılabilir. Varlıklardan oluşan bir portföy üzerine yazılmış bir opsiyonun, opsiyonlardan oluşan bir portföy üzerine yazılmış bir opsiyona göre daha düşük bir değere sahip olacağı iddia edilebilir. Buna rağmen, modelden elde edilen değer doğal kaynak şirketlerinin değerini belirleyen etkenler hakkında ilginç bir görüş açısı sağlamaktadır.

2.5.4. Patent, Lisans vb. Haklara Sahip Şirketlerin Değerlenmesi

İNA değerlemesinin kısıtlamalarından birisi de henüz nakit akımları üretmeyen, yakın gelecekte nakit akımları üretmesi beklenen, ancak buna rağmen şirket için değer üretme potansiyeline sahip olmaları nedeniyle kıymetli varlıkları uygun bir şekilde değerleyememesidir. Dolayısıyla henüz kullanıma sokulmamış, ancak gelecekte önemli nakit akımları üretebilecek değerli ürün patentlerine sahip bir şirket, geleneksel değerlendirme teknikleri kullanılarak düşük değerlemeye tabi tutulabilir. Ürün patentine sahip olan şirketler, patent hakkına sahip oldukları süre içinde, bu ürünlerin geliştirilmesi ve pazarlanmasına ilişkin kendilerine özgü ve özel haklarla donanmış olduklarından –opsiyonlara sahip- görünebilirler. Yalnızca mevcut projelerinden beklenen kar ve nakit akımlarını değil; bunlarla birlikte sahibi oldukları patent ve diğer gayri maddi hakların tamamını değerleyen şirketler için opsiyon fiyatlandırma –

değerleme açısından- geleneksel İNA değerlemesi ya da göreceli değerleme yöntemlerine göre daha etkin bir araç olarak değerlendirilebilir.

Bir ürün patenti şirkete ürünü geliştirme ve piyasaya sürme hakkını sağlar. Ürün satışlarından elde edilmesi beklenen nakit akımlarının bugünkü değeri geliştirme maliyetini aşarsa şirket bu hakkını kullanır. Eğer bu gerçekleşmezse, şirket patenti saklayabilir ve daha fazla maliyete katlanmaz. Ürün patenti ürünün kendisinin opsiyon üzerine yazıldığı bir varlık olarak bir alım opsiyonu şeklinde görülebilir ve bu da alım opsiyonunununkine benzer bir getiri fonksiyonuna sahiptir.¹⁶⁰

Ancak bilinmelidir ki patent ve lisans gibi haklar bir açıdan alım opsiyonu olarak tanımlanabilirken, aynı zamanda patenti veya lisansı alınan varlığa, opsiyonun vadesi boyunca/vade tarihine kadar yatırım yapmama ve yatırımı bekletebilme, patenti ticarileştirmeyerek o faaliyetle sektöre girmeme (piyasadan çıkma) işlevi görerek bir satım opsiyonu olarak da nitelenebilirler. Bu durum bize bir çelişkidir ziyade B&S Formülü ile finansal opsiyon fiyatlamada “put-call paritesi” mantığını (alım opsiyonu + opsiyonu uygulama fiyatının bugünkü değeri = satım opsiyonu + dayanak varlık değeri) hatırlatmalıdır.¹⁶¹

Opsiyon fiyatlandırma teorisini ürün patentlerini değerlemede kullanmak için gerekli girdiler temelde diğer uygulamalarda rastlananlara benzer: Temsil edilen varlığın değeri, varlığın değerinin varyansı, opsiyonun sona ermesine kadar geçen süre, uygulama fiyatı, risksiz faiz oranı ve kar payı dağıtım oranının eşdeğeri vb. Ancak ürün patenti değerlemesi için bu girdilerin tahmin edilmesi gerçekten zor olabilir.

¹⁶⁰ Damodaran; “The Dark Side of Valuation”, a.g.e., Ünite 11. ss.31-35

¹⁶¹ United Nations Economic Commission For Europe; “Intellectual Assets: Valuation and Capitalization” ,United Nations Publications, Geneva (Switzerland), 2003, s.59.

a) Opsiyona Baz Alınan Varlığın Değeri: Ürün patentleri örneğinde baz alınan varlık ürünün kendisidir. Varlığın bugünkü değeri ise, ürünün satılmasından beklenen nakit akımlarının standart sermaye bütçe analizi yapılarak elde edildiği cari değeridir. Patentlerin piyasada henüz bulunmayan ürünlerin işlenme yöntemleri için verildiği dikkate alındığında nakit akımları tahminleri bugünkü değer ile ilgili önemli ölçüde belirsizlikler söz konusu olabilir. Bu belirsizlikler bir sorun olarak görülmek yerine, ürün patentinin niçin bir değer olması gerektiğinin sebebi olarak görülmelidir. Eğer üründen beklenen nakit akımları kesinlikle biliniyorsa ve zaman içinde değişimleri beklenmiyorsa, opsiyon fiyatlandırma modelinin uygulanmasına gerek duyulmayacaktır; çünkü opsiyonun bir değeri olmayacaktır.

b) Varlığın Değerinin Varyansı: Daha önceki bölümde belirtildiği gibi, gelecekteki nakit akımlarının tahmini ile varlığının değerini ölçen bugünkü değerle ilgili önemli ölçüde belirsizlikler söz konusudur. Ürünün potansiyel piyasa büyüklüğü kesin çizgilerle belirlenmemekte teknolojik değişiklikler ürünün maliyet yapısını ve karlılığını değiştirebilmektedir. Projenin gelecekteki nakit akımlarının bugünkü değerinin varyansı iki şekilde tahmin edilebilir. Eğer benzer ürünler geçmişte sunulmuşsa, bu ürünlerin nakit akımlarının varyansı tahmini değer olarak kullanılabilir. Alternatif olarak, çeşitli piyasa senaryolarına olasılıklar atanabilir, nakit akımları her bir senaryo için tahmin edebilir ve bugünkü değerler arasındaki varyans tahmin edilebilir.

Opsiyonun değeri büyük ölçüde nakit akımlarının varyansından elde edilir. Varyans ne kadar yüksek olursa, ürün patentinin değeri o kadar yüksek olur. Dolayısıyla herhangi bir iş alanındaki ürün patentinin değeri teknolojinin, rekabetin ve piyasaların tamamının hızla değiştiği bir ortamdaki bir ürün patentinin değerinden daha düşük olacaktır.

c) Opsiyonun Uygulama Fiyatı: Ürün opsiyonuna sahip olan şirket opsiyona baz oluşturan ürünü üretmek ve piyasaya sürmek için gereksinim duyulan doğal kaynaklara yatırım yapmaya karar verdiğinde ürün opsiyonu işleme konur. Bu yatırımı yapmanın maliyeti opsiyonun uygulama fiyatına eşdeğerdir. Öyle ise, bunun altında yatan, söz

konusu maliyetin sabit kalacağı ve ürünle ilgili herhangi bir belirsizliğin ürünün nakit akımlarının değerine yansıtacağı varsayımdır.

d) Opsiyonun Vadesi: Ürün opsiyonu ürün değeri sona erdiğinde ortadan kalkar ve sektördeki rekabet getirileri düşürdükçe patentin sona ermesinden sonra yapılan yatırımların net bugünkü değeri yansıttığı varsayılır.

e) İskonto Olarak Kullanılan Kar Payı Dağıtım Oranı: Ürün opsiyonunun gecikmesinin bir maliyeti vardır. Patent (ya da ürün veya yöntemle ilişkin yasal korumanın) önceden belirlenmiş sabit bir süre sonunda sona ermesi ve pozitif bugünkü değerin kaynağı olan artık karların, yeni rakiplerin ortaya çıkmasından sonra kaybolduğunun varsayılması nedeniyle her bir yıllık gecikme değer yaratıcı nakit akımlarında bir yıllık gerilemeye dönüşür. Bu uygulamanın özel bir örneği şirketin hali hazırda nakit akımları yaratan varlıklara sahip olmadığı, fakat tamamen ürün opsiyonlarının oluştuğu durumdur. Bu durumda şirketin değeri söz konusu opsiyonların toplam değeridir.

3.2.5.5. Patent ve Doğal Kaynak Gibi Ürün Opsiyonlarına Sahip Şirketleri Değerlemede Karşılaşılan Problemler

Ürün opsiyonlu şirketleri değerlendirirken temel sorun opsiyonların göz ardı edilmesi değil fakat genellikle iki kez dikkate alınmalarıdır. Analistler çoğunlukla şirketin sahip olduğu ürün opsiyonlarını yansıtmak için yüksek büyüme oranı kullanırlar ancak daha sonra benzer ürün opsiyonlarının İNA değerlerine prim olarak eklerler. Ürün opsiyonlarına sahip şirketleri değerlemede karşılaşılan problemlere yönelik başlıca üç çözüm yolu bulunmaktadır. Bunlar;¹⁶²

¹⁶² Gürbüz Osman, Ergincan Yakup; a.g.e.,s.157.

- i. Eğer ürün opsiyonlarının alım satımında aktif bir piyasa mevcutsa ürün opsiyonlarını piyasa fiyatlarıyla değerlendirilmesi ve bu değere İNA değerlemesinden elde edilen değer eklenmesi uygun olur. Bu opsiyonları değerlemede tutarlı ve basit bir yol sağlar. Böyle bir piyasanın yokluğunda veya ürün opsiyonları ayrıştırılamadığı ve alım satıma konu olmadıkları zamanda bu yaklaşımın uygulanması zorlaşır.
- ii. Ürün opsiyonlarından elde edilecek ek değeri yansıtabilmek için mevcut proje ve varlıklardan temin edilebilen orandan daha yüksek bir büyüme oranı kullanılması uygun olacaktır. Bu, analizi mevcut İNA değerlendirme çerçevesi içinde tutmayı sağlar, ancak büyüme oranındaki artış özellikle öznedir ve rastlantısal nakit akınlarını (örneğin ürün opsiyonu ancak ve ancak ekonomik anlam ifade ettiğinde işleme konur) beklenen nakit akımlarına dönüştürür.
- iii. Ürün opsiyonlarını değerlemek için opsiyon fiyatlandırma modeli kullanılıp, bundan elde edilen değere İNA değerlemesinden elde edilen değer eklenebilir. Bu yaklaşımın avantajı ürün opsiyonunun nakit akımı profilini rastlantısal şartla bağlı değerlendirme kullanarak daha net bir şekilde yansıtmasıdır. Söz konusu varlık işlem görmediği zamanlarda herhangi bir opsiyon fiyatlandırma modelini kullanma ile ilgili problemler daha belirgin hale gelir.

2.6. Hisse Senedi Seçiminde Reel Opsiyon Yaklaşımı

Bu bölümde buraya dek tartışılan şirket değerlendirme yöntemlerinin gücünü arttırmak için opsiyon değerlendirme yöntemlerinin hisse senedi seçiminde nasıl kullanılacağına değinilecektir.¹⁶³ Daha somut olarak söylemek gerekirse, aşağıdaki araçları ele alınacaktır:

¹⁶³ Tefik,Arman; a.g.e., ss.251-255.

- Örtük gerçek opsiyon değeri. Bu araç firmanın piyasa değeri ile firmanın varolan işlerinin değeri (hesaplanan değer) arasındaki fark, örtük gerçek opsiyon değerini hesaplamamıza olanak verir.
- Proje değeri ve yatırım harcaması. Örtük opsiyon değerini haklı çıkaracak gizil (potansiyel) proje değerinin ne büyüklükte olması gerektiğini tahmin edebiliriz. Yine ayrıca gerçek opsiyonları yürürlüğe koymak için gerekli olan yatırım harcamasının büyüklüğünü tahmin edebiliriz.

2.6.1. Hisse Senedi Seçimi

Bu gerçek opsiyon araçlarını kullanmak için aşağıdaki 7 veriye ihtiyaç vardır:

Pay Başına Güncel Hisse Senedi Fiyatı. İnceleme tarihindeki hisse senedinin fiyatı belirlenmelidir. İnceleme tarihi itibarıyla ABC A.Ş.'nin hisse senedi fiyatı 35 YTL düzeyindedir.

Varolan İşlerin (İşletmelerin) Pay Başına Tahmini Değeri. Bu değer, nakit akımı yaklaşımıyla bulunan değerdir. ABC A.Ş.'nin faaliyet değer sürücüleri ile diğer değer sürücülerini belirleyen etmenleri tahmin ederek ve 10 yıllık artı getiri dönemi öngörerek, pay başına değerin 24,70 YTL olduğunu varsayalım.

Hisse Senedi Sayısı (milyon olarak). Güncel hisse senedi sayısı belirlenmelidir. İnceleme tarihi itibarıyla firmanın hisse senedi sayısı 20 milyon adettir.

Yıl Olarak Opsiyon Süresi. Opsiyonun süresi, firmanın bir fırsat yitirmeden bir yatırımı erteleme süresidir. Modelde bu süre 2 olarak öngörülmüştür.

Risksiz Faiz Oranı. Bu oran kısa süreli kamu kağıtlarının getirisini yansıtmalıdır. Risksiz faiz oranının % 5 olduğunu varsayıyoruz. Ülkemizde 1984-2004 arasındaki reel getirilerin geometrik ortalaması TL bazında % 10, dolar bazında %15 civarındadır.

Proje Oynaklığı. Bu, projenin gelecek değerinin gizil değişkenliğini ölçer. Bu değer % 100 olarak alınmıştır. Bu değişkenin ölçülmesi oldukça zordur. Bu amaçla firma hisse senedi getirilerinin tarihsel varyansı kullanılabilir. Ancak daha doğrusu yeni projelerin varyansını kullanmaktadır. Sermaye bütçelemesinde tartışılan yaklaşımların hisse senedi değerlemesinde kullanımı hemen hemen olanaksız gibidir.

Elimizde daha sağlıklı veriler yok ise, faaliyet gösterilen sektörlere ait standart sapmaları hesaplamalarımızda kullanabiliriz. İMKB-100'ün 1986-2004 dönemine ilişkin standart sapmasının yaklaşık % 120 olduğu gözden uzak tutulmamalıdır.

Gizil Proje Değerinin Tahmini [S/E]. Formülün payı (S), projenin beklenen serbest nakit akımlarının şimdiki değerine eşittir. Payda (E) ise, işlem zamanında opsiyonu yürürlüğe koymak için bir defada yapılacak gerekli ek yatırım tutarına eşittir. Çeşitli gizil proje değerleri (S/E), firma yeni işe girme gerçek opsiyonunu kullandığında yaratılan projenin karlılığı için farklı senaryolara eşitlenirler:¹⁶⁴

- S/E bire eşittir. Bu senaryoda, projenin net şimdiki değeri karar verme aşamasında sıfırdır. (Başa baş opsiyon olarak düşünülebilir.)
- S/E birden küçüktür. Bu senaryoda, projenin net şimdiki değeri karar verme aşamasında negatiftir. (Zararda opsiyon olarak düşünülebilir.)
- S/E birden büyüktür. Bu senaryoda, projenin net şimdiki değeri karar verme aşamasında sıfırdan büyüktür. (Karda opsiyon olarak düşünülebilir.)

¹⁶⁴ Armam Martha; “Value Sweep: Mapping Corporate Growth Opportunities”, Harvard Business School Pres, USA 2002, s.57.

Bu değeri belirlerken, firmanın sanayideki rekabetçi durumu ile ilgili sanayinin yatırımlardan sağladığı getiri oranlarının göz önüne alınması gerekir. Bu çalışmada ABC'nin S/E'i % 75'e eşit olarak alınmıştır.

Hesaplamalar: Statik indirgenmiş nakit akımı yaklaşımına göre yapılan değerlendirme sonucunda elde edilen girdiler şunlardır:

Tablo 26: Değerlemeden Gelen Girdiler

Güncel Hisse Senedi Fiyatı (YTL): 1 lot/1 adet	35,00
Firmanın Varolan İşlerinin Pay başına Tahmini Piyasa Değeri(YTL)	24,70
Hisse Senedi Sayısı	20.000

Kaynak: Tevfik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Y., İstanbul, 2005., s.253.

Tablo 27: Yeni Girdiler

Yıl Olarak Opsiyonun Süresi	2.00
Risksiz Faiz Oranı	5%
Proje Oynaklığı [s]	100%
Potansiyel Proje Değerinin Tahmini [S/E]	75%

Kaynak: Tevfik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Y., İstanbul, 2005., s.254.

Bu girdileri kullanarak firmanın piyasa değeri ile firmanın hesaplanan gerçek (olması gereken) değeri arasındaki farkı hesaplayarak önce piyasanın örtük gerçek opsiyon değerini tahmin ederiz.

Daha sonra, firmanın gerçek opsiyonu (S) yürürlüğe koyduğu tarihteki projenin değerini ve yatırım harcamasının büyüklüğünü (E) hesaplarız. Black&Scholes opsiyon fiyatlandırma modeli kullanarak aşağıdaki sonuçları elde ederiz:

Tablo 28: Çıktılar

ÇIKTILAR	
Güncel Hisse Senedi Fiyatı (YTL): 1 lot/1 adet	35,00
Firmanın Varolan İşlerinin Pay başına Tahmini Piyasa Değeri (YTL)	24,72
Hisse Senedi Sayısı (bin adet)	20
Firmanın Reel Opsiyonlarının Pay Başına Örtük Değeri (YTL)	10,28
Firmanın Reel Opsiyonlarının Toplam Örtük Değeri (bin YTL)	205,61
Yıl Olarak Opsiyonun Süresi	2
Risksiz Faiz Oranı [r_f]	5%
Proje Oynaklığı [s]	100%
Potansiyel Proje Değerinin Tahmini [S/E]	75%
Varlık Fiyatı [S] (bin YTL)	432,9
İşlem Fiyatı [E] (bin YTL)	577,2
Özsermayenin Toplam Değeri	494,39
SINAMA	
Yukarıdaki Girdileri Kullanarak Hesaplanan Opsiyon Değeri(bin TL)	205,74
Örtük Opsiyon Değeri İle Hesaplanan Opsiyon Değeri Birbirine Eşit	EVET
SONUÇ	
Firma, özsermaye değerinin yaklaşık 1.17 katı kadar yatırım yapmak zorunda! - OLANAKLI DEĞİL	

Kaynak: Tevfik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Y., İstanbul, 2005., s.254.

Şimdi Çıktılar tablosunda yer alan son üç değer nasıl elde edildiğini tartışalım. İlk iki değer Black&Scholes’un alım opsiyonu için geliştirdikleri formül kullanılarak hesaplanmıştır. $C = 205,99$, $t=2$, $\sigma = \%100$ ve $S/E = 0,75$ ve $R_f = 0,05$ olduğunda, $S = 432,901$ ve $E = 577,20$ bin YTL olarak hesaplanmıştır. Özsermayenin tahmini değeri ise daha önce yapılan değerlendirme çalışmasından gelmektedir. Daha sonra elde edilen “S”, “E” değerleri ile veri olan “s”, “T” ve “ r_f ” değerleri kullanılarak “C” değeri sınanmıştır. Bulunan değer (205,74), örtük değere (205,61) oldukça yakın çıkmıştır.

Gerçek opsiyon analizinde son aşama “S” ve “E”nin sayısal değerlerinin makul olup olmadığını hesaplamaktır. Burada sorulması gereken firmanın 577.20 bin YTL’lik bir yatırım harcaması yapıp yapamayacağıdır. Firmanın hesaplanan özsermaye değeri $(24,72 \times 20 =) 494.39$ bin YTL düzeyindedir. Firmanın iki yıl içinde özsermaye değerinin %117’si kadar ve yatırım harcaması yapması pek olanaklı değildir. Bu nedenle örtük opsiyon değerinin yüksek olduğu kanısına ulaşıyoruz.

2.6.2. Reel Opsiyon Analizi İçin Uygun Koşullar

Her hisse senedi değerlemesinden sonra gerçek opsiyon analizi yapmak gerekmez. Bu analizi iki boyutla ele alınabilir: Gizil gerçek opsiyon değeri (firmanın önemli gerçek opsiyon değerine sahip olup olmadığına ilişkin yargı) ve piyasanın örtük gerçek opsiyon değeri (piyasanın halihazırda firmaya verdiği gerçek opsiyon değeri).

Hangi koşullarda gizil gerçek opsiyon analizinin gerekli olduğu aşağıda özetlenmektedir¹⁶⁵:

- Düşük oynaklığı olan sanayilerde yer alan firmaları ayrıca gerçek opsiyon analizi ile değerlendirmek gerekmediği gibi bu uygulama doğru da olmaz.
- Firma yönetimi, dinamik ortamda fırsatları yaratma, belirleme ve bu fırsatlardan yararlanma gibi bir stratejik bakış açısına sahip olmalıdır.
- Firmanın pazar önderliğine sahip olması gerekir.

Daha sonra, belirlenen hisse senedi değeri ile piyasa fiyatı arasındaki farkın gerçek opsiyon değerinden kaynaklanıp kaynaklanmadığı belirlenmeye çalışılır. Yapılan analizle S ve E değerlerinin makul olup olmadıkları belirlenerek nihai karara varılır.

¹⁶⁵ Tefik, Arman; a.g.e., s.255

2.7. Reel Opsiyonlar Yaklaşımı İle Şirket Değerleme Örnekleri

2.7.1. Genişleme Opsiyonunun Alım Opsiyonu Olarak Değerlemesi

ABC Firması mobilya satışı yapacağı yeni bir mağaza açmak için bir yatırım projesi düzenlemiştir. Projenin başlangıç maliyeti, I_0 , 120.000 YTL, beklenen nakit akışlarının bugünkü değeri ise, V_0 , 100.000 YTL'dir. Bu verilerle projenin nakit çıkışı nakit girişlerinin bugünkü değerinden 20.000 YTL daha fazla ve net bugünkü değeri negatiftir. Bu durumda, net bugünkü değer yöntemine göre projeden vazgeçilmelidir.¹⁶⁶

Ancak, proje kapsamındaki mağazanın açılması sonucunda gelecek 5 yılda çok daha büyük bir mağazaya taşınma olanağı elde edilebilecektir. Bu büyümenin maliyeti, I_5 , 200.000 YTL olarak öngörülmüştür. Söz konusu proje, büyük mağazadan beklenen nakit akımları 200.000 YTL'nin üzerindeyse gerçekleştirilecektir. Halen iskonto edilmiş nakit akımları büyük mağaza için, V_5 , 150.000 YTL'lik bir değere ulaşmakta bu nedenle ABC Firması büyük mağaza açmamaktadır. Ayrıca firma, mobilya piyasasını çok iyi tanımamakta ve bu yüzden yapılan analizlerde önemli belirsizlikler ortaya çıkmaktadır. Farklı senaryolar altında varyansın 0.08 olduğu belirlenmiş ve beş yıllık risksiz faiz oranı, r , %6 olarak kabul edilmiştir.

Belirsizlik altındaki bu projenin, gerçek opsiyon yaklaşımıyla Black&Scholes fiyatlama modeli kullanılarak değerlendirilmesine karar verilmiştir. Söz konusu modele ilişkin formüller yukarıda gerçek opsiyonlara uyarlanmıştır. Bu formüller esas alınarak aşağıdaki hesaplamalar yapılmıştır.

Formüldeki $N(d_1)$ ve $N(d_2)$ kümülatif standart normal dağılım tablosunda $d_1 = 0.6314$ ve $d_2 = 0.3833$ 'e karşılık gelen değerlerdir (Exel'de "normdist" fonksiyonu ile bu

¹⁶⁶ Chambers, "Gerçek Opsiyonların Fiyatlanması"; a.g.e., ss.77-78.

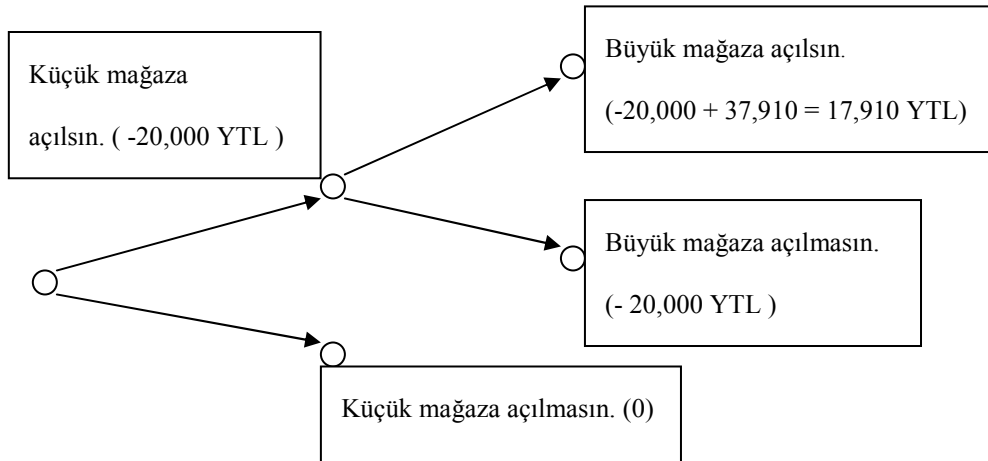
değerlere ulaşmak mümkündür). Projenin gerçek opsiyonla değerlemesi sonucunda 37.910 YTL kadar pozitif bir değer ortaya çıkmıştır. Başka bir deyişle, net bugünkü değer yöntemine göre negatif sonuç vermesine rağmen, projeyi reddetmek yerine gerçekleştirmekle 37.910 YTL kadar nakit girişi sağlanacaktır. Hatırlanacağı üzere aynı proje başlangıçta net bugünkü değer yöntemine göre değerlendirildiğinde -20.000 YTL negatif sonuç vermiş ve projenin bu yönteme göre red edilmesi gerekmişti. Bu iki durum birbiriyle karşılaştırıldığında:

$$\text{Büyüme Opsiyonunun Değeri} = \text{NBD (opsiyonlu)} - \text{NBD (opsiyonsuz)}$$

$$= 37.910 \text{ YTL} - 20.000 \text{ YTL} = 17.910 \text{ YTL}$$

Bu sonuç göstermektedir ki ABC Firması küçük mağaza açmakla, gelecekteki büyüme fırsatlarını yakalayacak ve böyle bir opsiyon 17.910 YTL kadar pozitif değer sağlayacaktır. Bu durum aşağıdaki gibi gösterilebilir.

Şekil 13: Büyüme Opsiyonunun Uygulanma - Uygulanmama Durumu.



Kaynak: Chambers Nurgül, “Gerçek Opsiyonların Fiyatlandırılması”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, Sayı.26, s.78.

2.7.2. Doğal Kaynak Rezervlerinin Alım Opsiyonu Olarak Değerlemesi

Gulf Oil 1984'ün başlarında hisse başına 70\$'dan devralma işlemine taabi olan bir petrol şirkettir ve 9,9 milyar \$'lık borcu ve 165,30 milyon adet hissesi mevcuttur. Ancak şirketin 3,038 milyon varillik petrol rezervi olduğu ve bu rezervlerin ortalama geliştirme maliyetinin şimdiki değerinin -yaklaşık 2 yıllık geliştirme süresi de hesaba katıldığında- varil başına 10 \$ olduğu tahmin edilmektedir. Şirketin rezervlerini ortalama terk etme(tüketme) süresi 12 yıldır. Petrolün değeri varil başı 22,38 \$'dır ve üretim maliyeti, vergiler, ruhsat bedeli vb. giderler varil başına 7\$ olarak hesaplanmıştır. Değerlemenin yapıldığı gün risksiz faiz oranı %9'dur. Petrol fiyatlarının varyansı % 3 bulunmuştur. Eğer Gulf Oil rezervlerini aktive etmeyi seçerse, gelecek yılki nakit akımlarından, geliştirilen rezervin yaklaşık %5'i kadar net üretim kazancı elde etmesi beklenmektedir.¹⁶⁷

Dayanak Varlığın Değeri = Tahmini Rezervlerin Geliştirilme Süresince Net Üretim

$$\text{Kazanç Oranı ile İndirgenmiş Değeri} = \frac{(3038)(22,38 - 7)}{1,05^2} = 42,380.44 \text{ Milyon \$}$$

Uygulama (Opsiyonun Kullanım) Fiyatı = Rezervlerin Tahmini Geliştirilme Maliyeti

$$= 3,038 \times 10 = 30,380 \text{ Milyon \$}$$

Opsiyonun Vadesi = Rezervleri Tüketmenin Ortalama Süresi = 12 yıl

Varlığın Değerinin Varyansı = Petrol Fiyatlarının Varyansı = 0.03

Risksiz Faiz Oranı = 0.09

Kar Payı = Net Üretim Kazancı / Geliştirilen Rezervlerin Değeri = 0.05

Bu girdilere dayanarak, B&S Modeli alım opsiyonu için aşağıdaki değeri verir;

$$d1 = 1.6548 \quad N(d1) = 0.9510$$

$$d2 = 1.0548 \quad N(d2) = 0.8542$$

$$\text{Alım Opsiyonu Değeri} = (42,380.44e^{-0.05 \times 12} \times 0.9510) - (30,380e^{-0.09 \times 12} \times 0.8542) = 13,306m\$$$

¹⁶⁷ Damodaran; "Investment Valuation", a.g.e., ss.389-390.

13,306 Milyon \$, rezervleri bugün aktive etmekle elde edilecek İNA sonucu olan 42,380 milyon \$ ile bu rezervi aktive etmek için katlanılacak maliyet olan 30,38 milyon \$ arasındaki 12 milyon \$'a yakın ancak biraz farklıdır. Bu fark şirketin bu opsiyonu 12 yıl içinde istediği zaman uygulama yükümlülüğüne değil hakkına sahip olması ile yani opsiyonun zaman primi ile açıklanabilir. Belirtilmelidir ki Damodaran yapmış olduğu Binomial Modelli çözümde bu alım opsiyonunun değerini 13,730 m\$ olarak bulmuştur.

13,306 Milyon \$'lık rakam bize Gulf Oil tarafından henüz geliştirilmemiş olan petrol rezervlerinin değerini vermektedir. Bunun yanı sıra Gulf Oil mevcut petrol ve gaz üretiminden halihazırda yılda 915 milyon \$'lık nakit akımı sağlamaktadır ve bu nakit akımının önümüzdeki 10 yıl boyunca (geliştirilmemiş olan rezervlerin kalan tüketilme süresi: 2 yıl geliştirme süresi çıktıktan sonra) da aynı seviyede devam edeceği öngörülmektedir. Halihazırda geliştirilmiş rezervlerden elde edilecek nakit akımları %12,5'lik bir ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti ile indirildiğinde;

Geliştirilmiş Rezervlerin Bugünkü Değeri = $915 (1 - 1.125^{-10}) / 0.125 = 5,065.83$ milyon \$

Gulf Oil'in halihazırda nakit akımı yaratan mevcut rezervleri ile henüz geliştirilmemiş rezervlerinin değerini topladığımızda şirketin olması gereken değerini elde etmiş oluruz.

Henüz Geliştirilmemiş Rezervler	= 13,306 Milyon \$
+ Mevcut Üretimin Değeri	+ 5,066 Milyon \$
= Toplam Şirket Değeri.....	= 18,372 Milyon \$
- Borçlar	- 9,900 Milyon \$
= Özsermaye Değeri.....	= 8,472 Milyon \$
= Hisse Değeri.....	= $8,472 / 165.3 = 51,25$ \$

Bu analiz sonucunda Gulf Oil devrinin 70 \$'lık hisse başı fiyatının yüksek değerlendirilmiş olduğunu söyleyebiliriz.

2.7.3. Vazgeçme Opsiyonunun Satım Opsiyonu Olarak Değerlemesi

XYZ şirketi 10 yıllık bir gayrimenkul projesine katılmayı düşünmektedir. Yatırımın maliyeti 100 milyon YTL'dir. Tahmini nakit akımların bugünkü değeri ise 110 milyon YTL'dir. Net bugünkü değer bu şekilde 10 milyon YTL gibi oldukça düşük bir tutara tekabül etmektedir. Ancak projeye 10 yıllık süre zarfında istenildiği anda kesme opsiyonu eklenmesi söz konusudur. Bir başka deyişle XYZ şirketi istediği yıl kendi ortaklık payını 50 milyon YTL karşılığında satma ve projeden ayrılma hakkına sahip olabilecektir. Nakit akımların bugünkü değerine ait varyans 0.09'dur.¹⁶⁸

Bu vazgeçme opsiyonunun değeri aşağıdaki şekilde bir put(satım) opsiyonu ile hesaplanabilir. Kullanılacak veriler;

Riskli varlığın değeri (S) : Projeden sağlanacak nakit akımların bugünkü değeri
..... = 110 milyon YTL

Kullanım fiyatı (X) : Projeden ayrılma ile sağlanacak gelir
..... = 50 milyon YTL

Riskli varlığın varyansı (σ^2) = 0.06

Vade sonuna kadar kalan zaman (t) : Vazgeçme opsiyonun geçerli olacağı süre
..... = 10 yıl

10 yıl için risksiz faiz oranı (R_f) = %6

Verileri “ d^1 ” ve “ d^2 ” için formüllere yerleştirip çıkan rakamları da excel’de “normdist” fonksiyonuna yerleştirmemizin ardından aşağıdaki kümülatif dağılım sonuçlarına ulaşırız.

$$N(d^1) = 0.9737 \qquad N(d^2) = 0.8387$$

¹⁶⁸ Katalan, Melda; a.g.t., s.72.

$$\text{Alım opsiyonu } C = S \times N(d_1) - X \times e^{-R_f \times t} \times N(d_2)$$

$$C = 100 \times (0.9737) - 50 \times e^{(-0.06) \times (10)} \times (0.8387) = 84.09$$

$$\text{Satım opsiyonu (P)} = C - S + X \times e^{-R_f \times t}$$

$$P = 84.09 - 110 + 50 \times e^{(-0.06) \times (10)} = 1.53 \text{ Milyon YTL}$$

1.53 milyon YTL vazgeçme opsiyonu değeri, projenin net bugünkü değeri olan 10 milyon YTL'ye eklendiğinde 11.53 milyon YTL değerine ulaşılacaktır. Bu değer in vazgeçme opsiyonunun değerlendirildiği yılın vade sonuna yaklaşması ile artacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

2.7.4. Ürün İle Büyüme Opsiyonunun Alım Opsiyonu Olarak Değerlemesi

Aşağıdaki verilere sahip olduğumuzu varsayalım: başlangıçtaki maliyet (harcamalar) 75 bin YTL, sermaye maliyeti %10, risksiz faiz oranı %6 olan üç yıllık nakit akımlarına sahip projenin talebe bağlı olan nakit akımları bin YTL olarak aşağıdaki gibidir.¹⁶⁹

Tablo 29: Talebin Dağılımı

Talep	Olasılık	Yıllık Nakit Akımı
Yüksek	30%	45
Orta	40%	30
Düşük	30%	15

Kaynak: Tefik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Y., İstanbul, 2005., s.246.

Konu, aşağıdaki karar ağacı aracılığıyla incelenebilir:

¹⁶⁹ Tefik, Arman; a.g.e., ss.246-251.

Tablo 30: Duruma İlişkin Duyarlılık Analizi

Maliyet	Olasılık	Gelecek Nakit Akımları			Senaryonun NŞD'si
2002		2003	2004	2005	
-75	30%	45	45	45	36,91
	40%	30	30	30	-0,39
	30%	15	15	15	-37,7

Kaynak: Tevfik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Y., İstanbul, 2005., s.247.

Senaryoların beklenen şimdiki değerini bulalım.

Örneğin: $36,91 = -75 + 45/1,1^1 + 45/1,1^2 + 45/1,1^3$

Yeni durumun beklenen şimdiki değeri şöyle olacaktır:

$$E(NŞD) = [0,3(36,91)] + [0,4(-0,39)] + [0,3(-37,70)] = -0,39$$

Bu proje para kaybettirdiği için NŞD ölçütüne göre reddedilmelidir. Çünkü net şimdiki değerlerin beklenen değeri negatiftir.

Şimdi büyüme opsiyonunu ele alalım: Özgün projeyi, projenin bittiği üçüncü yılda yineleyebilirsiniz.

$$NŞD = \text{Özgün NŞD} + \text{Yinelenen NŞD}$$

$$= -0,39 + -0,39/(1+0,10)^3 = -0,39 + -0,30 = -0,69$$

Eğer yinelemenin maliyeti olan 75 bin YTL’yi risksiz faiz oranı üzerinden ayrı olarak iskontolasaydık, NŞD daha küçük olurdu.

Proje hala para yitirmektedir. Ayrıca yinelemeyi ancak talep yüksekse uygulamaya koyabilirsiniz.

Şimdi karar ağacı analizimize geçelim.

Tablo 31: Karar Ağacı Analizi

Maliyet	Olasılık	Gelecekteki Nakit Akımları						Senaryonun NŞD'si
2002		2003	2004	2005	2006	2007	2008	
-75	30%	45	45	-30	45	45	45	58,02
	40%	30	30	30	0	0	0	-0,39
	30%	15	15	15	0	0	0	-37,7

Kaynak: Tefik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Y., İstanbul, 2005., s.248.

Birinci senaryonun net şimdiki değerini nasıl bulduğumuzu gösterelim:

$$58.02 = -75 + 45/1.1^1 + 45/1.1^2 + 45/1.1^3 - 75/1.06^3 + 45/1.1^4 + 45/1.1^5 + 45/1.1^6$$

Projeyi incelemek optimal ise 2005 yılındaki nakit akımı proje maliyetini (-75 bin YTL'yi) içermektedir. Bu maliyet; risksiz faiz oranı, diğer nakit akımları, sermayenin maliyeti üzerinden iskontoalanmıştır.

Karar ağacının beklenen NŞD'ini bulalım:

$$E(NŞD) = [0,30(58,02)] + [0,40(-0,39)] + [0,30(-37,70)] = 5,94 \text{ bin YTL}$$

Büyüme opsiyonu, zararlı projeyi karlı bir proje haline getirmiştir!

Şimdi opsiyon analizi için girdilerimizi tanımlayacak olursak:

E: İşlem fiyatı = Projeyi uygulama maliyeti = 75 bin YTL

$R_F(r)$ = Risksiz faiz oranı = % 6.

T = Vadeye kalan süre = 3 yıl.

NŞD'yi tahmin edelim. Uygulama yılındaki nakit akımlarının şimdiki değerini bulalım:

Tablo 32: Uygulama Tarihinde Gelecekteki Nakit Akımlarının Bulunması

Maliyet	Olasılık	Gelecekteki Nakit Akımları						2005'teki	Olasılık
2002		2003	2004	2005	2006	2007	2008	Şimdiki D.	x NŞD
-75	30%			45	45	45		111,91	33,57
	40%			30	30	30		74,61	29,84
	30%			15	15	15		37,3	11,19

Kaynak: Tevfik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Y., İstanbul, 2005., s.248.

Şimdi de güncel tarihteki, 2002, beklenen şimdiki değeri bulalım:

Tablo 33: Güncel Tarihte(2002), Beklenen ŞD'lerin Bulunması

ŞD ₂₀₀₂	Olasılık	2003	2004	ŞD ₂₀₀₅
56,05	Yüksek			111,91
	Orta			74,61
	Düşük			37,30

Kaynak: Tevfik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Y., İstanbul, 2005., s.249.

ŞD₂₀₀₂ = Beklenen ŞD₂₀₀₅’nin ŞD’si =

$$= [(0,30 \times 111,91) + (0,40 \times 74,61) + (0,3 \times 37,3)]/1,1^3$$

$$= 56,05 \text{ bin YTL}$$

Bulunan bu değer Black-Scholes Modeli’ne “S” olarak girilecek değerdir.

Şimdi varyansı tahmin edelim: Güncel tarihten opsiyonun bitim tarihine dek getiriler hesaplanır:

Tablo 34: Güncel Tarihten Opsiyonun Vade Tarihine Kadar Getirilerin Bulunması

ŞD ₂₀₀₂	Olasılık	2003	2004	ŞD ₂₀₀₅	Yıllık Getiri
56,05	Yüksek			111,91	25,9%
	Orta			74,61	10,0%
	Düşük			37,30	-12,7%

Kaynak: Tevfik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Y., İstanbul, 2005., s.249.

$$\text{Örneğin } \%25,9 = (111,91 / 56,05)^{(1/3)} - 1$$

Kendi olasılıklarıyla bu senaryoları kullanarak getirilerin beklenen getiri ile varyansı hesaplanır:

$$E(\text{Getiri}) = 0,30(0,259) + 0,40(0,10) + 0,3(-0,127)$$

$$E(\text{Getiri}) = 0,080 = \%80$$

$$\sigma^2 = 0,30(0,259 - 0,08)^2 + 0,40(0,10 - 0,08)^2 + 0,30(-0,1275 - 0,08)^2$$

$$\sigma^2 = 0,023 = \%2,3$$

Şimdi varyansı bir başka yöntem olan dolaylı yöntemle tahmin edelim. Önceki tartışmalardan vade tarihinde her bir senaryo için proje değerini biliyoruz.

Tablo 35: Dolaysız Yönteme Göre Varyansın Bulunması

ŞD ₂₀₀₂	Olasılık	2003	2004	ŞD ₂₀₀₅
56,05	Yüksek			111,91
	Orta			74,61
	Düşük			37,30

Kaynak: Tevfik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Y., İstanbul, 2005., s.250.

Kendi olasılıkları altında bu senaryoları kullanarak projenin beklenen ŞD’sini ve standart sapmasını, $\sigma_{\text{ŞD}}$, hesaplayabiliriz:

$$E(\text{ŞD}) = 0,30(111,91) + 0,40(74,61) + 0,30(37,3)$$

$$E(\text{ŞD}) = 74,61 \text{ bin YTL.}$$

$$\sigma_{\text{ŞD}} = [0,30(111,91 - 74,61)^2 + 0,40(74,61 - 74,61)^2 + 0,30(37,30 - 74,61)^2]^{1/2} = 28,90$$

Varyansı tahmin etmek için dolaylı yöntemin formülünü kullanalım:

$$CV_{\text{ŞD}} = 28,90 / 74,61 = 0,39$$

Opsiyon üç yılda sona ermektedir: $t=3$.

$$\sigma^2 = \frac{\ln[0.39^2 + 1]}{3} = \% 4,7$$

Şimdi Black-Scholes Modeli ile yukarıda bulduğumuz son varyans değerini kullanarak ilgili değerleri elde edelim:

$$S = 56,06; E = 75; R_F = \% 6; t = 3 \text{ yıl}; \sigma^2 = 0,047$$

$$C = 56,06[N(d_1)] - 75e^{-(0,06)(3)}[N(d_2)].$$

$$d_1 = \ln(56,06/75) + [(0,06 + 0,047/2)](3) / (0,047)^{0,5} (3)^{0,05} = -0,1085$$

$$d_2 = d_1 - (0,047)^{0,5} (3)^{0,05} = d_1 - 0,3755 = -0,1085 - 0,3755 = -0,4840$$

$$N(d_1) = N(0,2641) = 0,4568$$

$$N(d_2) = N(-0,1127) = 0,3142$$

$$C = 56,06 (0,4568) - 75e^{-(0,06)(3)}(0,3142) = 5,92$$

Projenin büyüme potansiyeli ile birlikte toplam değeri aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$\text{Toplam değer} = \text{Özgün projenin NŞD'si} + \text{Büyüme opsiyonunun değeri}$$

$$= -0,39 + 5,92 = 5,5 \text{ bin YTL.}$$

Black-Scholes Modeli'ni kullanarak yapılan duyarlılık analiz sonuçlarını sunalım.

Eğer risk, s^2 , artarsa, büyüme opsiyonunun değeri de artar:

Tablo 36: Varyans ile Opsiyon Değeri Arasındaki İlişki

σ^2 (%)	Opsiyon Değeri
4,7	5,92
14,2	12,10
50,0	24,80

Kaynak: Tevfik, Arman; “Hisse Senedi Değerlemesi”, Literatür Y., İstanbul, 2005., s.251.

Yukarıda verilen örneklerin yanı sıra, belirtmek gerekir ki; Nisan 1999'da Credit Suisse First Boston Amerika'nın medya ve kablolu yayın sektör analisti Laura Martin, kablolu yayın hizmeti veren firmalar için reel opsiyon analizlerini de içeren bir rapor yayınlamıştır ve bu raporun ardından Wall Street'te kablolu yayın hizmeti veren firmaların hisseleri %10 ile %15 arasında yükselmiştir.

Bu yükselişte bahsedilmesi gereken nokta, aynı raporda firmalara yapılan İNA analizlerinin firmaların mevcut sundukları 650 MGh'lik yayından elde ettikleri gelirleri yansıtmaması, daha önce döşenmiş olan 750 MGh'lik kablodan artan ve atıl duran 100 MGh'lik kablonun değerini içermemesidir.

Bu İNA sonuçları atıl kabloları değerlemeye dahil etmemiş olmalarına rağmen şirketlerin piyasa değerlerini yaklaşık olarak vermiştir, yani piyasa atıl duran kablolardan kaynaklanan potansiyel değeri fiyatlamamıştır henüz. Oysa uygun şartlar oluştuğunda (örneğin yeni bir kanalın yayına girmesiyle) bu atıl duran 100MGh'den de gelir elde edilecektir. Laura Martin'in yapmış olduğu reel opsiyon analizi, atıl duran kabloları da firmalara ait bir büyüme opsiyonu olarak değerlemeye dahil etmiş ve sektörün %10-%15 arası değerlendirilmesine öncü olmuştur.¹⁷⁰

¹⁷⁰ Armam Martha; "Value Sweep:Mapping Corporate Growth Opportunities", Harward Business School Pres, USA 2002., s. 63.

SONUÇ

Finans piyasalarında şirket hisse senetlerinin cari değerleri ile analistlerin şirketlere indirgenmiş nakit akımı ve piyasa çarpanları gibi geleneksel yöntemlerle yaptıkları temel analizler sonucunda hesapladıkları değerler arasında daima farklılıklar olmuştur. Bunun başlıca nedeni varlık değerlerinin sadece gelecekteki olası statik nakit akımlarından ibaret olmaması; şirketlerin farklı yatırım fırsatlarını farklı şekillerde değerlendirebilecek potansiyellerini de yansıtıyor olması ve İNA gibi geleneksel yöntemlerin bu beklentileri yansıtacak esnekliğe sahip olmamasıdır.

Çalışmamızdaki amaç temel analizde kullanılmakta olan değerlendirme yöntemlerine kısaca değinmek ve yukarıda anlattığımız eksikliği giderebilecek bir yaklaşım olan reel opsiyonlar yöntemini anlaşılır kılmaktır. Bu nedenle pratikte kullanılan -ancak esneklikten yoksun olan- yöntemlere değindikten sonra yatırım kararlarında şirketlerin sahip oldukları yönetsel karar esnekliğini yansıtan reel opsiyonlar yaklaşımının temelde iyice anlaşılabilmesi için opsiyon fiyatlama modelleri anlatılmış ve ardından yöntem ve uygulama alanlarına değinilmiştir.

Yatırım kararları firmaların gelecekteki nakit akımlarını doğrudan etkiledikleri için firma değerini de doğrudan etkileyen kararların başında gelir. Firmaların yatırımlarının içerdiği belirsizlik ve risk yatırım kararlarını olumsuz etkilemektedir, ancak bu durum yüksek getrinin yüksek risk ile elde edilebileceğini belirten finans yazını ile çelişmektedir. İşte proje risklerinin yönetilerek fırsata çevrilmesi sonucunda elde edilebilecek değerleri ortaya koyan reel opsiyonlar yaklaşımı projelerin doğru bir şekilde değerlendirilmesi sonucu şirketlerin gerçek değerlerinin elde edilmesini sağlamaktadır.

Yaklaşımın makro düzeydeki önemine değinmek içinde çeşitli örnekler verilebilir. Örneğin savaş ve kriz nedeni ile belirsizliğin hakim olduğu ortamlarda firmalar bazı yatırımlarını askıya alabilirler, böylece yatırımlarının içinde sakladığı bekleme

opsiyonunu kullanmış olurlar, ancak bu opsiyonu proje kararı alırken hesaba katmaz ve ekonomideki kötü gidişat ihtimaline karşı proje başlatılmadan reddedilirse, ekonominin kötüye gitmeme olasılığı gözden kaçırılmış ve proje yanlış değerlendirilmiş olur. Buradan da anlaşılacağı üzere proje değerlemede bu tür esnekliklerin hesaba katılmaması, henüz kriz baş göstermeden yatırımların ertelenmesine neden olarak, kaos ortamına geçişi hızlandıran etkenlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca borsada işlem gören şirketlerin de değer tespitinde bu tür esnekliklerin göz önünde bulundurulmaması, bu gibi zamanlarda şirket değerlerinde gereğinden fazla düşüslere neden olabilecektir. Örneğin üretimini yurtdışında birden fazla ülkede yapabilen yada hammaddesini birden fazla ülkeden ithal edebilen bir şirketin, bu ülkelere satış yapabildiğini de düşündüğümüzde, iyi bir risk yönetim stratejisi ile bağlı olduğu ve borsasında işlem gördüğü ülkenin ekonomisindeki olumsuzluklardan en asgari düzeyde etkileneceğini göz önünde bulundurmamız gerekmektedir.

Yatırım fırsatlarındaki opsiyon özelliğinin dikkate alınarak, proje değerlemede hesaba katılması, ancak reel opsiyonlar yöntemini kullanmakla mümkündür. Ülkemizin de içinde bulunduğu bu yüksek büyüme sürecinde proje ve firmaları değerlerken, büyüme fırsatlarını da değerlendiren bu yöntem daha sağlıklı sonuçlar üretecektir. Böyle bir değerlendirme firmaların sağlıklı yatırım kararları almasını sağlayacağı gibi, firmalara fon sağlayan kreditorlerin ve yatırımcıların firmaları daha iyi değerlendirmesini sağlayarak, özelde firmaların ve finansal sektörün, genelde ise bütün ekonominin düzenli bir şekilde işleyebilmesi için önemli katkı sağlayacaktır.

Belirtmek gerekir ki reel opsiyonlar yöntemlerinin İndirgenmiş Nakit Akımları Analizleri'nin yerini alması beklenmemelidir. Ancak özellikle teknoloji yoğun yeni ekonomi, telekomünikasyon, enerji, spor, sanat sektörlerinde, patent, lisans, distribütörlük anlaşması gibi kontratlara ve haklara sahip şirketlerde, zor durumdaki şirketler ile yeni kurulmuş olan veya geçmişi ile ilgili fazla veri sağlanamayan şirketlerin değerlendirilmesinde bu yöntem, İNA analizlerinin bu tür şirketlerin değerlendirilmesindeki eksikliklerini giderecek ve piyasa değeri ile firmaların gerçek değerleri arasındaki farkın azalmasına önemli katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

KİTAPLAR

- Association for Investment Management and Research (AIMR); **“Analysis Of Equity Investments:Valuation”**; CFA Program Book (All Levels);United Book Press Inc., USA, August 2002.
- American Institute of Chartered Public Accountants; **“Consideration of Fraud in a Financial Statement Audit”** 28 Şubat 2002.
- Armam Martha; **“Value Sweep:Mapping Corporate Growth Opportunities”**, Harward Business School Pres, USA 2002.
- Bierman, Harold Jr.; **“Private Equity:Transforming Public Stock To Create Value”**, John Wiley&Sons Inc., New Jersey 2003.
- Bowlin Oswald D., Martin JohnD., Scott David F.; **“Financial Analysis”**, 2.nd Edition, McGraw-Hill International Editions,USA 1990.
- Bradford, Cornell; **“Corporate Valuation”**,John Wiley&Sons, New York 1993.
- Brealey R.A, Myers S.C, Marcus A.J., **“İşletme Finansının Temelleri”**, çev. Ü..Bozkurt, T.Arıkan, H.Doğukanlı, 3.b. McGraw&Hill&Literatür Yayını, İstanbul,,Ekim 2001.
- Berk, Niyazi; **“Finansal Yönetim”**, 6.b, Türkmen Kitabevi, İstanbul, 2002.
- Bolak Mehmet, **“Risk ve Yönetimi”**,Birsen Yayınevi, İstanbul 2004.
- Chartered Financial Aanalysts Institute; **“Standarts of Practice Handbook”** 9.b, 13 Haziran 2005.
- Copeland Tom, Koller Tim, Murrin Jack, McKinsey& Company Inc; **“Valuation:Measuring And Managing The Value of Companies”**, John Wiley&Sons Inc., 3.th Edition,New York 2000.
- Chicago Board Options Exchange Education Division:The Options Institute; **“Options: Essential Concepts and Trading Strategies”** 2.’nd Edition, Irwin Professional Publishing, USA, 1995.
- Cuthbertson Keith, Nitzsche Dirk, **“Financial Engineering:Derivatives and Risk Management”**, John Wiley&Sons Inc., New York, USA, 2001.

- Chambers,Nurgül R.; **"Türev Piyasalar"**, İstanbul, Avcıol Basım Yayın,1998.
- Damodaran, Aswath; **"The Dark Side of Valuation:Valuing Old Tech, New Tech,And New Economy Companies"**, USA, Prentice Hall Inc. Yayını, 2001.
- Damodaran,Aswath;**"Investment Valuation"**,John Wiley&Sons Inc.,USA1996.
- Doyrangöl Nuran Cömert, **"Finansal Terimler Sözlüğü"**, Literatür Y., İstanbul 1999.
- Ehrhardt Michael C., **"The Search for Value: Measuring the Cost of Capital"**, Harward Business School Pres,USA, March 1994.
- Ercan Metin Kamil, Üreten Aykan, **"Firma Değerinin Tespiti ve Yönetimi"**, 1.b.,Gazi Kitabevi, Ankara, Şubat 2000.
- Ercan, Metin K. ve diğerleri; **"Firma Değerlemesi: Banka Uygulaması"**, Literatür Y, İstanbul 2006.
- Ercan Metin Kamil, Öztürk Başaran, Demigüneş Kartal, **"Değere Dayalı Yönetim ve Entelektüel Sermaye"**, 1.b.,Gazi Kitabevi, Ankara, Ekim 2003.
- Erol,Cengiz; **"Finans Teorisinin Temel Makaleleri"**, SPK Yayınları No:124,Ankara, 1998.
- Dixit Avinash.K., Pindyck Robert.S.; **"Investment Under Uncertainty"**, Princeton University Pres, New Jersey 1994.
- Fettahoğlu, Abdurrahman; **"Menkul Değerler Yönetimi"**, İstanbul, 2003.
- Gürbüz A.Osman, Ergincan Yakup; **"Şirket Değerlemesi: Klasik Ve Modern Yaklaşımlar"**, Literatür Yayıncılık, İstanbul 2004.
- Holden Craig W., **"Spreadsheet Modeling in Corporate Finance"**, Prentice Hall Inc., New Jersey, 2004.
- Hull, John C.;**"Options,Futures And Other Derivatives"**, 5.th edition , PrenticeHall Inc., New Jersey.
- Hull John C., **"Fundamentals of Futures and Options Markets"** 4.th Edition, PrenticeHall Inc., USA, 2001.
- Kolb, Robert; **"Understanding Options"**, John Wiley&Sons, NewYork 1995.
- Koç İ. Özlem; **"Şirketlerin Halka Açılması ve Bir Uygulama"**, 1.b, SPK Yayınları, Ankara 1998.

- Merton Robert C., Bodie Zvi; **“Finance:International Edition”**, Prentice Hall Int. Inc. USA 2000.
- Mandelbrot, Benoit B.,Hudson Richard L.; **“Finans Piyasalarında (saklı) Düzen: Risk, çöküş ve kazanca fraktal yaklaşımlar”**, Çeviren:Metin Hüner, Güncel Yayıncılık, Haziran 2005, ISBN:9756117516.
- Mun, Jonathan; **“Real Options Analysis Course: Business Cases and Software Applications”**, John Wiley and Sons Inc., USA, 2003.
- Norton III George M.; **“Valuation:Maximizing Corporate Value”**, John Wiley&Sons Inc., USA, 2003.
- PriceWaterhouseCoopers Türkiye Danışmanlık Hizmetleri; **“Şirket Birleşmeleri ve Devralmaları”**, İstanbul, Mart 2006.
- Sarıkamış, Cevat; **“Sermaye Pazarları”**, Alfa Yayınları, İstanbul, 2000.
- Seyidoğlu, Halil; **“Ekonomik Terimler Ansiklopedik Sözlük”**, Güzem Y. Ankara 1992.
- Schweser Study Program; **“Quantitative Methods:Study Sessions 2&3”** CFA Level I, 2004, USA.
- Tevfik Gürman, Tevfik Arman, Alpan Fulya; **“Excel ile Finans”**, 3.b. Literatür Yayıncılık, İstanbul, 2001.
- Tevfik, Arman; **“Hisse Senedi Değerlemesi”**, Literatür Y., İstanbul, Eylül 2005.
- Trigeorgis, Lenos; **“Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation”**, The MIT Press, England, 1996.
- Uyar, Aydın; **“Temel Analiz: Bilanço Okuma Teknikleri”** Beta Y., İstanbul 2001.
- Uzunlar Evcan, Aktan Mehmet; **“Finansal Opsiyonlar,Gerçek Opsiyonlar ve Uygulamaları”**, Ankara Gazi Kitabevi, Mayıs 2006.
- Vadeli İşlem Ve Opsiyon Borsası A.Ş., **“Türev Araçlar Lisanslama Rehberi”**, İzmir, 2005.
- United Nations Economic Commission For Europe; **“Intellectual Assets: Valuation and Capitalization - Series:Investment Promotion”**, United Nations Publications, Geneva (Switzerland) and New York 2003.
- Welch Ivo; **“A First Course In Finance”** Yale University Press, USA, 2004.

MAKALELER VE DİĞER KAYNAKLAR

- Akkaya, Cenk;“**Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Alternatif Bir Yöntem: Reel Opsiyonlar**”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, Sayı.26.
- Akkum,Tülin;“**Döviz Opsiyonları ve Opsiyon Fiyatlama Modelleri**”, İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi (Nisan 2000), Cilt 29, s.11.
- Arnold Tom, Crack Timothy F; “**Using the WACC to Value Real Options**”, Financial Analysts Journal, Volume 60, No:6, CFA Institute, 2004.
- Arnold Tom, Crack Timothy F; “**Option Pricing in the Real World: A Generalized Binomial Model with Applications to Real Options**”, Barclays Global Investors& University of Richmond, USA,2003.
- American Institute of Chartered Public Accountants Consulting Services Executive Committee ; “**Proposed Statement on Standards for Valuation Services: Valuation of a Business, Business Ownership Interest, Security, or Intangible Asset**”, Exposure Draft for Comments , USA, 30 March 2005.
- American Society of Appraisers; “**Business Valuation Standards: Glossary**”, June 2005.
- Bason Peter C., Peterson Soren Bruun; “**Real Options Approaches in Venture Capital Finance**”,Masters Thesis,The Aarhus School of Business, 2000.
- Black Fisher, Scholes Myron; “**The Pricing of Options and Corporate Liabilities**”, Journal of Political Economy, Sayı 81 (Mayıs-Haziran1973).
- Borison Adam; “**Real Options Analysis: Where are the Emperor’s Clothes?**”,Stanford University, 2003.
- Coopeland Thomas E., Keenan Philip T.; “**How Much Is Flexibility Worth?**”, The McKinsey Quarterly 1998, No:2.
- Chambers Nurgül, “**Gerçek Opsiyonların Fiyatlandırılması**”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, Sayı.26.
- Cox J., Ross S., Rubinstein M.;“**Option Pricing : A Simplified Approach**”, Journal of Financial Economics, Sayı.7, 1979.
- Coy Peter, “**Exploiting Uncertainty: The Real Options Revolutionin Decision Making**”, Businessweek Online, June 7,1999.

- Damodaran, Aswath; **"The Promise And The Peril Of Real Options"**, Stern School of Business Working Papers, 2001.
- Erdinç, Yaşar; **"Manipülasyona Alet Olmamak İçin"**, Para Haftalık Dergi, 9-15 Temmuz 2006.
- Fitch Ratings, **"Ölçüt Raporu: Şirket Derecelendirme Metodolojisi"** Corporate Finance, USA, 2002.
- Goedhart Marc, Koller Timothy, Wessels David; **"The Right Role For Multiples In Valuation"**, McKinsey Quarterly Web Exclusive, Mart 2005. www.mckinseyquarterly.com/article_page.aspx?ar=1587&L2=5&L3=7.
- Harvard Management Update, **"How Real Options Theory Can Improve Your Decision Making?"**, Sayı 6.
- Harwey Campbell, Brav Alon, Gray Stephen; **"Global Financial Management: Valuation of Stocks"**, Lecture Notes, USA, August 1999.
- Henderson Vicky; **"Valuing Real Options without a Perfect Spanning Asset"**, Princeton University, May 2004.
- Katalan, Melda; **"Geleneksel Değerleme Yöntemlerine Alternatif Bir Metod: Gerçek Opsiyonlar"**; Marmara Üni. SBE. İşl. Ana. Uluslararası İşl. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2003.
- Kenç, Turalay; **"Reel Opsiyonlar Yöntemi ile Yatırım Projeleri Değerlemesi"**, Active Dergisi, Mayıs-Haziran.
- Kislingerova Eva; **"Using The Economic Value Model for Valuation of a Company"**, Narodna Banka Slovenska, Prague, 2000.
- L.E.K. Consulting; **"Shareholder Value Added: Making Real Decisions with Real Options"**, Working Paper, Boston 2005.
- Mauboussin, Michael J; **"Thoughts On Valuation II"**, Credit Suisse First Boston, Investment Strategy, USA, 2001.
- Mauboussin, Michael J; **"Get Real: Using Real Options in Security Analysis"**, Credit Suisse First Boston Equity Research USA 1999, No. 8.
- Martin Laura, **"Portfolio Managers Series: Cable's Grand Slam"** Credit Suisse First Boston Equity Research, USA, 1999.
- Martin Laura, **"Portfolio Managers Series: New Valuation Frameworks for Cable Plant"** Credit Suisse First Boston Equity Research, USA, 1999.

- Martin Laura, **“Film Studio Real Options: Traditional Valuation Methods Understate the Value of Film Studios;Real Options Valuation Helps”** Credit Suisse First Boston Equity Research,USA, 2001.
- Mondher Bellalah; **“Extending DCF Analysis and Real Options Analysis within Information Uncertainty: Applications for Project Valuation and R&D”**
- Putten Alexander B.van, MacMillan Ian C; **“Making Real Options Really Work”**, Harward Business Review, USA, Aralık 2004.
- Penman Stephen H.; **“A Comparison of Dividend, Cash Flow, and EarningsApproaches to Equity Valuation”**, USA, April 1996.
- Serin, Gül Reyhan; **“Nakit Akışı Bazında Firma Değerlemesi”**, Active Dergisi (Eylül-Ekim2004).
- Smythe Nigel; **“Flexibility Has Value”**, PriceWaterhouseCoopers, USA, 2001.
- Şenel, Kerem; **“Firma ve Hisse Senedi Değerlemesi Eğitim Notları”**, TSPAKB, İstanbul, 2004.
- Tan,Barış; **“Belirsizlik Altında Karar Verme ve Reel Opsiyonlar”**, Capital Dergisi, 2004/09.
- Trigeorgis Lenos, Koussis Nicos, Martzoukos Spiros H.; **“Real Options Lesson:Learn Before You Act”**, University of Cyprus, 2003.
- Tufano Peter, Moel Alberto; **“When are Real Options Exercised? An Emprical Study of Mine Closings”** The Review of Financial Studies, volume:15, no:1, 2002.
- Uysal, Erkan; **“Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde İNA Yaklaşımının Yetersizliği”**, Kara Harp Okulu Bilim Dergisi, 2001, Sayı:1.
- Walters Chris, Giles Tim; **“Using Real Options in Strategic Decision Making”**, London School of Economics.
- Yıldırım, Abdurrahman; **“Yatırım Araçlarının 21 Yıllık Getirisi”**, Sabah Gazetesi, 04.01.2005.
- Yazıcı, Kuddusi; **“Özelleştirmede Değerleme Yöntemleri ve Değerleme Kriterleri”**, Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Uzmanlık Tezi, Ağustos 1997, Ankara.