

**T.C. İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İNTERNET ODAKLI TEKNOLOJİ FİRMALARININ
DEĞERLEMESİNDE SCHWARTZ VE MOON YÖNTEMİ'NİN
KULLANIMI**

DOKTORA TEZİ

Hakan ÖZKARA

1210210009

Anabilim Dalı: İşletme

Programı: İşletme

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Kamil Ahmet KÖSE

İstanbul, 2018

**T.C. İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İNTERNET ODAKLI TEKNOLOJİ FİRMALARININ
DEĞERLEMESİNDE SCHWARTZ VE MOON YÖNTEMİ'NİN
KULLANIMI**

DOKTORA TEZİ

Hakan ÖZKARA

1210210009

Anabilim Dalı: İşletme

Programı: İşletme

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Kamil Ahmet KÖSE
Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Peyami ÇARIKÇIOĞLU
Prof. Dr. Emine Müge ÇETİNER
Prof. Dr. Uğur YOZGAT
Dr. Öğretim Üyesi A. Kerem ÖZDEMİR

İstanbul, 2018

ÖNSÖZ

Bu çalışmam boyunca bilgi birikimi ve tecrübesiyle hiç bir desteği ve ilgiyi esirgemeyip beni cesaretlendiren ve yön gösteren, değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Kamil Ahmet KÖSE'ye;

Tez izleme jürimde de yer alan ve Doktora öğrenimim boyunca bana eşsiz katkılarda bulunmuş olan Sayın Prof. Dr. Peyami ÇARIKÇIOĞLU ve Sayın Prof. Dr. Müge ÇETİNER'e;

Bu çalışma için kendilerinden ödünç aldığım zaman konusunda gösterdikleri hoşgörüden dolayı değerli eşim Dr. İrem ÖNER ÖZKARA'ya ve sevgili çocuklarımız Kayra ve Arya ÖZKARA'ya en içten saygı, sevgi ve teşekkürlerimle...

Hakan ÖZKARA

5 Kasım 2018

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
KISALTMALAR	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TÜRKÇE ÖZET	x
YABANCI DİL ÖZET	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Tanımı	2
1.2 Araştırmanın Amacı	3
1.3 Araştırmanın Önemi ve Literatüre Potansiyel Katkıları	3
1.4 Hipotezler	4
1.5 Araştırmanın Varsayımları	4
1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları	4
1.7 Araştırmanın Genel Yapısı	4
2. FİRMA DEĞERLEMESİ	6
2.1 Firma Değerlemesi Kavramı	6
2.2 Firma Değerleme Yöntemleri	7
2.2.1 Geleneksel Yöntemler	7
2.2.1.1 Aktif Temelli (Bazlı) Yaklaşım Kapsamındaki Yöntemler	8
2.2.1.2 Piyasa Değeri Yaklaşımı Kapsamındaki Yöntemler	9
2.2.1.3 Gelir Yaklaşımı Kapsamındaki Yöntemler	12
2.2.2 Yeni Yöntemler	17
2.2.2.1 Artık Kâr Modeli	17
2.2.2.2 Ekonomik Katma Değer Modeli (EVA)	18
2.2.2.3 Yatırımın Nakit Akımına Dayalı Karlılığı Modeli (CFROI)	19
2.2.3 Gerçek (Reel) Opsiyonların Değerleme Modeli Olarak Kullanılması	19
2.2.4 Black ve Scholes Opsiyon Değerleme Modeli	21

2.3	Internet Firmalarının Değerlemesi	23
3.	SCHWARTZ VE MOON YÖNTEMİ.....	27
4.	SCHWARTZ VE MOON YÖNTEMİ'NİN İYİLEŞTİRİLMESİ.....	37
4.1	İyileştirilmiş Model	37
4.1.1	Modeldeki Değişken ve Sabitlerin Listesi.....	38
4.1.2	Sürekli Zaman Düzlemi Modeli	39
4.1.3	Modelin Kesikli Zaman Düzlemi Uyarlaması.....	46
5.	YENİ MODELİN UYGULANMASI.....	48
5.1	Facebook.....	48
5.2	Modelin Uygulanması.....	52
5.2.1	Simülasyon Programı	52
5.2.2	Modelde Kullanılacak Girdi Değişkenlerinin Tespiti.....	53
5.2.2.1	Başlangıç Cirosu	56
5.2.2.2	Başlangıç Ciro Volatilitesi	57
5.2.2.3	Başlangıç Ciro Büyüme Hızı Eğilimi	57
5.2.2.4	Başlangıç Ciro Büyüme Hızı Volatilitesi	57
5.2.2.5	Başlangıç Nakit Dengesi.....	58
5.2.2.6	Başlangıç Geçmiş Yıllar Zararları	59
5.2.2.7	Başlangıç Değişken Giderlerin Ciroya Oranı	59
5.2.2.8	Başlangıç Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Volatilitesi	60
5.2.2.9	Başlangıç Net Gayrimenkul, Tesis ve Ekipman Tutarı	61
5.2.2.10	Başlangıç Duran Varlık İlave Yatırımının Ciroya Oranı	61
5.2.2.11	Başlangıç Net Operasyonel İşletme Sermayesi Yatırımının Ciroya Oranı	61
5.2.2.12	Başlangıç Risksiz Faiz Oranı	63
5.2.2.13	Uzun Dönemde Beklenen Ciro Büyüme Hızı	63
5.2.2.14	Uzun Dönemde Beklenen Ciro Volatilitesi	63
5.2.2.15	Uzun Dönemde Beklenen Değişken Giderlerin Ciroya Oranı	63
5.2.2.16	Uzun Dönemli Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Volatilitesi	64
5.2.2.17	Uzun Dönemli Duran Varlık Yatırımının Ciroya Oranı	64
5.2.2.18	Uzun Dönemli Net Operasyonel İşletme Sermayesi Yatırımının Ciroya Oranı	65
5.2.2.19	Uzun Dönemli Beklenen Faiz Oranı	65
5.2.2.20	Uzun Dönemli Beklenen Faiz Oranın Volatilitesi	65
5.2.2.21	Ciro Büyüme Hızı Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti	66
5.2.2.22	Ciro Volatilitesinin Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti	66
5.2.2.23	Ciro Büyüme Hızı Volatilitesinin Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti	67
5.2.2.24	Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti	67

5.2.2.25	Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Volatilitésinin Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti	67
5.2.2.26	Risksiz Faiz Oranının Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti	67
5.2.2.27	Duran Varlık Yatırımının Ciroya Oranının Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti ...	68
5.2.2.28	Net Operasyonel İşletme Sermayesi Yatırımının Ciroya Oranının Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti	68
5.2.2.29	Cironun Piyasa Risk Primi	68
5.2.2.30	Cirodaki Büyümenin Piyasa Risk Primi	69
5.2.2.31	Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Piyasa Risk Primi	70
5.2.2.32	Vergi Oranı	71
5.2.2.33	EBITDA Çarpanı	71
5.2.2.34	Nihai Büyüme Oranı	72
5.2.2.35	İskonto Oranı	72
5.2.2.36	Dönem Sayısı	72
5.2.3	Simülasyon ve Firma Değerinin Tespiti.....	72
5.2.4	Örnek Simülasyon İterasyonu	73
5.2.5	Simülasyon Sonuçları, Piyasa Değeri ve Hisse Değerinin Tespiti	86
5.2.6	Simülasyon Sonuçlarının Değerlendirilmesi	87
5.2.7	İflas Riski.....	91
5.2.8	Duyarlılık Analizi.....	92
5.2.8.1	Uzun Dönemde Beklenen Değişken Giderlerin Ciroya Oranı	96
5.2.8.2	Uzun Dönemde Beklenen Ciro Büyüme Oranı	96
5.2.8.3	İskonto Oranı	97
5.2.8.4	Ciro Büyüme Oranı Eğiliminin Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti	97
5.2.8.5	Başlangıç Ciro Büyüme Eğilimi Oranı	97
5.2.8.6	Başlangıç Ciro Büyüme Hızı Volatilitesi	98
5.2.8.7	EBITDA Çarpanı	98
5.2.8.8	Uzun Dönemde Beklenen Net Operasyonel İşletme Sermayesi İlavesinin Ciroya Oranı	98
5.2.8.9	Uzun Dönemde Beklenen Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Volatilitesi ...	99
5.2.8.10	Vergi Oranı	99
5.2.8.11	Uzun Dönemde Beklenen Duran Varlık Yatırımının Ciroya Oranı	99
6.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	101
	KAYNAKLAR	109
	EKLER	115
EK A.	Girdi Değişkenlerinin Tespitinde Kullanılan Veriler	115
EK A.1.	Facebook Bilançolar (Çeyrekler: 2011/1 - 2012/3).....	115
EK A.2.	Facebook Inc Gelir Tabloları (Çeyrekler: 2011/1 - 2012/3).....	116

EK B.	Girdi Değişkenlerinin Tespitinde Kullanılan İstatiksel Hesaplamalar	117
EK B.1.	Başlangıç Ciro Büyüme Hızının Hesaplanması	117
EK B.2.	Başlangıç Ciro Büyüme Hızı Volatilitésinin Hesaplanması.....	117
EK B.3.	Başlangıç Ciro Volatilitésinin Hesaplanması	118
EK B.4.	Başlangıç Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Hesaplanması	119
EK B.5.	Başlangıç Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Volatilitésinin Hesaplanması	121
EK B.6.	Başlangıç Duran Varlık Yatırımının Ciroya Oranının Hesaplanması ..	122
EK B.7.	Başlangıç Net İşletme Sermayesi Yatırım Oranı Hesaplanması	123
EK B.8.	Uzun Dönemde Beklenen Büyüme Hızının Hesaplanması	124
EK B.9.	Uzun Dönemde Beklenen Ciro Volatilitésinin Hesaplanması	125
EK B.10.	Uzun Dönemde Beklenen Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Hesaplanması	125
EK B.11.	Uzun Dönemli Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Volatilitésinin Hesaplanması	126
EK B.12.	Uzun Dönemde Beklenen Duran Varlık Harcamasının Ciroya Oranının Hesaplanması	126
EK B.13.	Uzun Dönemde Beklenen Net İşletme Sermayesi Yatırımı Oranının Hesaplanması	127
EK B.14.	Uzun Dönemde Beklenen Faiz Oranının Hesaplanması	127
EK B.15.	Uzun Dönemde Beklenen Faiz Volatilitésinin Hesaplanması	128
EK B.16.	Cironun Piyasa Risk Priminin Hesaplanması	128
EK B.17.	Ciro Büyüme Oranının Piyasa Risk Priminin Hesaplanması	129
EK B.18.	Değişken Gider Oranının Piyasa Risk Priminin Hesaplanması	130
EK B.19.	Büyüme Hızının Ortalamaya Yaklaşma Hızının Hesaplanması	132
ÖZGEÇMİŞ	134

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AOSM	: Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti
AR	: Oto Regresyon
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
ARIMA	: Oto Regresyonlu Kayar Ortalama
BT	: Bilşim Teknolojisi
CAPM	: Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli
CFROI	: Yatırımın Nakit Akımına Dayalı Karlılığı Modeli
DCF	: İndirgenmiş Nakit Akımları
DD	: Defter Değeri
EBITDA	: Faiz ve Vergi Öncesi Kar
EBO	: Edwards - Bell - Ohlson Modeli
EVA	: Ekonomik Katma Değer Modeli
F/K	: Fiyat / Kazanç
F/NA	: Fiyat / Nakit Akımı
FNA	: Firmaya Kalan Nakit Akımını
FVÖK	: Faiz ve Vergi Öncesi Kar
Gid.	: Giderleri
İNA	: İndirgenmiş Nakit Akımları
NA	: Nakit Akımı
NBD	: Net Bugünkü Değer
NOWC	: Net Operasyonel İşletme Sermayesi
ÖNA	: Özkaynağa Nakit Akımı
PD	: Piyasa Değeri
PV	: Bugünkü Değer
S&P	: Standard and Poors
SMM	: Satılan Mal Maliyeti
TSR	: Toplam Hissedar Getirisi
TV	: Terminal Değer
USD	: Amerikan Doları

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 Geleneksel Değerleme Yaklaşımları	7
Tablo 2.2. Reel opsiyon çeşitleri ve finansal opsiyon karşılıkları	20
Tablo 3.1. Schwartz ve Moon Modeli'nde kullanılan değişkenlerin listesi.....	29
Tablo 4.1. Önerilen modelde kullanılan değişkenler	38
Tablo 5.1. Facebook firmasına halka açılmaya kadar yapılan yatırım teklifleri (Milyon ABD Doları)	49
Tablo 5.2. Thomson Reuters Eikon veritabanından sorgulanan değişkenlerin kodları ve isimleri.....	54
Tablo 5.3.Simülasyonda kullanılacak değişkenlerin listesi ve değerleri	55
Tablo 5.4. Örnek bir simülasyon iterasyonu akışı	74
Tablo 5.5. Facebook firması üzerinde önerilen yöntem ile yapılan değerlemenin EBITDA çarpanı yöntemi ile karşılaştırılması.....	91
Tablo 5.6. İflas riskinin dağılımı.....	91
Tablo 5.7. Duyarlılık analizi sonuçları.....	93
Tablo 6.1. Simülasyon sonuçlarının dağılımı	105
Tablo A.1.Facebook Inc bilanço tabloları (2011/4 – 2012/3).....	115
Tablo A.2.Facebook Inc gelir tabloları (2011/1– 2012/3)	116

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2-1. Değer analiz yöntemleri	25
Şekil 3-1. Tek boyutlu eğilimsiz Geometrik Brown Hareketi süreç örnekleri.....	27
Şekil 3-2. Tek boyutlu eğilimli Geometrik Brown Hareketi süreç örnekleri.....	28
Şekil 5-1. Facebook aylık aktif kullanıcı sayısı seyri grafiği.....	48
Şekil 5-2. Facebook değerlendirme tutarları	50
Şekil 5-3. Facebook hisse senetlerinin fiyatının ilk 18 aydaki seyri.....	50
Şekil 5-4. Facebook hisse senetlerinin fiyatının tüm seyri	51
Şekil 5-5. Ciro artış hızı kıyaslaması	78
Şekil 5-6. Beklenen ve gerçekleşen satış cirosu	79
Şekil 5-7. Beklenen ve gerçekleşen satış cirosu (logaritmik)	80
Şekil 5-8. Gelirler, giderler ve harcamalar.....	81
Şekil 5-9. Duran Varlık Yatırımları / Amortisman / Net Operasyonel İşletme Sermayesi İlaveleri.....	82
Şekil 5-10. EBITDA, Amortisman, Faiz.....	83
Şekil 5-11. Satış cirosu, EBITDA ve nakit dengesi	83
Şekil 5-12. EBITDA ve serbest nakit akımı	84
Şekil 5-13. Nakit dengesi ve serbest nakit akımı	85
Şekil 5-14. Facebook hisse senetlerinin fiyatının ilk 18 aydaki seyri.....	87
Şekil 5-15. Facebook hisse senetlerinin fiyatının tüm seyri	88
Şekil 5-16. Facebook hisse senetlerinin sayısının seyri	89
Şekil 5-17. Facebook piyasa değerinin seyri	89
Şekil 5-18. Facebook piyasa değerinin eğimi	90
Şekil 5-19. Facebook iflas riskinin seyri.....	92
Şekil 5-20. Girdi değişkenlerindeki değişimin firmanın özsermaye değerine etki dereceleri	94
Şekil 5-21. Girdi değişkenlerindeki değişimin iflas riskine etki dereceleri	94
Şekil 5-22. Girdi değişkenlerindeki değişimin, nakit dengesinin toplam firma değeri içerisindeki payına etki dereceleri	95
Şekil 6-1. İndirgenmiş nakit akımları uygulamalarında kullanılan büyüme hızı süreci	103
Şekil 6-2. Modelde kullanılan büyüme hızı süreci.....	103
Şekil 6-3. Standard & Poors endeksi seyri (1950-2016).....	104

Şekil 6-4. Standard & Poors endeks getirisi frekans dağılımı (1950-2016).....	105
Şekil 6-5. Toplam firma değeri frekans dağılımı.....	106
Şekil 6-6. İflas riski frekans dağılımı.....	106
Şekil 6-7. Nakit / Toplam firma değeri oranı frekans dağılımı.....	106



TÜRKÇE ÖZET

Üniversitesi : İstanbul Kültür Üniversitesi
Enstitüsü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim Dalı : İşletme
Programı : İşletme
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Kamil Ahmet KÖSE
Tez Türü ve Tarihi : Doktora – Kasım 2018

KISA ÖZET

INTERNET ODAKLI TEKNOLOJİ FİRMALARININ DEĞERLEMESİNDE SCHWARTZ VE MOON YÖNTEMİ'NİN KULLANIMI

Çarpanlar yöntemi, indirgenmiş nakit akımları, net varlık değeri gibi firma değerlendirme konusunda genel kabul görmüş geleneksel yöntemler “Yeni Ekonomi” nin gözde firmaları olan İnternet firmalarını değerlendirmekte zorlanmaktadır.

Bu çalışma bir tez çalışması olup amacı İnternet firmalarının değerlemesinde genel kabul görmüş yöntemlerin değerlendirilmesi, bu yöntemlere alternatif olabilecek yeni bir yöntemin araştırılması ve önerilen yöntemin bir uygulamasıdır.

Schwartz ve Moon Yöntemi hızlı büyüyen teknoloji firmalarının değerlemesindeki belirsizliklerin etkisini azaltabilmek için Eduardo Schwartz ve Mark Moon tarafından ilk sürümü 2000 yılında yayınlanan İndirgenmiş Nakit Akımları yöntemine Reel Opsiyonlar Teorisi ve Monte Carlo Simülasyonu yöntemlerini ekledikleri çalışmadır. Bu yöntem İnternet firmaları gibi hızlı büyüyen ve başlangıçta çoklukla zarar eden teknoloji firmalarının değerlemesinde geleneksel yöntemlere göre üstün özellikleri olan bir modeldir.

Bu çalışmada bu model üzerinde ilave iyileştirmeler yapılmış ve önerilen yeni model Facebook firması üzerinde uygulanarak sonuçları paylaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler : Firma değerlendirme, Schwartz ve Moon, Nakit Akışlarının İndirgenmesi, Monte Carlo Simülasyonu, Black ve Scholes,

YABANCI DİL ÖZET

Üniversitesi : İstanbul Kültür Üniversitesi
Enstitüsü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim Dalı : İşletme
Programı : İşletme
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Kamil Ahmet KÖSE
Tez Türü ve Tarihi : Doktora – Kasım 2018

ABSTRACT

APPLICATION OF SCHWARTZ VE MOON VALUATION METHOD TO INTERNET FOCUSED COMPANIES

Generally accepted traditional methods of firm valuation, such as the multiplier method, discounted cash flows method, net asset value method, etc., are having difficulty in evaluating Internet firms, which are the most popular companies in the "New Economy".

This study is a thesis study and the aim is, in the area of valuation of Internet companies; reviewing generally accepted methods, to search for a new method which can be alternative to these methods and an application of the proposed method.

The Schwartz and Moon Method is a work by Eduardo Schwartz and Mark Moon to add the Real Options Theory and Monte Carlo Simulation methods to the Discounted Cash Flows method, published in 2000, in order to mitigate the uncertainties in the valuation of fast-growing technology companies. This method is a model that has superior features compared to traditional methods in the valuation of fast-growing but usually not making profit-making companies, such as Internet firms.

In this work several improvements are added to this model, proposed model is applied on Facebook company and results are shared.

Keywords : Company valuation, Schwartz and Moon, Discounted Cash Flows, Monte Carlo Simulation, Black and Scholes

1. GİRİŞ

Şirket değerinin hangi parametrelerden etkilendiği, hangi yöntemler ile tespit edileceği ve şirket değerinin yönetimi uzun yıllardır işletmeciler için önemli bir araştırma alanı olmuştur. Sıklıkla rastlanan değerlendirme nedenleri şunlardır (Sağmanlı, 1996):

- El değiştirme
 - Şirket alım-satımları
 - Şirket birleşmeleri
 - Ayrılan ortağın hissesinin ödenmesi
- Yeniden yapılandırma
 - Şirketler arası birleşme
 - Sermaye artırıma işlemlerinde sunum fiyatlarının belirlenmesi
 - Halka açılmalarda ilk halka arz birim fiyatının belirlenmesi
- Yabancı kaynak temini
 - Kredi alımı, kredilerin yapılandırılması vb.
- Miras, vaset işlemleri
- Özelleştirmeler
- Devletleştirmeler
- Tasfiyeler

Firma değerinin ise yönetiminde amaç değerini maksimize edilmesidir. İşletmeler bu amaçla finansal yapıları da dâhil olmak üzere pek çok aracı kullanırlar.

Değerlemeyi yapacak ekip açısından ise amaç mümkün olduğunca objektif kıstaslar ve yöntemler kullanarak işletmenin değerini doğru tespit edebilmektedir. Bunun için kullanılabilir indirgenmiş nakit akışları, defter değeri, net aktif değeri gibi pek çok genel kabul görmüş yöntem bulunmaktadır.

1.1 Problem Tanımı

Geleneksel firma değerleme yöntemleri, el değiştirmiş ya da halka açılmış olan teknoloji firmalarının özellikle de Internet konusunda faaliyet gösterenlerinin kullanıldığında, piyasada oluşmuş olan fiyatları açıklamakta zorlanmaktadırlar.

Örneğin; 1996 yılında 1.08 USD hisse fiyatı ile halka açılan Yahoo hisseleri 1999 yılında 250 USD seviyesine kadar çıkmıştır. Bu durum indirgenmiş nakit akışları yönteminin yüksek hızlı büyüme gösteren firmaların değerlemede yeterli olduğunu tartışma konusu haline getirmiştir (Mchawrab, Dubreuille, & Lleo, 2011).

Bu sebeple teknoloji firmalarının değerlemede rasyonel bir şekilde yapılabildiğini araştıran pek çok çalışma yapılmıştır. 2001 yılında ABD’de oluşan dot-com krizi de her Internet firmasının aynı derecede çekici olmadığını göstermiş ve bu araştırmalara olan ilgiyi arttırmıştır.

2012 yılı Mayıs ayında ilk defa halka açılan Facebook hisselerinin de 3 ay içerisinde önemli miktarda değer kaybetmiş ve bir yıldan uzun bir süre böyle devam etmiş, sonra hızlı bir yükselişe geçmiştir (Yahoo Finance, 2015). Bu durum rasyonel değerleme ya da piyasanın doğru tepkiler ile hareket etmesi konusundaki eksikliğin yakın geçmişte de devam etmekte olduğunu göstermektedir.

Teknoloji firmalarının değerlemedeki temel problemler şunlardır:

- Bu firmaların çoğu henüz genç işletmeler olduklarından oturmuş bir nakit akışı ve büyüme hızı bulunmamaktadır.
- Maddi varlıkları azdır.
- Önemli kısmı henüz karda bile değillerdir. Dolayısı ile finansal verilerden yola çıkılarak yapılacak bir değerleme olumsuz bir tablo çizecektir.
- Gelecekteki karlılığı ve büyüme hızını da rasyonel bir şekilde tahmin etmek kolay değildir.

Ayrıca çeşitli araştırmalar göstermiştir ki; bilişim şirketlerinin karlılık, defter değeri gibi finansal veriler ile hisse fiyatları arasında anlamlı bir ilişki kurulamamaktadır. Bununla birlikte teknoloji firmalarının sahip oldukları gayri maddi varlıkların (patentler, ar-ge harcamaları, know-how vb.) firma değerine etkisi teknoloji firması olmayanlara göre göreceli olarak oldukça büyüktür. Bu sebeple firma değerini tespit ederken finansal olmayan verilerden de faydalanmak gerekmektedir. (Trueman,

Wong, & Zhang, 2000) (Rajgopal, Kotha, & Venkatachalam, 2000) (Demers & Lev, 2001) (Amir & Lev, 1996) (Lev & Sougiannis, 1996).

Damodaran indirgenmiş nakit akımları yöntemini uygulayarak yaptığı çalışmada Amazon.com hisse fiyatı için 49 ABD Doları kadar bir fark ortaya çıkarmıştır (Damodaran, 1999). Schwartz ve Moon çalışmasından (Schwartz & Moon., 2000) faydalanarak, indirgenmiş nakit akımları yöntemini Monte Carlo Simülasyonu yöntemi ile birlikte uygulayan Fernandez ise bu farkı 13 ABD Doları seviyesine indirebilmiştir (Fernandez, 2001).

1.2 Araştırmanın Amacı

Schwartz ve Moon işletmenin gelecekteki gelirleri, büyüme hızı ve değişken maliyetlerinin oranı gibi değişkenlerin belirsiz olduğundan hareketle bir çalışma yapmışlar ve bu çalışmalarında stokastik süreçler içeren bir matematiksel model üzerinden simülasyon yöntemi problemi çözmeye çalışmışlar ve Amazon.com firması üzerinde uygulamışlardır (Schwartz & Moon., 2000).

Bu çalışmada da İnternet odaklı teknoloji işletmelerinin rasyonel olarak değerinin belirlenmesinde etkili olan faktörler ve değerlendirme yöntemleri incelenecek ve Schwartz-Moon yöntemi üzerinde iyileştirmeler yapılarak yöntemin etkinliği test edilmiştir.

1.3 Araştırmanın Önemi ve Literatüre Potansiyel Katkıları

Ülkemizde firma değerlendirme konusunda yapılan araştırmalar çoğunlukla geleneksel yöntemleri kapsamakta olup, teknoloji firmalarına özel bir araştırmaya da rastlanmamıştır. Son yıllarda dünyada ve ülkemizde halka açılan ya da el değiştiren firmalar arasında teknoloji firmalarının oranı hızla yükselmektedir. 2014 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan halka açılmalarda teknoloji sektörü, sağlık sektörünün hemen ardından ikinci sıradadır (Renasaince Capital, 2015).

Hatta, son yıllardaki bu satış ve halka açılma ya da yatırımcı ortak bulma yoluyla büyüyen firmalar arasında değer olarak dikkat çeken ve gündemi meşgul eden hemen hemen tüm firmalar Facebook, Skype, WhatsApp, Alibaba gibi İnternet odaklı teknoloji firmalarıdır. Bunların arasına artık Logo, Yemeksepeti gibi Türk şirketleri de katılmıştır.

Dolayısıyla geleneksel yöntemlerin teknoloji firmaları için piyasada oluşan fiyatları açıklamakta yetersiz kalması önemli bir eksiklik olduğu gibi, var olan az sayıda yöntemin iyileştirilmesi ile ilgili çalışmalar literatüre de önemli katkılar sağlayabilecektir.

1.4 Hipotezler

H1: İnternet odaklı teknoloji firmalarının değerlemesinde Schwartz ve Moon Modeli esas alınarak bu çalışma kapsamında iyileştirilmiş olan model geleneksel yöntemlere göre daha gerçekçi bir sonuç vermektedir.

1.5 Araştırmanın Varsayımları

- i. Bu çalışmada ele alınan değişkenler dışındaki değişkenlerin de firma değerine etkisi söz konusu olabilir. Ancak ele alınan değişkenlerin ve bunların arasındaki ilişkilerin istenilen alanı yarattığı varsayılmıştır.
- ii. Bu çalışmada kullanılan veri kaynaklarının doğru verileri içerdiği varsayılmıştır.
- iii. Piyasada oluşan hisse fiyatının firma değerini doğru yansıttığı varsayılmıştır.
- iv. Simülasyonda kullanılacak rastgele sayı üretme yönteminin ürettiği sayının tümüyle rastgele olacağı varsayılmıştır.
- v. Değerlemesi yapılan firmaların kar payı dağıtmayarak tüm kazançlarını firma içinde tuttukları varsayılmıştır.

1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları

- i. Araştırma NASDAQ Hisse Senedi Borsası'nda işlem gören bir hisse senedi üzerinde yapılmıştır.
- ii. Sosyal bilimlerde çalışmalarında deneysellik ön plandadır. Bu durum çalışmanın sonuçlarında bir sınırlılık oluşturabilmektedir. Bu risk bu çalışma için de geçerlidir.

1.7 Araştırmanın Genel Yapısı

Araştırmanın ilk bölümünde firma değerlendirme konusundaki mevcut durumdan kısaca bahsedilerek problem tanımı yapılmıştır.

İkinci bölümde firma değeri konusunda literatür taramasına yer verilecek ve mevcut firma değeri yöntemleri ve İnternet firmalarının değeri değerlemedeki eksiklikleri anlatılmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde Schwartz ve Moon yöntemi ele alınmış ve modelin dayandığı temeller ve çalışma sistematığı hakkında bilgi verilmiştir.

Dördüncü bölümde orijinal model üzerinde yapılan iyileştirmeler ve önerilen bu iyileştirilmiş model ile ilgili detaylar açıklanmıştır.

Beşinci bölümde ise bu modelin örnek bir uygulaması yapılmış ve yapılan bu uygulamanın bulguları paylaşılmıştır.

Çalışmanın sonuç ve öneriler bölümünde sonuçlar ile ilgili yorumlara, çalışmanın diğer çalışmalardan farklılıklarına, zorluklarına, kısıtlılıklarına ve çalışma üzerinde gelecekte yapılabilecek ilave çalışmalar ile ilgili önerilere yer verilmiştir.

2. FİRMA DEĞERLEMESİ

2.1 Firma Değerlemesi Kavramı

Firmalar da aynı mal ve hizmetler gibi alınıp satılabilirler el değiştirebilirler. Bu değişim sırasında alıcıların firma için ödemekte, satıcıların ise kabul etmekte gönüllü olacakları tutar firmanın değeridir. Buna makul piyasa değeri denilmektedir. Kısaca makul piyasa değeri, piyasada tam bilgiye sahip alıcıların ve satıcıların, herhangi bir zorlama olmadan piyasada satmaya veya satın almaya razı oldukları bedeldir (Alkan & Demireli, 2007).

Ancak firma değerinin belirlenmesinin objektif ve sübjektif parametreleri bulunmaktadır. Örneğin; firmanın sahip olduğu hazır değerler (nakit ve nakde eşdeğer varlıklar) tamamen objektif değerler iken; marka değeri, pazar payı, patentler gibi gayri-maddi varlıklarının değerinin tespiti sübjektif kriterlere bağlıdır. Örneğin, yatırımcının piyasada tekel olmak için rakip firmaya normalin üzerinde değer biçmesi sübjektif bir karardır ve Pazar payının fiyatlanmasını kapsar. Alıcı pazar payını satın alabilmek için firmaya beklenen değer üzerinde fiyat vermiştir. Bu konuda Amerikalı girişimci Warren Buffet kendisine Benjamin Graham'ın fiyat ve değer söyle üzerine öğrettiği bilgiyi şöyle ifade etmiştir: “‘Fiyat’ ödediğin, ‘değer’ aldığın” (wikiquote.org, 2015-06-21).

Firma değerlemenin sıklıkla rastlanan nedenleri şunlardır (Sağmanlı, 1996):

- El değiştirme
 - Şirket alım-satımları
 - Şirket birleşmeleri
 - Ayrılan ortağın hissesinin ödenmesi
- Yeniden yapılandırma
 - Şirketler arası birleşme
 - Sermaye artırımında hisse senedi ihraç priminin hesaplanması
 - Halka açılmada ilk arz fiyatının belirlenmesi
- Yabancı kaynak temini

- Kredi alımı, vade uzatılması vb.
- Miras, veraset işlemleri
- Özelleştirmeler
- Devletleştirmeler
- Tasfiyeler

2.2 Firma Değerleme Yöntemleri

Şirketlerin değerlemesinde sektöre, döneme ve ihtiyaca göre pek çok farklı yöntem kullanılabilir. Bu yöntemler genellikle geleneksel yöntemler ve yeni yöntemler olarak sınıflandırılmaktadır.

2.2.1 Geleneksel Yöntemler

Geleneksel değerlendirme yöntemlerinde Aktif Bazlı Yaklaşım, Piyasa Değeri Yaklaşımı ve Gelir Yaklaşımı olmak üzere üç temel yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımları aşağıdaki tabloda topluca görebiliriz (Chambers., 2009):

Tablo 2.1 Geleneksel Değerleme Yaklaşımları
(Chambers., 2009)

	Temel Prensipler	Değerleme Yöntemleri
Aktif Bazlı Yaklaşım	<ul style="list-style-type: none"> - Bir firmanın değeri, sahip olduğu varlıklar ve yükümlülüklerden oluşur. - Bir firmanın özsermaye değeri, varlıklarının net defter değeridir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Defter Değeri - Tasfiye Değeri - Net Aktif Değeri
Piyasa Değeri Yaklaşımı	<ul style="list-style-type: none"> - Karşılaştırılabilir firmaların piyasalarda oluşmuş hisse senedi fiyatları, bir firmanın değerinin göstergesidir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fiyat/Kazanç Oranı - Piyasa Değeri/ Defter Değeri Oranı - Fiyat Nakit Akım Oranı - Marka Değeri

Gelir Yaklaşımı	-Bir firmanın değeri, gelecek yıllarda firmanın yaratacağı nakit akımlarının bugünkü değerlerinin toplamıdır. - Bu nakit akımları, firmanın büyüme potansiyeli ve taşıdığı risk (ülke, sektör ve firma riski) gibi faktörlere bağlıdır.	İndirgenmiş nakit akımları yöntemi a) Firma değeri - Standart firma değeri - Düzeltilmiş firma değeri b) Özsermaye değeri - İndirgenmiş kar payları yöntemi
------------------------	--	--

2.2.1.1 Aktif Temelli (Bazlı) Yaklaşım Kapsamındaki Yöntemler

Aktif temelli yaklaşım kapsamındaki yöntemler firmanın bilançosundaki varlık ve yükümlülükleri esas alırlar. Bu yöntemler aşağıda açıklanmıştır.

2.2.1.1.1 Özsermayenin Defter Değeri Yöntemi

Bir firmanın özsermayesinin bilanço değeri o firma için özsermayenin defter değerini oluşturur. Varlıkların toplamı ile kısa ve uzun vadeli borçların toplamı arasındaki fark olarak da tarif edilebilir. (Chambers., 2009).

Özsermayenin defter değeri aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$\text{Özsermayenin Defter Değeri} = \text{Varlık Toplamı} - \text{Borç Toplamı} \quad (2.1)$$

Özsermayenin defter değeri bilançooya dayalı olduğu için tarihi maliyet esasına dayanır. Enflasyon, moda, yıpranma ve teknolojik değişiklikler gibi etkileri dikkate almadığından piyasa fiyatından farklı ve genel olarak da piyasa fiyatından daha düşük olan bir değerdir.

Özsermayenin defter değeri aşağıdaki durumlarda önemli olabilir (Chambers., 2009):

- Yeni kurulmuş şirketlerde
- Bankalar gibi varlıkların önemli bölümü parasal varlıklar olan finansal kurumlarda,
- Karları dengesiz olan şirketlerde
- Gelecek ile ilgili belirsizliğin yüksek olmasından ötürü nakit akımlarına dayalı yöntemlerin güvenilir bir hal aldığı durumlarda

2.2.1.1.2 Tasfiye Değeri Yöntemi

Bir şirketin tasfiyesi durumunda varlıklar satılarak oluşturulan fonlar ile borçlar ödendikten sonra geriye kalan değere tasfiye değeri denir. Bu değer gerçekçi bir şekilde hesaplanması ancak, şirket gerçekten tasfiye sürecine girip tüm varlıklar elden çıkarılıp, borçların ödenmesi yoluyla hesaplanabilir (Ercan & Öztürk, 2006).

Tasfiye değeri aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\text{Tasfiye Değeri} = \text{Toplam varlıkların satış tutarı} - \text{Borçlar} - \text{Tasfiye Giderleri (Kayyum Ücreti + Mahkeme gid. vb.)} \quad (2.2)$$

2.2.1.1.3 Net Aktif Değeri Yöntemi

Net aktif değeri yöntemine göre bir şirketin değeri, şirketin sahip olduğu varlıklarının bugün itibariyle serbest piyasa koşullarına göre talep bulması ve piyasa koşullarına göre fiyatlandırılarak elden çıkarılması neticesinde sağlanacak para miktarıdır. Bu yöntem, şirketin gelecekte elde edebileceği potansiyel gelirlerini ve yaratacağı değerleri dikkate almadan bugün itibariyle sahip olunan varlıkların satılması ile sağlanacak fonlardan işletmenin borçlarının çıkarılmasıyla şirket değerine ulaşılmaktadır. Formülü aşağıdaki gibidir (Chambers., 2009):

$$\text{Net Aktif Değer} = \text{Firmanın aktiflerinin piyasa değeri} - \text{Firmanın borçlarının piyasa değeri} \quad (2.3)$$

2.2.1.2 Piyasa Değeri Yaklaşımı Kapsamındaki Yöntemler

Piyasa değeri yaklaşımına çarpanlar yaklaşımı ya da göreceli değerlendirme de denilmektedir. Bu yaklaşıma ilişkin pek çok çalışma yapılmıştır.

Boatsman ve Baskin fiyat/kazanç oranı modelini kullanarak yaptıkları çalışmada aynı sektörden firmalardan benzer on yıllık büyüme performansı gösterenlerin karşılaştırılması ve çarpanlar yöntemi ile değerlemesinde başarılı sonuçlar elde etmişlerdir (Boatsman & Baskin, 1981).

Ohlson 1995 yılındaki çalışmasında firma değerinin defter değeri ve kazançların bir fonksiyonu olduğunu ve piyasa değeri ile defter değeri arasındaki oranın firmanın olağanüstü gelirleri ve gelecekteki büyüme potansiyeline de bağlı olduğunu söylemiştir (Ohlson, 1995).

1997 yılında, Collins ve Weiss ise defter değerinin gayri-maddi varlıkları fazla olan firmaların değerlemesinde, mevcut kazançların gelecekteki kazançları tahmin etmek için yeterli olmaması halinde piyasa değerine dayalı yaklaşımların önemli rolü olduğunu söylemişlerdir (Collins & Maydew, 1997).

Kim ve Ritter de yakın zamanda Amerika Birleşik Devletleri'nde halka açılan firmaların çoğunun genç şirketler olduğunu ve bu sebeple büyüme seçeneklerini tahmin etmenin zor olduğunu, bu sebeple benzer firmalar ile karşılaştırılarak çarpanlar yoluyla değerlemesinin daha fazla tavsiye edilebileceğini söylemiştir (Kim & Ritter, 1999).

Damodaran'a göre ise piyasa değeri yaklaşımında iki önemli bileşen vardır. Bunlardan birincisi çarpanlar için kullanılacak olan kazançlar, defter değerleri, satışlar, varlık değerleri gibi değişkenlerin tespiti ve standardizasyonudur. İkinci bileşen ise, karşılaştırma için uygun bir firma bulmaktır. Konu Internet firmaları olduğunda değerlemenin önünde şu engeller çıkmaktadır (Damodaran, 1999) :

- Parlak bir gelecek potansiyeli gösteren pek çok Internet firması henüz çok genç olduklarından ve kar etme safhasına geçemediklerinden negatif karlılık göstermektedirler.
- Bu firmalar çok genç olduklarından istatistiksel olarak anlamlı bir analize müsait miktarda geçmiş veriye sahip değillerdir. Veriler az ve düzensizdir.
- Faaliyet konuları yeni ve çeşitli olduğundan karşılaştıracak benzer firma bulmak zor ve çoğu zaman imkânsızdır.

Piyasa değeri yaklaşımında kullanılan yöntemler aşağıda özetlenmiştir.

2.2.1.2.1 Fiyat / Kazanç Oranı Yöntemi

Etkin piyasalar hipotezinin de önde gelen savunucularından Malkiel (Malkiel, 2003) tarafından en fazla savunulan bu yönteme göre hisse senedinin olması gereken değeri, halka açık şirketlerde hisse başına net kar tutarı, şirketin içinde bulunduğu piyasanın Fiyat/Kazanç (F/K) oranıyla çarpılarak bulunur.

Halka açılmamış olan işletmelerde hisse senedinin piyasa fiyatı bulunmadığından aşağıdaki gibi farklı şekillerde F/K oranları hesaplanarak bulunabilir (Alkan & Demireli, 2007):

- Benzer işler yapan ve aynı sektörde faaliyet gösteren firmaların fiyat-kazanç oranı ortalaması alınabilir,
- Tüm piyasanın fiyat-kazanç oranı alınabilir,
- Benzer faaliyet gösteren yabancı işletmelerin fiyat-kazanç oranı ortalaması alınabilir.

Fiyat/ Kazanç yönteminde işletmenin değeri şu denklemden faydalanılarak hesaplanır:

$$\text{Fiyat-Kazanç Oranı} = \frac{\text{Hisse Senedi Piyasa Fiyatı}}{\text{Hisse Başına Net Kar}} \quad (2.4)$$

$$\text{Özsermayenin Değeri} = \text{Sektör veya Piyasa Ortalama Fiyat-Kazanç Oranı} \times \text{Şirket Net Karı} \quad (2.5)$$

Fiyat/ Kazanç oranı yöntemi aşağıdaki nedenlerden dolayı tercih edilmektedir:

- Etkin sermaye piyasası varsayımı nedeniyle, piyasa değerinin şirketin gerçek değerini yansıtması
- Fiyat/kazanç oranı yönteminin henüz borsaya açılmamış işletmelerde de kullanıma uygun olması

2.2.1.2.2 Piyasa Değeri / Defter Değeri Oranı Yöntemi

Enflasyonun yüksek olduğu piyasalarda işletmelerin açıkladıkları kar rakamlarının reel kazançtan uzak olma riski bulunmaktadır. Bu nedenle F/K oranı yerine başka bir katsayı olan Piyasa Değeri/Defter Değeri (PD/DD Oranı) kullanılmaya başlanılmıştır (Alkan & Demireli, 2007).

Bu yöntemde özsermayenin değeri şu denklemler yardımıyla bulunmaktadır:

$$\text{PD/DD Oranı} = \frac{\text{Hisse Senedi Piyasa Fiyatı}}{\text{Hisse Başına Düşen Defter Değeri}} \quad (2.6)$$

$$\text{Özsermayenin Değeri} = \text{Sektör veya Piyasa Ortalama PD/DD Oranı} \times \text{Şirket Defter Değeri} \quad (2.7)$$

PD oranının, aynı sektörde bulunan şirketler için aynı olduğu varsayımından hareket edilerek şirket değeri tespit edilmektedir.

PD/ DD oranı yöntemin avantajları ve dezavantajları şunlardır (İvgen, 2003):

- Defter değeri piyasa değerinden farklı olarak durağan bir durumu yansıtır. İndirgenmiş nakit akımları yöntemine göre bir varlık ile ilgili tahminlere içgüdüsel olarak güvenilmemesi durumunda karşılaştırılmayan durumlarda bu yönteme başvurulur.
- Bu oran muhasebe standartları benzer olmayan firmalarda karşılaştırmalarda güçlük yaratmaktadır.
- Bu oran faaliyetleri zararlı sonuçlanan firmalar için Fiyat/ Kazanç oranı gibi yöntemlerle değerlendirilemeyen durumlarda değerlendirme yapmak amacıyla kullanılır.
- Bu yöntemin varlık yatırımı az olan hizmet sektörü ve İnternet şirketlerinin değerlendirme uygulamasında kullanılması anlamlı değildir.

2.2.1.2.3 Fiyat / Nakit Akımı Oranı Yöntemi

F/K oranı yönteminde, firma kazancı ile piyasa değeri arasındaki ilişkiyi yararlanılarak firma değeri hesaplanırken, Fiyat/Nakit Akımı (F/NA) yönteminde, piyasa değeri ile nakit akımları arasında ilişki kurularak, firmanın değeri belirlenmektedir. Bu yöntemde, benzer firmaların fiyatı ile nakit akımları arasındaki oran tespit edilerek, ve daha sonra değeri belirlenecek firmanın nakit akımı ile belirlenmiş olan bu oran çarpılarak firma değeri bulunmaktadır. Uygulamada basit bir hesaplama, nakit akımı olarak; net kar ile yıpranma paylarının (amortisman) toplamı alınmaktadır (Alkan & Demireli, 2007).

Bu yöntemde özsermayenin değeri şu formülle hesaplanır (Alkan & Demireli, 2007):

$$\text{Fiyat/Nakit Akımı} = \frac{\text{Hisse Senedi Piyasa Fiyatı}}{\text{Hisse Başına Düşen Nakit Akımı}} \quad (2.8)$$

$$\text{Özsermayenin Değeri} = \text{Seçilen Sektörün veya Pazarın Ortalama Fiyat/Nakit Akımı Oranı} \times \text{Şirket Nakit Akımı} \quad (2.9)$$

2.2.1.3 Gelir Yaklaşımı Kapsamındaki Yöntemler

Gelir yaklaşımı firmayı bir yatırım olarak görür ve firmanın gelecekte elde edebileceği faydalar ile ilgilenir. Bu yaklaşım altındaki yöntemler firmanın gelecekteki gelir ve giderleri arasındaki farkları (karları ya da nakit akımlarını) belirli bir iskonto oranı ile bugünkü değerine indirgedikten sonra bu iskonto edilmiş tutarların toplamını alarak firmanın bugünkü değerini hesaplamaya çalışırlar (Sağmanlı, 1996).

Gelir yaklaşımı yöntemleri veri olarak firmanın gelir tablosu ya da nakit akım tablosunu kullanırlar. Gelir yaklaşımının temel yöntemi indirgenmiş nakit akımları yöntemidir. Bu yöntemin temel olarak birbirine çok yakın olan iki farklı çeşidi bulunmaktadır.

2.2.1.3.1 İndirgenmiş Nakit Akımları Yöntemi

Firmaların başarısını ölçmede ölçüt, kârlılık olarak görülmektedir. Bu sebeple şirketlerin kârlılığı incelenirken, performans değerlendirme ölçütü olan gelir tablosu kalemleri arasında analizler yapılır. Ancak karlılık muhasebeye ait bir kavramı ifade eder. Şirketlerin muhasebe politikalarında yapılan değişiklikler ile (örneğin amortisman hesaplama yöntemlerinin değiştirilmesi vb.) farklı kâr rakamları hesaplanabilir. Çünkü firmalar, muhasebe politikalarını vergi avantajı sağlayacak şekilde düzenlemektedir. Böylelikle gerçeği yansıtmayan kar rakamları hesaplanabilir. Bu nedenle kâr yerine nakit akımları, gerek şirket değerinin tespit edilmesinde gerekse yapılacak yatırımların benzerleri ile karşılaştırılmasında önem kazanmıştır (Chambers, 2009).

İndirgenmiş Nakit Akımları (İNA – DCF: Discounted Cash Flow) yöntemi Irwin Fisher tarafından 1930 yılında ortaya konmuştur. İndirgenmiş Nakit Akımları yöntemine göre, şirket varlıkları nakit yaratabildikleri sürece bir değer ifade etmektedir. Bu nedenle de, şirket değeri nakit akımlarının tahmini yapılarak tespit edilmeye çalışılır. İndirgenmiş nakit akımlarıyla değerlemenin temelinde paranın zaman değeri kavramı vardır. Yani indirgenmiş nakit akımlarıyla değerlendirme yönteminde bir şirketin değeri, o şirketin gelecekte yaratması beklenen nakit akımlarının bugünkü değerine eşit olduğunu kabul eder (Bilir & Kulalı, 2014).

Yaklaşım, kimi kaynaklarca gerçek değer en iyi göstergesi olarak nitelenmekle birlikte, gelecekte elde edilmesi beklenen kazançların belirli bir zaman dilimi için (beş yıl ve daha uzun süreler için) tahmininin yapılamadığı, iskonto oranının, söz konusu gelir akımlarının elde edilmesindeki riskliliği yansıtacak şekilde belirlenmesinin zor olduğu durumlarda uygulanması güçleşmektedir. Bu nedenle, bu yaklaşım özellikle değerlendirmekte olan varlıktan elde edilecek gelir akımlarının miktarının ve gelirin elde edilme süresinin sözleşmelerle belirlendiği durumlarda, örneğin lisans, patent, marka ve telif hakları ve bayilik sözleşmelerinin değerlendirilmesinde kullanılabilir en uygun yöntemdir (Demirkol, 2006).

Bu yöntemde dikkate alınması gereken iki önemli bileşen vardır:

- Nakit akımlarının belirlenmesi
- İskonto oranının belirlenmesi

İndirgenmiş nakit akımlarını esas alan değerlendirme yöntemleri; satış hacmi ve büyümesi, faaliyetlerle ilgili giderler, işletme sermayesi ve sabit yatırım tutarı ve sermaye maliyeti gibi birçok faktörün yıllar itibarıyla tahmin edilmesini gerektirmektedir. Ayrıca tahminlerin ortaya konulması, gerçekçi olması ve birbiriyle çelişmemesi gerekmektedir. Tahminlerde yapılacak hatalar firma değerinde önemli değişikliklere yol açmaktadır. Bu yüzden analistlerin yaklaşımları ve nitelikleri son derece önemlidir.

İndirgenmiş nakit akımları yöntemi varlığın değerinin, varlığın beklenen nakit akışlarının şimdiki değerine eşit olduğu varsayımı üzerine kuruludur. Bu yöntemde varlığın yaşamı boyunca elde edeceği beklenen nakit akışları üstlenilen riskin maliyetinden şimdiki zamana indirgenmektedir. Bu çerçevede yöntemin girdilerini; nakit akışı, iskonto oranı ve büyüme oranı oluşturmaktadır. Yöntem hem varlıkların hem de firmaların değerlemesinde kullanılmaktadır (Bilir & Kulalı, 2014).

İskonto oranının belirlenmesinde sektörün özellikleri, faaliyet alanı, kazancı, güncel durumu, şirketin dönemsel değişimlerden etkilenme derecesi, rakip şirketlerin karlılık oranları, yeni yatırımlardan beklenen minimum verimlilik oranı, alternatif verimlilik oranı ve şirketin sermaye maliyetinden faydalanılmaktadır. Bu oranın belirlenmesi, büyük ölçüde şartları değerlendirme yeteneğine ve tecrübeye bağlıdır (Demirkol, 2006).

İndirgenmiş nakit akımları yönteminde, firma (varlık) değeri başlıca iki farklı yöntemle göre belirlenmektedir. Bu yöntemler “firmaya kalan serbest nakit akım” yöntemi ile “özsermayeye kalan serbest nakit akım” yöntemleridir (Bilir & Kulalı, 2014).

Firmaya serbest nakit akımları kavramı ile firmanın temel kaynak sağlayıcıları olan hissedarlara ve uzun vadeli borç verenlere olan nakit akımları ifade edilmekte, öz sermayeye serbest nakit akımları yaklaşımında ise, sadece öz sermaye sahiplerine gelecekte sağlanması beklenen nakit akımları ifade edilmektedir. Firmaya serbest nakit akımları yaklaşımında, nakit akımların bugünkü değeri hesaplanırken kullanılan iskonto oranı AOSM (Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti) iken, öz sermayeye serbest nakit akımları yaklaşımında kullanılan iskonto oranı öz sermayenin

maliyetidir. Bu temel farkın nedeni, bu iki yöntemde nakit akımlarının sağladığı fayda sahiplerinin farklı olmasıdır. Bu çerçevede özkaynağın değerlendirilmesinde iskonto oranı olarak özkaynak maliyeti ve özkaynağa nakit akışı ve özkaynak karlılığındaki büyüme kullanılırken, firma değerlemesinde iskonto oranı olarak sermaye maliyeti, firmaya kalan serbest nakit akışı ve faaliyet gelirindeki büyüme kullanılmaktadır. Her iki yöntemde de büyüme oranı beklenen nakit akışlarının hesaplanmasında kullanılmaktadır (Bilir & Kulalı, 2014).

Damadoran'a göre firmaya kalan serbest nakit akışının hesaplanması aşağıdaki gibidir (Damodaran., 2001):

$$FNA = FVÖK \cdot (1-T) + A - İSD - SH \quad (2.10)$$

Bu denklemde;

- FNA: Firmaya kalan nakit akımını,
- FVÖK: Faiz ve vergi öncesi karı,
- T: Vergi oranını,
- A: Amortismanı,
- İSD: İşletme sermayesindeki değişimi,
- SH: Sermaye harcamalarını temsil etmektedir.

Buna göre firmanın bugünkü değeri aşağıdaki gibi hesaplanmalıdır:

$$NBD_{FNA} = \frac{FNA_0}{(1+k_a)^0} + \frac{FNA_1}{(1+k_a)^1} + \frac{FNA_2}{(1+k_a)^2} + \dots + \frac{FNA_n}{(1+k_a)^n} \quad (2.11)$$

Bu denklemde;

- NBD_{FNA} : Firmaya kalan nakit akımı yöntemine göre bugünkü değeri,
- FNA_t : t döneminde elde edilen firmaya kalan nakit akımını,
- k_a : Ağırlıklı ortalama sermaye maliyetini temsil etmektedir.

Özkaynağa kalan nakit akımı ise aşağıdaki gibi hesaplanmalıdır (Damodaran., 2001):

$$ÖNA = NK + A - İSD - SH + (YB - BGO) \quad (2.12)$$

Bu denklemde;

- ÖNA: Özkaynağa kalan nakit akımını,
- NK: Net karı,

- A: Amortismanı,
- İSD: İşletme sermayesindeki değişimi,
- SH: Sermaye harcamalarını,
- YB: Yeni borçlanmaları,
- BGO: Borç anapara geri ödemeleri temsil etmektedir.

Daha sonra, özkaynağa nakit akımı yönteminde de firmanın özsermayesinin bugünkü değeri, firmaya kalan nakit akımı yöntemine benzer şekilde aşağıdaki gibi hesaplanmalıdır:

$$NBD_{ONA} = \frac{ONA_0}{(1+k_a)^0} + \frac{ONA_1}{(1+k_a)^1} + \frac{ONA_2}{(1+k_a)^2} + \dots + \frac{ONA_n}{(1+k_a)^n} \quad (2.13)$$

Bu denklemde;

- NBD_{ONA} : Özkaynağa kalan nakit akımı yöntemine göre özsermayenin bugünkü değeri,
- ONA_t : t döneminde elde edilen özkaynağa kalan nakit akımını,
- k_a : Özkaynak maliyetini temsil etmektedir.

İndirgenmiş nakit akımları yönteminin avantajı, firmanın kendi özelliklerinin dikkate alınarak değerlendirilmesidir. Bununla birlikte kullanılan verilerin yönlendirmeye (manipülasyona) açık olması yöntemin dezavantajını oluşturmaktadır. Yöntem gelecek sonuçlarının sabit olduğunu varsaymaktadır. Gerçek hayatın taşıdığı riskler ve belirsizlikler geleneksel yöntemlerde dikkate alınmadığından, yöneticilerin yönetsel esnekliği mevcut değildir (Bilir & Kulalı, 2014).

Mun'a göre yöntemin avantajları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Mun, 2002):

- Tutarlı ve açık karar kriterlerine sahiptir
- Yatırımcıların risk tercihlerinden bağımsız aynı sonuçlara ulaşılmaktadır
- Ekonomik olarak rasyonel, makul düzeyde doğru sonuçlara ulaşılmaktadır
- Geleneksel muhasebe bileşenlerine duyarsız değildir
- Paranın zaman değeri ve risk dikkate alınmaktadır
- Basit, anlaşılır ve geniş ölçüde kabul görmektedir

Dezavantajları ise şunlardır (Mun, 2002):

- Gelecek ile ilgili sonuçlar belirsizdir ve değişkenlik gösterir

- Gelecek nakit akımları riskler içerir
- Firma riski zaman içinde değişebilir
- Tüm faktörlerin dikkate alınması mümkün olmayabilir
- Bilinmeyen ancak önemli etkileri olan birçok faktör göz ardı edilmiş olabilir

2.2.2 Yeni Yöntemler

Önceki bölümde özetlenmiş olan geleneksel yaklaşımların yetersiz gelmesi sonucunda çok sık kullanılmamakla birlikte bazı alternatif değerleme modelleri de geliştirilmiştir. Bu yöntemler de aşağıda kısaca özetlenecektir.

2.2.2.1 Artık Kâr Modeli

Artık kar, ya da diğer isimleriyle normal dışı kar modeli ve EBO Modeli (Edwards - Bell - Ohlson Modeli), bir şirket tarafından belirli bir zaman içerisinde yaratılmış değeri temsil eder. Artık kar metotları ekonomik karı ölçerken sadece raporlanmış muhasebe girdilerini değil, aynı zamanda sermayenin fırsat maliyetini de göz önüne alır.

Artık kar kavramı ilk olarak 1890 yılında Alfred Marshall tarafından tanımlanmıştır. Marshall artık karı net kardan, sermayenin maliyetinin cari faiz oranları üzerinden hesaplanarak bulunan faiz tutarının çıkarılmasıyla bulunan tutar olarak tanımlamıştır. Firma değerleme konusunda ise ilk defa Edwards, Bell ve Ohlson tarafından ileri sürülmüş olan model, 1995 yılında Feltman tarafından geliştirilmiştir. Bu nedenle EBO modeli olarak da adlandırılmaktadır. Artık kar modeli, özsermayenin defter değeri ve normal dışı kar rakamları ile özsermaye değerini bulmaya çalışır (Gürbüz & Ergincan, 2008).

Gelir tablosunda net kar değeri içinde kaynak maliyetlerinden sadece faiz giderleri düşülmüştür. Bu da sadece borç maliyetini gösterir. Öz sermayenin de bir maliyeti vardır, fakat şirkete yatırılan özsermaye için herhangi bir maliyet kaydedilmez. O yüzden artık kar, net kar rakamından özsermaye maliyetinin çıkarılmasıyla bulunur. Bu modele göre, gelecekteki artık karların bugünkü değerleri şirketin özsermayesinin defter değerine eklendiğinde şirketin değerine ulaşılır. Başka bir deyişle eğer şirket, defter değerinden daha yüksek bir fiyata satılırsa aradaki prim, artık karın bugünkü değerine eşit olacaktır (Gürbüz & Ergincan, 2008).

EBO Modelinde (Gürbüz & Ergincan, 2008);

- Ekonomik gerçeklerin daha iyi yansıtılabilmesi amacıyla bilanço ve diğer mali tablolar kullanılarak her şirketin gerçek defter değeri ortaya konmaya çalışılır.
- Her şirketin rekabetçi avantajlarının olduğu dönemin, dolayısıyla pozitif normal dışı kar elde edebileceği dönemin bulunmasında söz konusu verilerden yararlanır.
- Şirketin sermaye maliyetini hesaplamak için CAPM (Capital Asset Pricing Model – Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeli) üzerinde çeşitli düzeltmeler öngörülmektedir.

2.2.2.2 Ekonomik Katma Değer Modeli (EVA)

Ekonomik katma değer modeli (EVA), 1990'ların başında artık kar kavramı revize edilerek Stern ve Stewart Company'nin kurucuları olan G. Bennette ve Joel Stern tarafından bulunmuş ve tescillenmiştir (Chambers., 2009).

Joel Stern, EVA'yı, ekonomik kar ile yatırımcıların benzer risk düzeyindeki yatırımlarının alternatif maliyeti arasındaki fark olarak tanımlamıştır. Başka bir deyişle, sermayenin maliyetini aşan kazançtır ki, pay sahiplerinin servetinde gerçek artışı gösteren finansal bir göstergedir. Yatırımcı sermaye maliyetinden daha fazla kazanmıyor ise zarar ediyor demektir. Bu durumda sermaye aşınmakta ve zaman içerisinde yok olmaktadır (Gürbüz & Ergincan, 2008).

Artık kar, en basit ifade ile toplam net kardan, yatırılan toplam sermaye maliyetinin çıkarılması ile hesaplanan tutardır. EVA yönteminin temelini artık kar kavramı oluşturmaktadır. EVA, vergi sonrası faaliyet karı ile toplam sermaye maliyeti arasındaki fark olduğundan, pozitif fark şirketin değerine değer katarken, negatif fark şirket değerinin azalmasına neden olur (Öztürk, 2009). Artık Kar modeli ile en önemli farkı cari faiz oranlarını değil alternatif yatırımların fırsat maliyetini dikkate almasıdır.

Stern ve Stewart Co. tarafından EVA'yı arttırmak için önerilen bazı temel görüşler aşağıda sıralanmıştır (Gürbüz & Ergincan, 2008):

- Yatırılmış sermayenin vergi sonrası getirisi toplam sermaye maliyetinden daha yüksek olan projelere yatırım yapılmalıdır.
- Daha az sermaye kullanarak daha fazla kar elde edilmelidir. Bu da, ya maliyetleri azaltarak ya da satışları arttırarak yapılabilir.

- Daha az sermaye kullanılmalı ve fazla sermaye, kar payı olarak hisse senedi sahiplerine geri ödenmelidir.
- Eğer şirketin risk seviyesi düşüğe, daha fazla borç kullanılmalıdır. Bu işlemler yapıldığında şirketin hisse senedi değeri dolayısı ile şirketin değeri artacaktır.

2.2.2.3 Yatırımın Nakit Akımına Dayalı Karlılığı Modeli (CFROI)

Yatırımın nakit akımına dayalı karlılığı modeli (CFROI), Holt Value Associates tarafından EVA'ya rakip olarak geliştirilmiştir. CFROI olarak da bilinen model diğer modellerden farklı olarak bizzat bir piyasa değeri üreten bir model değildir. Bu modelde üretilen yatırımın karlılığını gösteren bir oran olmaktadır.

Yatırımın nakit akımına dayalı karlılığı modelinde piyasa değerinin ölçümü, gelecek nakit akımlarının bugünkü değerine ya da düzgün bir yatırımcı getirisi ölçüsü olan TSR'ye (Toplam Hissedar Getirisi) bağlıdır. TSR bir dönemde yatırımcının elde edeceği sermaye kazancı verimi ile kar payı veriminin toplamına eşittir (Gürbüz & Ergincan, 2008).

CFROI, artık karın belirli bir dönemde yaratılan refahı ortaya koyan en iyi parasal ölçü olduğunu unutmadan, TSR'nin belirli bir dönemde hissedar refahındaki değişimleri gösteren en dolaysız ve anlaşılabilir ölçüdür. CFROI'yı diğer ölçülerden ayıran en önemli özelliklerden birisi, enflasyona göre karşılaştırma yapılabilmesidir (Gürbüz & Ergincan, 2008).

2.2.3 Gerçek (Reel) Opsiyonların Değerleme Modeli Olarak Kullanılması

Finansal opsiyonlar, sahibine, belirli miktarda finansal varlığı, önceden belirlenen bir fiyattan, belirli bir vade içerisinde (Amerikan tipi) ya da sonunda (Avrupa Tipi), satın alma veya satma hakkı veren sözleşmelerdir (Değer, 2007).

Basit olarak tanımlanacak olursa reel opsiyon yaklaşımı, finansal opsiyonların finansal olmayan gerçek varlıklar üzerindeki uygulamasıdır. Finansal opsiyonlar sahiplerine belirli miktardaki finansal varlığı önceden belirlenen bir fiyattan belirli bir vade içerisinde veya belirli bir vade sonunda satın alma veya satma hakkı veren sözleşmelerdir. Reel opsiyonlar ise yeni projelerin karlılığını değerlendirilmesinde veya hali hazırda başlanmış projelerde sonraki aşamaya geçilip geçilmemesine ve bunun zamanının ne olacağının belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir.

Reel opsiyonlar sağladıkları esnekliğin şekline göre erteleme, vazgeçme, genişleme veya daralma, aşamalandırma, değiştirme ve büyüme opsiyonları şeklinde sınıflandırılabilir. Gerçek opsiyonların temel özellikleri şunlardır: (Chambers, 2005)

- i. Esnektir ve güçlü karar alma yapısına sahiptir.
- ii. Çeşitli türdeki iş kararlarını ve karmaşık yatırım fırsatlarını gerçekçi bir şekilde değerler.
- iii. Aktif proje yönetimi, zaman bağımlılığı, projeler arası etkileşim ve bağımlılık, opsiyonlar arası etkileşim konularını dikkate alır.
- iv. Yatırım fırsatlarının dağılımında asimetriyi kapsamına alarak, riski dolaylı doğrudan modeller ve değerler.
- v. Değerlemeyi etkileyecek faktörleri kesin olarak belirleyerek, proje değerlemesine özel bir sezgi ve bir anlayış katar. Birbiriyle uyumlu ve tutarlı değerlemeler sağlar.

Chambers'a göre gerçek opsiyonların temel varsayımları ise şöyle sıralanabilir: (Chambers, 2005)

- i. Yatırımcılar riske karşı önyargılı değildir, opsiyon kullanılarak edinilen varlıklar piyasada satılabilir.
- ii. Opsiyonun kullanılması varlığın değerini etkilemez.
- iii. Varlığın getirilerinin varyansı tahmin edilebilir, opsiyon uygulanması anlıktır.

Tablo 2.2. Reel opsiyon çeşitleri ve finansal opsiyon karşılıkları

(Sevinç, 2012)

Opsiyon Türü	Finansal Opsiyondaki Karşılığı	Dayanak Varlığın Değeri	Kullanım Fiyatı
Ertelene Opsiyonu	Amerikan Alım	Tamamlanan projenin net faaliyet nakit akımlarının bugünkü değeri	Ertelenen yatırımın maliyeti
Genişleme	Avrupa Alım	Ek net faaliyet nakit akımlarının bugünkü değeri	Ek yatırım harcamaları
Vazgeçme	Amerikan Satım	Vazgeçilen yatırımın nakit akımlarının bugünkü değeri	Hurda değeri
Aşamalandırma	Amerikan Alım	Tamamlanan projenin net faaliyet nakit akımlarının bugünkü değeri	Bir sonraki aşamanın yatırım maliyeti

Girdi veya Çıktıları Değiştirme	Amerikan Satım	En iyi alternatifin kullanılması sonucu elde edilecek ek nakit akımlarının bugünkü değeri	Üretimin ya da dağıtımın yeniden donatılmasının maliyeti
Projenin Ölçeğini Daraltma	Avrupa Satım	Potansiyel maliyet tasarruflarının bugünkü değeri	Projeyi yeniden ölçeklendirme maliyeti
Uygulama Aşamasında Vazgeçme	Bileşik Opsiyon	Tamamlanan projenin nakit akımlarının bugünkü değeri	Sonraki aşama için gerekli yatırımın maliyeti

Yukarıdaki tabloda bahsedilen reel opsiyon çeşitlerinin özellikleri ve finansal opsiyon karşılıkları verilmiştir.

Reel opsiyonların kullanımı finansal opsiyonlara benzetilebilir. Ancak finansal opsiyonlardan farklı olarak reel opsiyonlara konu olan varlıklar genelde elle tutulabilen somut varlıklardır ve finansal opsiyonlardaki gibi alınıp satılamazlar (Sevinç, 2012)

Black ve Scholes modeli gerçek opsiyonların değerlemesinde en yaygın kullanılan finansal opsiyon değerlendirme modelidir (Sevinç, 2012).

2.2.4 Black ve Scholes Opsiyon Değerleme Modeli

Black ve Scholes modeli ilk defa 1827 yılında Robert Brown tarafından gözlemlenmiş olan Brown Hareketi (Brownian Motion) olgusuna dayanır (Black & Scholes, 1973).

1827 yılında botanikçi Robert Brown, durgun suyu mikroskop altında incelerken suda yüzen küçük polen parçacıklarını fark etmiş ve bunların hareketinin rastgele olduğunu tespit etmiştir (Brown, 1828).

Brown Hareketi iki önemli unsuru tarif etmektedir (Wikipedia, 2018):

- i. Suda asılı duran ya da yüzen parçacıkların rassal hareketi,
- ii. Bu rassal hareketin bir matematik model ile açıklanabileceği.

Bu rassal gezme hareketi finansal piyasalarda gerçekleşen hareketler ile benzerlik göstermektedir. Buradan hareket ile 1900 yılında Louis Bachelier bu hareket modeline dayalı Spekülasyon Teorisi isimli bir çalışma yapmıştır. Bachelier bu stokastik hareketin finansal piyasalarda kullanılabileceği fikrini ilk ortaya atan ve bunu doktora tezinde modelleyen araştırmacı olmuştur (Wikipedia, 2018).

Daha sonra Albert Einstein 1905 yılında bu hareketi matematiksel olarak formülleştirmeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada difüzyon ve parçacığa etki eden itme kuvvetlerinin parçacığın fiziksel hareketine etkisini araştıran ve matematiksel modelini geliştiren Einstein'ın bu çalışması 1923 yılında Norbert Wiener tarafından ve 1930 yılında Uhlenbeck ve Ornstein tarafından daha da geliştirilmiştir. Küçük farklılıklar içermek ile birlikte bu sürece Brown Hareketi, Wiener Süreci (Wiener Process), Ornstein–Uhlenbeck Süreci gibi isimler de verilmektedir (Uhlenbeck & Ornstein, 1930).

Bu süreç aşağıdaki stokastik denklemi sağlamaktadır:

$$dx_t = \kappa_x(\bar{x} - x_t)dt + \sigma dW_t \quad (2.14)$$

Bu denklemde;

- x_t : sürecin belli bir t zamanındaki değerini,
- \bar{x} : sürecin uzun dönemli ortalamasını,
- κ_x : sürecin uzun dönemli ortalamasına yaklaşma hız katsayısını
- σ : sürecin volatilitelerini,
- W_t : Wiener süreci adı da verilen Brown Hareketi sürecini temsil etmektedir.

Bu çalışmalar matematikte stokastik cebir adı verilen bir yeni bir alanın doğmasını sağlamıştır. Japon matematikçi Kiyoshi Ito denklemi daha da geliştirmiş ve sürekli zaman modelini kesikli zaman modeline çevirmeyi başarmıştır, geliştirilen bu denkleme Ito's Lemma adı verilmiştir (Wikipedia, 2018).

Black ve Scholes aradan uzun zaman sonra bu stokastik süreç yaklaşımını finansal piyasalarda opsiyon fiyatlarının değerlemesine uyarlamışlar ve değerlendirme işlemi formülleştirmeyi başarmışlardır.

Black ve Scholes modeli finansal opsiyonun değerini fiyatlarken ilgili piyasada “ideal koşulların” bulunduğunu kabul etmişlerdir: (Black & Scholes, 1973)

- i. Kısa vadeli borçlanmaların faiz oranları piyasa tarafından bilinir ve değişkenlik göstermez.
- ii. Hisse senedi fiyatı, rassal bir seyir izler. Bu seyir fiyatın karesiyle orantılı bir varyans oranına sahiptir. Dolayısıyla hisse senedi getirilerinin belirli bir aralık içerisindeki getirileri varyans oranı sabit olan bir normal dağılım gösterirler.

- iii. Kar payı dağıtımı yapılmamaktadır. Karlar işletmede kalır.
- iv. Avrupa tipi opsiyonlarda uygulanabilir.
- v. Alım satım işlemlerinde komisyon vb. masraflar yoktur.
- vi. Belirli bir faiz oranından kısa vadeli olarak borçlanarak opsiyon ya da hisse almak mümkündür.
- vii. Açığa satış serbesttir.

Bu varsayımlar altında opsiyonun değeri;

$$c = S_0 N(d_1) - Ke^{-rT} N(d_2) \quad (2.15)$$

$$p = -S_0 N(-d_1) + Ke^{-rT} N(-d_2) \quad (2.16)$$

Formülleriyle hesaplanıp d_1 ve d_2 değerleri ise şu şekilde hesaplanmalıdır:

$$d_1 = \ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T \quad (2.17)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (2.18)$$

Bu denklemlerde;

- c = Avrupa tipi alım opsiyonunun satın alma değeri
- p = Avrupa tipi satım opsiyonunun satma değeri
- S_0 = Beklenen nakit akımlarının bugünkü değeri
- K = Proje kapsamındaki yatırım maliyeti (Kullanım değeri)
- e = Doğal logaritma değeri ($\cong 2.7182$)
- r = Risksiz faiz oranı
- σ = Projenin sağladığı nakit akımlarının standart hatası
- T = Vadeye kalan süre
- $N(d_1)$, $N(d_2)$ = Standart normal değişken için kümülatif olasılık dağılım fonksiyonunu temsil etmektedir.

2.3 İnternet Firmalarının Değerlemesi

Yukarıda anlatılmış olan değerlendirme yöntemlerinin her birinin tek başına avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu dezavantajların başında gelecek ile ilgili büyüme hızı, riskler vb. değişkenlerin doğru tahmin edilmesine olan hassasiyetleri gelmektedir.

Internet odaklı teknoloji firmalarında ise bu değişkenlerdeki belirsizlik oldukça yüksektir. Bu sebeple geleneksel yöntemler bu “Yeni Ekonomi” firmalarının değerlerini tespit etmekte yetersiz kalmaktadırlar.

Damodaran’a göre bu tür firmalarda değerlemeyi zorlaştıran etkenler şunlardır (Damodaran, 1999):

- Firmalar genç olduklarından geçmiş veriye dönük değerlendirme ya da gelecekteki gelirleri tahmin edebilmek için yeterli miktarda tarihi veri yoktur.
- Bu firmalarda az sayıda maddi varlık bulunurken; patent, ar-ge yatırımı, web sitesi ziyaretçi trafiği, pazar payı, abone sayısı gibi gayri-maddi varlıklarının firma için önemi büyüktür.
- Bu firmalar çoğunlukla yeni ve benzersiz faaliyet alanları yaratarak iş yaptıklarından sektörel veri ile değerlendirme yapmak ya da benzer firma bularak karşılaştırma yapmak zordur.

Trueman ve arkadaşları (2000) 63 halka açık Internet odaklı firmanın Eylül 1998 ile Aralık 1999 dönemine ait verileri üzerinde yaptıkları çalışmada finansal bilgilerin hisse fiyatlarının belirlenmesinde çok küçük bir etkisi olduğunu; buna karşılık bu firmaların Internet kullanıcı istatistiklerinin hisse fiyatları ile oldukça ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir (Trueman, Wong, & Zhang, 2000).

Demers ve Lev (2001) ise çalışmalarında Internet hisselerinin fiyatlarına etkili olan değişkenleri tespit etmeye çalışmışlar ve web sitesi trafiği değerinin fiyatları açıklamakta oldukça önemli bir değişken olduğunu ortaya çıkartmışlardır (Demers & Lev, 2001). Rajgopal ve arkadaşları da aynı yöntemi önermişlerdir (Rajgopal, Kotha, & Venkatachalam, 2000).

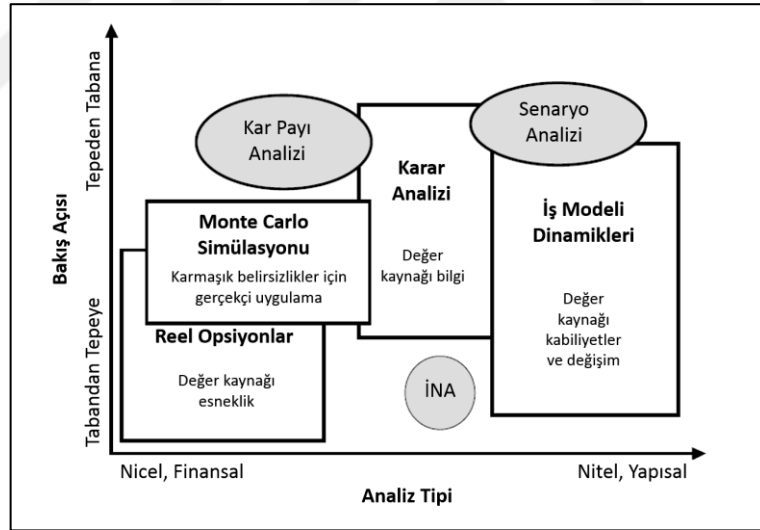
Gupta ve Lehmann (2004) yılında müşteri odaklı bir değerlendirme yaklaşımını önermişlerdir. Buna göre firma değeri gelecekte müşterilerden elde edilecek değerlerin toplamına eşittir (Mchawrab, Dubreuille, & Lleo, 2011).

İndirgenmiş nakit akımları yönteminin yüksek hızlı büyüme gösteren firmaların değerlemesinde gelecekteki stratejik fırsatlar modellenmeden tek başına uygun olmadığı daha önce Kester (1984) tarafından ifade edilmiştir. Çarpan tabanlı (Piyasa Değeri Yaklaşımı) yöntemlerin ise benzer iş modellerinin azlığı ya da hiç olmayışı,

yetersiz tarihi veri, mevcut negatif karlılık durumu gibi sebeplerle daha iyi sonuç vermediği de bilinmektedir (Mchawrab, Dubreuille, & Lleo, 2011).

Dolayısı ile bu firmaların değerlemesinde finansal veri kadar finansal olmayan veriler ve belirsizlik durumunun dikkate alınması önemlidir. Mevcut yöntemlerin tek başına kullanılması yerine bir takım çoklu yaklaşımlar problemi çözmek için gerekli olmuştur.

Mun Reel Opsiyonlar Analizi (2002) adlı kitabında değerlendirme sırasında kullanılacak yöntemleri incelemiş ve sınıflandırmıştır. Aşağıdaki tabloda bu analizlerin değerlendirildiği matrisi bulabilirsiniz. Mun, kitabında geçmiş verilerin yeterli olduğu ve yakın gelecek ile ilgili tahminler ile sonuca varılabilecek durumlar için İndirgenmiş Nakit Akımları yönteminin en faydalı yöntem olduğunu belirtmiştir. Ancak stratejik fırsatların da dikkate alınabileceği daha uzun vadeli analiz ihtiyaçları için Reel Opsiyonlar, Monte Carlo Simülasyonu, Portföy Optimizasyonu gibi daha gelişmiş yöntemleri içeren çalışmaların daha sağlıklı olacağını ifade etmiştir (Mun, 2002).



Şekil 2-1. Değer analiz yöntemleri

(Mun, 2002)

Bu tür çalışmaların en önemlilerinden birisi Eduardo Schwartz ve Mark Moon tarafından 2000 yılında yayınlanan, İndirgenmiş Nakit Akımları yöntemine Reel Opsiyonlar Teorisi ve Monte Carlo Simülasyonu yöntemlerini de ekledikleri Schwartz ve Moon Modeli olarak anılan çalışmadır. (Schwartz & Moon., 2000).

Ayrıca bu çalışmadan sonra İndirgenmiş Nakit Akımları yöntemini temel alan ve nakit akımlarının ve iskonto oranının zamana bağlı olarak tespitinde ilave analiz

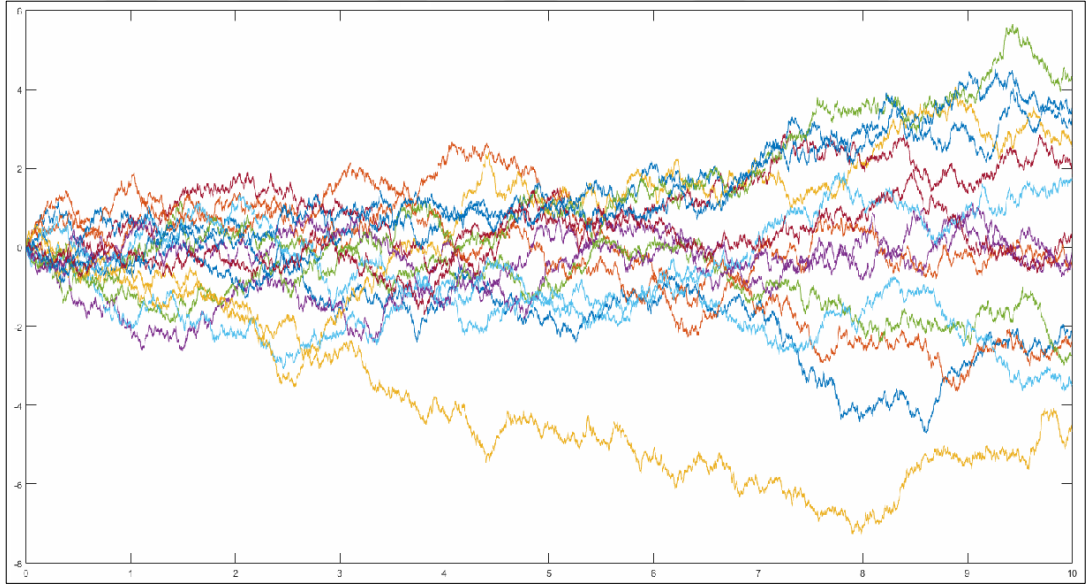
yöntemlerini kullanan başka çalışmalar da yapılmıştır. Bu tür yöntemler Düzeltilmiş İndirgenmiş Nakit Akımları Yaklaşımı olarak da adlandırılmaktadır (Mchawrab, Dubreuille, & Lleo, 2011) .



3. SCHWARTZ VE MOON YÖNTEMİ

Schwartz ve Moon 2000 yılında yayınladıkları ve daha sonra 2001 yılında güncelledikleri çalışmalarında reel opsiyonların değerlemesi ve Monte Carlo Simülasyonu yöntemleri ile birleştirdikleri İndirgenmiş Nakit Akımları yöntemini esas almışlardır. İlk çalışmalarında Amazon, ikinci çalışmada ise Ebay firmaları üzerinde birer uygulama yapmışlardır (Schwartz & Moon., 2000) (Schwartz. & Moon, 2001).

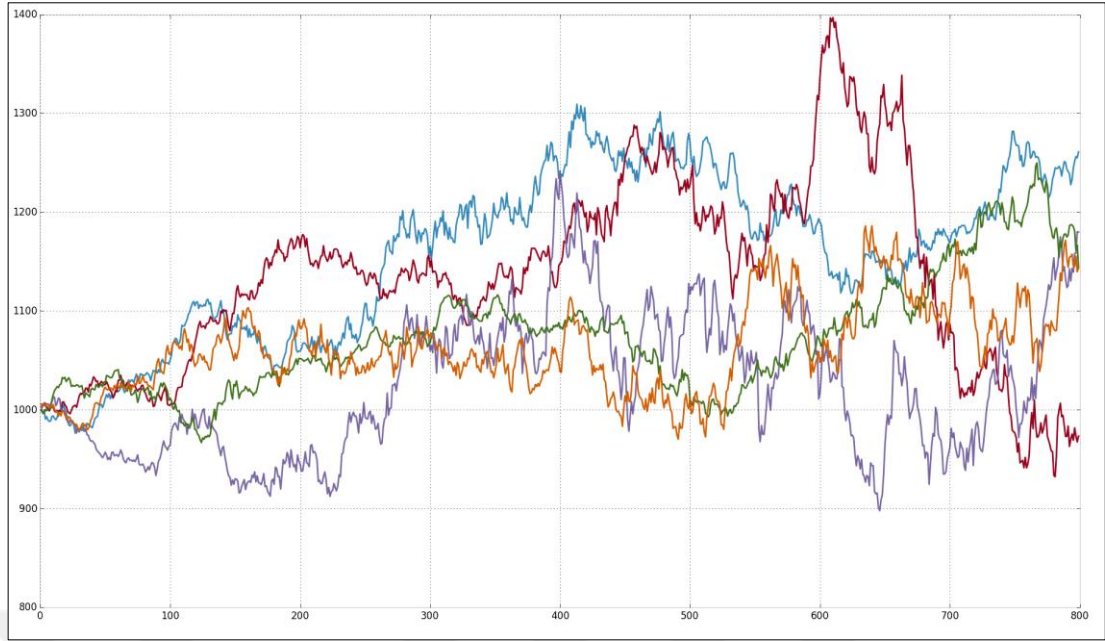
Bu modelin oluşturulmasında Geometrik Brown Hareketinden ve Black ve Scholes tarafından geliştirilmiş olan opsiyonların değerlemesi modelinden faydalanılmıştır. Yukarıda (Bölüm 2.2.4) açıklandığı gibi, Black ve Scholes Modeli, finansal piyasalardaki zaman zaman yüksek volatiliteli de olan hareketleri Brown Hareketi ile açıklamaya çalışmaktadır. Bu hareketler bir eğilim içerebilmekte ya da içermemektedir.



Şekil 3-1. Tek boyutlu eğilimsiz Geometrik Brown Hareketi süreç örnekleri

(Statistical & Financial Consulting by Stanford PhD, 2018)

Yukarıdaki Şekil 3-1 eğilim içermeyen Geometrik Brown Hareketi iterasyonlarını göstermektedir. Aşağıda bulunan Şekil 3-2 ise bir eğilim içeren Geometrik Brown Hareketi iterasyonlarını göstermektedir.



Şekil 3-2. Tek boyutlu eğilimli Geometrik Brown Hareketi süreç örnekleri

(Turing Finance, 2018)

Schwartz ve Moon ise finansal varlıkların hareketinden ziyade firmanın gelecekteki gelirlerinin miktarı, cironun büyüme hızı, değişken maliyetlerin ciroya oranı gibi değişkenlerin sabit olmadıklarını ve rassal (stokastik) yöntemler ile modellenmesi gerektiğini düşünmüşlerdir. Bu değişkenler firmanın net gelirlerini, nakit akışını etkilediklerinden değerlendirme açısından önemli değişkenlerdir. Daha sonra bu değişkenlerin değerlerinin tespitinde Geometrik Brown Hareketi Sürecini kullanmış ve Monte Carlo Simülasyonu yönteminden faydalanarak firma değerini hesaplamaya çalışmışlardır (Mchawrab, Dubreuille, & Lleo, 2011).

Schwartz ve Moon önerdikleri yöntemde bir sürekli zaman modeli kullanmışlar daha sonra Ito's Lemma yöntemini kullanarak modellerinin kesikli zaman düzlemi kullanan bir sürümünü üretmişler ve bu kesikli zaman düzleminde firmanın değerini, firmanın nakit durumuna bir tasfiye değeri ekleyerek hesaplamışlardır (Mchawrab, Dubreuille, & Lleo, 2011).

Black ve Scholes Modeli süreç boyunca volatilitenin sabit kalacağını varsaymıştır. Kısa süreli opsiyonların değerlendirilmesinde bu uygun olabilir. Schwartz ve Moon çalışmalarında 25 yıl gibi uzun bir simülasyon ufku kullandıklarından volatilitenin sabit kalması mümkün görünmemektedir. Bu nedenle Schwartz ve Moon yöntemlerinde, Black e Scholes'dan farklı olarak volatilitenin de eğilim gibi bir uzun

dönemli ortalamaya yaklaşma süreci yaşayacağını öngörmüşlerdir (Schwartz & Moon., 2000).

Dolayısıyla Schwartz ve Moon Yöntemi, Brown Hareketi'nden başlayarak, Albert Einstein, Louis Bachelier, Norbert Wiener, Robert Merton, Fischer Black ve Myron Scholes gibi ünlü bilim insanlarının katkıları ile ortaya çıkmış bir yöntemin firmaların değerlemesi için uyarlanmış ve geliştirilmiş bir versiyonudur. Ayrıca, Black'in 1995 yılındaki vefatından sonra, Merton ve Scholes 1997 yılında Black ve Scholes yöntemi çalışması sayesinde Nobel Ekonomi Ödülü almışlardır (Wikipedia, 2018).

Schwartz ve Moon modellerinde aşağıdaki değişkenlerden faydalanmışlardır:

Tablo 3.1. Schwartz ve Moon Modeli'nde kullanılan değişkenlerin listesi

(Schwartz & Moon., 2000)

Değişken	Sembol	Örnek Değer
Başlangıç satış cirosu	R_0	365 milyon/çeyrek
Başlangıç geçmiş yıllar zararları	L_0	559 milyon
Başlangıç nakit dengesi	X_0	906 milyon
Başlangıç ciro büyüme oranı eğilimi	μ_0	0.11/çeyrek
Başlangıç satış cirosu volatilitesi	σ_0	0.10/çeyrek
Başlangıç ciro büyüme hızı volatilitesi	η_0	0.03/çeyrek
Cirodaki yüzdelik artış ile ciro büyüme oranındaki değişim arasındaki korelasyon	ρ	0.0
Uzun dönemli ciro büyüme oranı	μ	0.015/çeyrek
Uzun dönemli ciro büyüme oranı volatilitesi	$\bar{\sigma}$	0.05/çeyrek
Kurumlar vergisi oranı	τ_c	0.35
Risksiz faiz oranı	r	0.05/yıl
Ciro büyüme oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti	κ	0.07/çeyrek
Ciro volatilitésinin ortalamaya yaklaşma hız sabiti	κ_1	0.07/çeyrek
Büyüme oranı volatilitésinin ortalamaya yaklaşma hız sabiti	κ_2	0.07/çeyrek
Satılan mal maliyetinin ciroya oranı	α	0.75
Diğer tüm giderlerdeki sabit kısım	F	75 milyon/çeyrek
Diğer tüm giderlerdeki değişken kısmın ciroya oranı	β	0.19
Ciro riskinin pazar primi	λ_1	0.01/çeyrek
Ciro artış hızı riskinin pazar primi	λ_2	0.0/çeyrek
Tahminleme periyodu	T	100 çeyrek
Kesikli model için zaman artış periyodu	Δt	1 çeyrek

Schwartz ve Moon nakit akımlarını bu değişkenler ve yukarıda anılan yöntemleri kullanarak hesapladıktan sonra bu nakit akımlarını bugüne iskonto ederek firma değerine ulaşmaya çalışmışlardır.

Model, hızlı büyüyen genç bir teknoloji firmasının kısıtlı tarihi muhasebe verisinden ve gelecek ile ilgili bazı tahmin değişkenlerinden faydalanarak, mümkün olabilecek büyüme yollarını (Şekil 3-2 üzerinde örneklendiği gibi) üretmeye çalışmaktadır. Daha sonra, bu farklı opsiyonların değerleri bugüne indirgenerek firma değeri hesaplanmakta ve bu yolla hesaplanan firma değerlerinin ortalaması hesaplanarak olması gereken firma değerine ulaşılmaktadır. Modelde simülasyon verilerinin üretilmesi için Monte Carlo Simülasyonu yönteminden faydalanılmaktadır.

Schwartz ve Moon'a göre firma değeri ciro, ciro büyüme hızı, devreden zarar, nakit dengesi ve zaman gibi değişkenlerin bir fonksiyonudur: (Schwartz & Moon., 2000)

$$V = V(R, \mu, L, X, t) \quad (3.1)$$

Bu değişkenlerin değerlendirme anındaki beklenen değerlerini ifade eden birer başlangıç değeri vardır. Ancak bu başlangıç değerleri sabit kalmamakta, zaman içerisinde değişim göstererek uzun dönemde beklenen değerlerine yaklaşmaktadırlar.

Bu modelde firma değeri hesaplanırken kullanılan değişkenlerden iki tanesi stokastik süreç izlemektedir. Bu sebeple bu değişkenlerin hesaplanmasında, her biri için birer tane olmak üzere, normal dağılımdan rastgele seçilen değişkenler kullanılmaktadır.

Bu stokastik değişkenlerden ilki satış gelirdir. Bir Internet firmasının bir (t) anındaki satış cirosu değeri R_t olarak alındığında, bu ciro değerinin stokastik diferansiyel denklemi aşağıdaki gibi belirtilebilir (Schwartz & Moon., 2000).

$$\frac{dR_t}{R_t} = \mu_t dt + \sigma_t dz_1 \quad (3.2)$$

Burada;

- μ : eğilim, yani cirodaki beklenen büyüme oranı,
- $\bar{\mu}$: uzun dönemli ortalama eğilim,
- σ : cirodaki volatilité,
- z_1 ise normal dağılımdan elde edilen rastgele bir değişkendir.

İkinci stokastik değişken ise ilk stokastik değişken olan R_t 'nin de bir girdisi olan beklenen büyüme oranı (eğilim) olarak tanımlanmıştır. Bu eğilim değişkeninin de bir başlangıç değerinden rassal olarak sapmalar yaparak zaman içerisinde değişeceği ancak uzun dönemde uzun vadede sürdürülebilir bir değere ve firmanın içinde bulunduğu sektör ortalamasına yaklaşacağı varsayılmaktadır. Buna göre (μ) eğilim değişkeninin dinamikleri şu denklemlerle ifade edilebilir:

$$d\mu_t = \kappa_\mu(\bar{\mu} - \mu_t)dt + \eta_t dz_2 \quad (3.3)$$

Denklemlerde;

- μ_t : belli bir t zamanındaki ciro büyüme oranını,
- $\bar{\mu}$: cirodaki büyüme oranının uzun dönemli sektör ortalamasını
- κ_μ : cirodaki büyüme eğiliminin uzun dönemli sektör ortalamasına yaklaşma katsayısını
- η_t : t anındaki ciro büyüme eğiliminin volatilitesini temsil etmektedir.

Ortalamaya yaklaşma katsayısı κ_μ büyüme hızının hangi hızla uzun dönemli ortalamaya ulaşabileceğinin göstergesidir. Sapmaların yarı ömrü $\ln(2)/\kappa_\mu$ olarak değerlendirilebilir ki, μ değişkenindeki sapma bu zaman periyodunda yarıya inecektir. Cirodaki beklenmeyen değişimleri temsil eden σ_t değişkeninin dinamikleri ise şu denklem ile ifade edilebilir:

$$d\sigma_t = \kappa_\sigma(\bar{\sigma} - \sigma_t)dt \quad (3.4)$$

Denklem (3.3) içerisinde ciro büyüme oranındaki beklenmeyen değişimleri temsil eden η_t değişkenin dinamikleri ise aşağıda ifade edilmiştir:

$$d\eta_t = -\kappa_2\eta_t dt \quad (3.5)$$

Böylece cirodaki beklenmeyen değişimler de bir κ_σ ortalamaya dönüş katsayısı ile zaman içerisinde daha normal bir seviyeye, eğilimdeki beklenmeyen değişimler ise zaman içerisinde 0 seviyesine inecektir.

Birinci ve ikinci formüllerdeki cirodaki ve cironun büyüme eğilimindeki beklenmeyen değişimler birbiriyle korelasyon gösterebilirler. Bu durum söz konusu değişkenlerin hesaplanmasında kullanılan rassal değişkenlerin de birbiriyle korelasyon göstermesi demektir:

$$dz_1 dz_2 = \rho dt \quad (3.6)$$

Herhangi bir t döneminde firmanın maliyetleri iki bileşenden oluşmaktadır. Bunlardan ilki olan SMM'nin (Satılan Malların Maliyeti) ciro ile doğru orantılı olduğu düşünülmektedir. Toplam maliyetin ikinci bileşeni ise satışların maliyeti dışında kalan diğer tüm giderlerdir. Bu diğer giderler ise bir sabit (F) ve bir de ciroya göre değişken (α) iki kısımdan oluşmaktadır:

$$\begin{aligned} \text{Maliyet}_t &= \text{SMM}_t + \text{DiğerGiderler} \\ &= \alpha R_t + (F + \beta R_t) \\ &= (\alpha + \beta)R_t + F \end{aligned} \quad (3.7)$$

Burada α satılan malların maliyeti ile ciro arasındaki yüzdesel ilişki, β ise diğer maliyetlerin değişken kısmının ciro ile yüzdesel oranıdır.

Daha karmaşık maliyet formüllerini entegre etmek mümkün olsa da formülü basit tutmak amacı ile Schwartz ve Moon Modeli'nde rakiplerin maliyete zaman içerisinde etkisinin değişmesi, teknolojik gelişmelerin etkisi, amortismanlardan kaynaklı vergi kalkanı gibi bazı öğeler görmezden gelinmiştir. Ancak zarar edilen yıllarda biriken zararların, sonraki yıllarda kârdan mahsuplaştırılarak daha az vergi ödenmesi imkânını sunacak olan geçmiş yıllar zararları (L_t) değişkenini modellerinde kullanmışlardır. Bu aşağıdaki denklemler ile açıklanmaktadır.

$$\begin{aligned} dL_t &= -P_t dt & \text{eğer } L_t > 0 \\ \text{ya da} \\ dL_t &= \max(-P_t dt, 0) & \text{eğer } L_t = 0 \end{aligned} \quad (3.8)$$

Bu denklemlerde Y_t değişkeni firmanın t döneminde elde ettiği vergi öncesi karı temsil etmektedir. Eğer firmanın önceki dönemlerden taşınan bir birikmiş zararı (geçmiş yıllar zararları) var ise elde edilmiş olan kar birikmiş bu zarardan mahsup edilmektedir. Vergi öncesi kar azalacak ve firma daha az vergi ödemeyecek ya da hiç vergi ödemeyecektir.

Modelde yukarıda belirtildiği gibi amortisman giderlerinin vergi kalkanı etkisi göz ardı edilmiş ve amortisman giderleri ve bunun vergi kalkanı etkisinin, ciro üzerinden β çarpanı ve F sabit giderleri ile hesaplanan "Diğer Giderler" içerisinde temsil edildiği düşünülmüştür.

Buna göre basit olarak firmanın vergi sonrası net karı (NP_t) ise aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$NP_t = (R_t - \text{Maliyet}_t)(1 - \tau_c) \quad (3.9)$$

Burada τ_c firmanın kurumlar vergisi oranıdır. Şirket dönem sonunda X_t kadarlık bir nakit sahibi olacaktır. Bu nakit miktarındaki değişim şöyle de ifade edilebilir:

$$dX(t) = NP(t)dt \quad (3.10)$$

Modelde herhangi bir t anında firmanın nakit dengesini gösteren X_t değeri sıfır ya da negatif olduğunda şirketin iflas ettiği varsayılmaktadır. Formüle gerekirse ek finansal borç alma imkânı eklenebilir. Diğer bir varsayım da firmanın tüm kazancını hissedarlarına dağıtmadan yatırıma dönüştüreceğidir.

Firmanın bugünkü değeri (V_0) ise gelecekteki nakit akımlarının riskten arındırılmış bir ölçüt (E_Q) (eşdeğer Martingale ölçütü) altında iskonto edilmesi ile şöyle hesaplanmalıdır:

$$V_0 = E_Q(X_t e^{-rT}) \quad (3.11)$$

Formülde e^{-rT} ise bileşik olarak uygulanan iskonto faktörünü oluşturmaktadır. Bu denklemde T periyot sayısının sonunda firmanın tasfiye edileceği ve her bir periyottaki nakit akımının düzgün dağıldığı varsayılmaktadır. Ancak firmanın T periyot sayısının sonunda ulaşacağı nakit dengesi ve o periyotta elde edeceği EBITDA değeri üzerinden bir değeri olduğu yaklaşımı daha gerçekçi olabilir. Bu bakış açısı ile firmanın operasyonlarının değeri son periyotta elde ettiği EBITDA ile piyasada bir çarpanın çarpımı ile o andaki nakit dengesinin bugünkü değerleri olarak düşünülebilir.

Yukarıda belirtildiği gibi modelin buraya kadar olan kısmı riskten arındırılmış bir çerçevede tanımlanmıştır. Ancak modelde iki temel belirsizlik kaynağı bulunmaktadır. Bunlar cirodaki beklenmeyen değişimler ve cironun büyüme hızında beklenmeyen değişimlerdir.

Schwartz ve Moon bu beklenmeyen değişimleri karşılamak ve modeli basitleştirmek amacıyla piyasa riskini göre düzenlenmiş iki risk primi ögesini denklemlerine eklemiştir (Schwartz & Moon., 2000). Buna göre (3.2), (3.3) ve (3.7) numaralı denklemlerin düzenlenmiş hali aşağıdaki gibidir:

$$\frac{dR_t}{R_t} = (\mu_t - \lambda_R \sigma_t) dt + \sigma_t dz_1^* \quad (3.12)$$

$$d\mu_t = [\kappa_\mu (\bar{\mu} - \mu_t) - \lambda_\mu \eta_t] dt + \eta_t dz_2^* \quad (3.13)$$

$$dz_1^* dz_2^* = \rho dt \quad (3.14)$$

Burada;

- λ_R : cironun piyasa risk primini,
- λ_μ : ciro büyüme hızının piyasa risk primini temsil etmektedir.

Bu eklentiler ile denklem piyasa riskine göre düzenlenmiş olmaktadır. Böylece (3.2) ve (3.3) numaralı denklemler de riski dikkate alır hale gelmektedir.

Yukarıda anlatılan süreçlerden hareket ile; bu modelde, herhangi bir t anında firmanın değeri şu değişkenlerin bir fonksiyonu haline gelmektedir:

- a. Satış cirosu,
- b. Ciroda beklenen artış oranı,
- c. Geçmiş yıllar zararları,
- d. Nakit dengesi.

Bir başka deyişle bu durum şöyle ifade edilebilir:

$$V \equiv V(R, \mu, LCF, X) \quad (3.15)$$

Bu denkleme “Ito’s Lemma” yöntemi uygulandığında firma değerinin istatistiksel dinamikleri şu denklem ile ifade edilebilir:

$$dV = V_R dR + V_\mu d\mu + V_L dL + V_x dX + V_t dt + \frac{1}{2} V_{RR} dR^2 + \quad (3.16)$$

$$\frac{1}{2} V_{\mu\mu} d\mu^2 + V_{R\mu} dR d\mu$$

$$\sigma_V^2 = \frac{1}{dt} \text{var} \left(\frac{dV}{V} \right) = \left(\frac{V_R}{V} \sigma R \right)^2 + \left(\frac{V_\mu}{V} \eta \right)^2 + 2 \frac{V_R V_\mu}{V^2} R \sigma \eta \rho \quad (3.17)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{dt} \text{var} \left(\frac{dV}{V} \right) = \left(\frac{V_R}{V} \sigma R \right)^2 + \left(\frac{V_\mu}{V} \eta \right)^2 + 2 \frac{V_R V_\mu}{V^2} R \sigma \eta \rho} \quad (3.18)$$

Schwartz ve Moon Modeli’nin formüllerinin Ito’s Lemma yöntemi ile elde edilmiş kesikli zaman düzlemine uygun formları ise aşağıdaki gibidir:

$$R_{(t+\Delta t)} = R_t e^{\left\{ \left[\mu_t - \lambda_R \sigma_t - \frac{\sigma_t^2}{2} \right] \Delta t + \sigma_t Z_R \sqrt{\Delta t} \right\}} \quad (3.19)$$

$$\mu_{(t+\Delta t)} = e^{-\kappa_\mu \Delta t} \mu_t + (1 - e^{-\kappa_\mu \Delta t}) \left(\bar{\mu} - \frac{\lambda_\mu \eta_t}{\kappa_\mu} \right) + \sqrt{\frac{1 - e^{-2\kappa_\mu \Delta t}}{2\kappa_\mu}} \eta_t Z_\mu \quad (3.20)$$

$$\sigma_{(t+\Delta t)} = \sigma_0 e^{-\kappa_\sigma \Delta t} + (1 - e^{-\kappa_\sigma \Delta t}) (\bar{\sigma}) \quad (3.21)$$

$$\eta_{(t+\Delta t)} = \eta_0 e^{-\kappa_\eta \Delta t} \quad (3.22)$$

Schwartz ve Moon, modellerini Tablo 3.1’de gösterilen değişkenler ile çalıştırarak Amazon firması için firma değerini 1999 yılının üçüncü çeyreğinin sonu için 5,457 milyon Amerikan Doları olarak hesaplamışlardır (Schwartz & Moon., 2000).

Bu yöntem çeşitli açılardan iyileştirilmeye müsaittir. 2000 yılında yapılan bu çalışmada kompleks maliyet akışlarının uygulanması, değişken giderlerin ciroya oranının dinamikliği gibi çeşitli iyileştirmelerin yapılabileceği belirtilmiştir.

Yazarlar 2001 yılında yaptıkları çalışmada ise modeli başlıca şu açılardan iyileştirmişlerdir (Schwartz & Moon, 2001):

- Önceki modelde sabit olan Değişken Maliyetlerin Ciroya Oranı parametresini bir stokastik değişken olarak yeniden kurgulamışlardır. Böylece bu oran da ciro büyüme oranı gibi periyotlar ilerledikçe bir ortalamaya yaklaşma hızı katsayısı sabiti ile değişim göstererek sektör ortalamasına yaklaşacak ve aynı zamanda normal dağılımdan rastgele bir değişken ile birlikte belirli bir volatilité gösterecektir.
- Tespit edilmesi zor olan girdilerden olan cironun piyasa risk primi ve cirodaki büyüme eğiliminin piyasa risk priminin belirlenmesi için hisse senedinin beta değerini kullanmışlardır.
- Sermaye yatırımları ve amortismanlar hesaba katılmıştır. Bunun için modele yeni değişkenler eklenmiştir.
- Ortalamaya yaklaşma hızı katsayıları için sektörel analiz raporlarından faydalanmışlardır.

Orijinal model, 2001 yılında Fernandez tarafından Amazon üzerinde uygulanmış ve çalışmanın sonucunda hisse başına hisse senedi fiyatını 21 ABD Doları olarak hesaplamışlardır (Fernandez, 2001).

Doffou da orijinal modeli 2014 yılında yayınlanan çalışmasında yeniden uygulanmış ve oldukça iyi sonuçlar elde edilmiştir (Doffou A. , 2014).

2013 yılında Klobucnik ve Sievers ise modelin 2001 versiyonunda küçük değişiklikler ile yeniden uygulamışlar ve çarpanlar yöntemi ile kıyaslamışlardır. Klobucnik ve Sievers modelin oldukça etkin ve tutarlı bir model olduğu sonucuna varmışlardır (Klobucnik & Sievers, 2013).



4. SCHWARTZ VE MOON YÖNTEMİ'NİN İYİLEŞTİRİLMESİ

Önceki bölümde belirtildiği gibi Schwartz ve Moon modellerini ilk defa 2000 yılında sunmuşlardır. Daha sonra, bu modeli 2001 yılında yayınladıkları çalışmada çeşitli açılardan geliştirmişler ve daha iyi sonuçlar almışlardır.

Schwartz ve Moon Modeli çeşitli çalışmalarda iyi sonuçlar vermiş olsa da daha da iyileştirilmeye uygundur. Bu çalışma kapsamında Schwartz ve Moon'un geliştirilmiş modeli üzerinde yapılan bazı yeni iyileştirmelerle yeni bir model geliştirilmiş ve geliştirilen bu yeni model Facebook firmasının firma değerinin tespiti için uygulanmıştır.

4.1 İyileştirilmiş Model

Bu çalışma kapsamında model şu açılardan geliştirilmiştir:

- i. Orijinal modelde bir risksiz faiz oranı (r) sabit olarak tespit edilmiş ve simülasyonu yapılan süre (25 yıl) boyunca bu oranın değişmeyeceği varsayılmıştır (Schwartz. & Moon, 2001). Bu çalışmada önerilen modelde ise risksiz faiz oranı parametresi stokastik bir değişken haline getirilmiştir.
- ii. Schwartz ve Moon tarafından yayınlanan orijinal modelde firmanın nakit durumu herhangi bir çeyreğin sonunda negatif olduğu durumda o iterasyon için iflas olduğu kabul edilmiştir. Ancak gerçek hayatta firmalar belirli bir miktara kadar piyasadan borçlanarak acil nakit ihtiyaçlarını giderebilmektedirler. Önerilen modelde firmanın nakit dengesinin izin verilen bir girdi parametresine kadar düşebilmesine izin verilmiş, böylece orijinal modelde olmayan borçlanabilme opsiyonu eklenmiştir. Bu girdi parametresi firmanın o dönemde elde ettiği ciro ile orantılı bir şekilde tespit edilebilmektedir.
- iii. Orijinal modelde bulunmayan, firmanın büyüdükçe net işletme sermayesine yapması gereken olan ilaveler de modele eklenmiş ve ciroya oransal olarak bağlanmıştır.

- iv. Orijinal model terminal değerin hesaplanmasında çarpanlar yöntemini kullanırken, önerilen modelde seçenek olarak nakit akışlarının indirgenmesi yöntemi de kullanılabilir.

Önerilen model aşağıda detaylı olarak anlatılmaktadır:

4.1.1 Modeldeki Değişken ve Sabitlerin Listesi

Tablo 4.1. Önerilen modelde kullanılan değişkenler

NO	DEĞİŞKEN	AÇIKLAMA
1	X_0	Başlangıç nakit miktarı
2	LCF_0	Başlangıç geçmiş yıllar zararları
3	R_0	Başlangıç satış cirosu
4	σ_0	Başlangıç ciro volatilitesi
5	μ_0	Başlangıç ciro büyüme hızı
6	η_0	Başlangıç ciro büyüme hızı volatilitesi
7	γ_0	Başlangıç değişken giderlerin ciroya oranı
8	φ_0	Başlangıç değişken giderlerin ciroya oranının volatilitesi
9	r_0	Başlangıç risksiz faiz oranı (çeyreklik)
10	CR_0	Başlangıç ilave duran varlık yatırımının ciroya oranı
11	PPE_0	Başlangıç net gayrimenkul, tesis ve ekipman tutarı
12	ψ_0	Başlangıç net operasyonel işletme sermayesi yatırımının ciroya oranı
13	$NOWC_0$	Başlangıç net operasyonel işletme sermayesi
14	$\bar{\mu}$	Uzun dönemde beklenen büyüme hızı
15	$\bar{\sigma}$	Uzun dönemde beklenen ciro volatilitesi
16	\bar{r}	Uzun dönemde beklenen risksiz faiz oranı
17	ω	Uzun dönemde beklenen risksiz faiz oranı volatilitesi
18	$\bar{\gamma}$	Uzun dönemde beklenen değişken giderlerin ciroya oranı
19	$\bar{\varphi}$	Uzun dönemde beklenen değişken giderlerin ciroya oranının volatilitesi
20	\bar{CR}	Uzun dönemde beklenen ilave duran varlık yatırımının ciroya oranı
21	$\bar{\psi}$	Uzun dönemde beklenen net operasyonel işletme sermayesi ilave yatırımının ciroya oranı
22	$\rho_{R\mu}$	Satış cirosundaki yüzde değişimler ile büyüme oranındaki değişimlerin korelasyon katsayısı

23	$\rho_{R\gamma}$	Satış cirosundaki yüzde değişimler ile değişken giderlerin ciroya oranındaki değişimlerin korelasyon katsayısı
24	λ_R	Satış cirosunun piyasa risk primi
25	λ_μ	Cironun büyüme hızının piyasa risk primi
26	λ_γ	Değişken giderlerin ciroya oranının piyasa risk primi
27	K_μ	Büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti
28	K_σ	Satış cirosundaki volatilitenin ortalamaya yaklaşma hız sabiti
29	K_η	Büyüme hızındaki volatilitenin ortalamaya yaklaşma hız sabiti
30	K_γ	Değişken giderlerin ciroya oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti
31	K_ϕ	Değişken giderlerin ciroya oranındaki volatilitenin ortalamaya yaklaşma hız sabiti
32	K_r	Risksiz faiz oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti
33	K_{CR}	İlave duran varlık yatırımının ciroya oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti
34	K_ψ	Net operasyonel işletme sermayesi ilave yatırımı oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti
35	τ	Vergi oranı
36	F	Sabit giderler
37	DR	Amortisman oranı
38	X^*	İzin verilen minimum nakit miktarının ciroya oranı
39	M	EBITDA çarpanı
40	T	Çeyrek sayısı
41	G	İndirgenmiş nakit akımları seçeneği için nihai büyüme oranı (çeyreklik)
42	D	İskonto oranı (çeyreklik)
43	I	İterasyon sayısı

Orijinal modele yapılan eklentiler ile birlikte yeni modelde kullanılan değişkenlerin listesi, yukarıdaki gibidir. Bu değişkenler ile ilgili daha detaylı açıklamalar “4.1.2 Sürekli Zaman Düzlemi Modeli”, “4.1.3 Modelin Kesikli Zaman Düzlemi Uyarlaması” ve “5.2.2 Modelde Kullanılacak Girdi Değişkenlerinin Tespiti” bölümlerinde yer almaktadır.

4.1.2 Sürekli Zaman Düzlemi Modeli

Önerilen modelde dört adet stokastik değişken bulunmaktadır.

Bu stokastik değişkenlerden ilki satış geliridir. Bir (t) anında satış cirosundaki değişim başlangıç cirosu, o sırada mevcut ciro artış hızı ve cironun piyasada beklenen volatilitesine bağlıdır. Denklem dinamikleri aşağıdaki denklem ile tarif edilebilir.

$$\frac{dR_t}{R_t} = \mu_t dt + \sigma_t dz_R \quad (4.1)$$

Burada;

- μ : ciroda beklenen büyüme oranı eğilimi,
- $\bar{\mu}$: uzun dönemli ortalama eğilim,
- σ : satış cirosundaki volatilité,
- z_R : ise normal dağılımdan elde edilen rastgele bir değişkendir.

Burada denklem ilk bölümü ($\mu_t dt$) cirodaki beklenen büyüme eğilimini tanımlarken, ikinci bölümü ($\sigma_t dz_1$) bu büyüme oranı eğilimine eşlik edecek piyasa vb. çeşitli koşullara bağlı olarak ciro üzerinde etkili olan volatilitéyi temsil etmektedir. Black ve Scholes modelinin de esasını oluşturan Brown Hareketi içerisindeki “white noise” (beyaz gürültü) kavramı ile benzerlik göstermektedir.

Modelin ikinci stokastik değişkeni ise esas modelde olduğu gibi satış cirosunda beklenen büyüme oranı eğilimi olarak tanımlanmıştır. Bu eğilim değişkeninin de bir başlangıç değerinden rassal olarak sapmalar yaparak zaman içerisinde değişeceği ancak uzun dönemde uzun vadede sürdürebilir bir değere ve firmanın içinde bulunduğu sektör ortalamasına yaklaşacağı varsayılmaktadır. Buna göre (μ) eğilim değişkeninin dinamikleri şu denklemle ifade edilebilir:

$$d\mu_t = \kappa_\mu (\bar{\mu} - \mu_t) dt + \eta_t dz_\mu \quad (4.2)$$

Bu denklemde de yine denklem ilk kısmı eğilimdeki temel hareketi, ikinci kısmı ise rassal bir değişkene bağlı olarak oluşan bir volatilitéyi temsil etmektedir. Böylece (4.1) numaralı denklem ilk bölümü de stokastik bir dinamik kazanmaktadır. Denklemde;

- μ_t : belli bir t dönemindeki ciro büyüme oranı eğilimini,
- $\bar{\mu}$: cirodaki büyüme oranının uzun dönemli sektör ortalamasını,
- κ_μ : cirodaki büyüme oranı eğiliminin uzun dönemli sektör ortalamasına yaklaşma katsayısını
- η_t : t dönemindeki ciro büyümenin beklenen volatilitésini,

- z_μ : normal dağılımdan rastgele seçilen bir rassal değişkeni temsil etmektedir.

κ_μ büyüme hızının hangi hızla uzun dönemli ortalamaya ulaşabileceğinin göstergesidir. İlk denklemimiz olan (4.1) numaralı ciro denkleminde bulunan cirodaki beklenmeyen değişimleri temsil eden σ_t değişkeninin dinamikleri ise şu denklem ile ifade edilebilir:

$$d\sigma_t = \kappa_\sigma(\bar{\sigma} - \sigma_t)dt \quad (4.3)$$

Burada kullanılan;

- κ_σ : ciro volatilitésinin ortalamaya yaklaşma hız sabitini
- $\bar{\sigma}$: ciro volatilitésinin beklenen uzun dönemli ortalamasını temsil etmektedir.

Böylece simülasyon boyunca başlangıçtaki ciro volatilitésini beklenen uzun dönemli ortalama volatilitéye doğru yakınsamaktadır.

Bir diğer volatilité değişkeni de büyüme hızında beklenmeyen değişimleri temsil eden η_t olup, bu değişkenin dinamikleri ise şu denklemde gösterilmektedir:

$$d\eta_t = -\kappa_\eta\eta_t dt \quad (4.4)$$

Burada kullanılan;

- κ_η : ciro büyüme hızının volatilitésinin ortalamaya yaklaşma hız sabitini temsil etmektedir.

Buna göre, (4.3) ve (4.4) numaralı denklemler sayesinde, cirodaki beklenmeyen değişimler de bir κ_x ortalamaya dönüş katsayısı ile zaman içerisinde daha normal bir seviyeye, ciro büyüme eğilimindeki beklenmeyen değişimler ise zaman içerisinde 0 seviyesine inecektir.

Cirodaki ve cironun büyüme eğilimindeki beklenmeyen değişimler birbiriyle korelasyon gösterebilirler. Bu durumda ilk iki denklemde kullanılan normal dağılımdan elde edilmiş rassal değişkenler de korelasyon göstermek durumundadırlar.

Bu korelasyon şöyle gösterilebilir:

$$dz_R dz_\mu = \rho_{R\mu} dt \quad (4.5)$$

Orijinal modelden farklı olarak bu modelde, herhangi bir t döneminde firmanın giderleri değişken giderler ve sabit giderler olarak iki parçada gösterilmiştir:

- Değişken Giderler: Giderlerin ciroya bağlı olarak değişen kısmını temsil etmektedir.
- Sabit Giderler: Giderlerin ciro değişimi ile değişmeyen kısmıdır.

Buna göre temel maliyet denklemi aşağıdaki gibi olacaktır:

$$Maliyet_t = \gamma_t R_t + F \quad (4.6)$$

Bu denklemde amortismanlar henüz dikkate alınmamış olup, herhangi bir t anında;

- γ_t : Değişken giderlerin ciroya oranını
- F : Sabit giderleri temsil etmektedir.

Önerilen modeldeki üçüncü stokastik değişken buradaki γ_t değişkenidir. Bu değişken giderlerin ciroya oranının stokastik dinamikleri ise aşağıdaki denklem ile ifade edilebilir:

$$d\gamma_t = \kappa_\gamma(\bar{\gamma} - \gamma_t)dt + \varphi_t dz_\varphi \quad (4.7)$$

Denklemde bir t anında;

- κ_γ : değişken giderlerin beklenen ortalamaya yaklaşma hız sabitini,
- $\bar{\gamma}$: değişken giderlerin ciroya oranının beklenen uzun dönemli ortalamasını,
- z_φ : normal dağılımdan rastgele seçilen bir değişkeni,
- φ_t : değişken giderlerin ciroya oranında beklenmeyen değişimlerin volatilitelerini temsil etmektedir.

Burada kullanılan φ_t değişkeninin temsil ettiği volatiliteler bir φ_0 başlangıç değeri ile başlayıp, uzun dönemde ortalamaya ulaşmalıdır. Bunu ifade edecek denklem ise şöyle yazılabilir:

$$d\varphi_t = \kappa_\varphi(\bar{\varphi} - \varphi_t)dt \quad (4.8)$$

Ölçek ekonomisinden dolayı, firmanın cirosunda yaşanan beklenmeyen değişimler ile firmanın değişken maliyetlerinin oranında yaşanan beklenmeyen değişimler birbiri ile korelasyon gösterebilir:

$$dz_R dz_\varphi = \rho_{R\varphi} dt \quad (4.9)$$

Orijinal modelde risksiz faiz oranı bir girdi olarak alınmış ve bu değer tüm simülasyon periyotları boyunca sabit kalacağı varsayılmıştır. Ancak gerçek hayatta bu

faiz oranları rassal bir şekilde değişkenlik gösterebilmektedir. Bu durumun dinamikleri aşağıdaki gibi tarif edilebilir:

$$dr_t = \kappa_r(\bar{r} - r_t)dt + \omega dz_r \quad (4.10)$$

Bu denklemde her bir t dönemi için;

- κ_r : ortalamaya yaklaşma hız sabitini,
- \bar{r} : uzun dönemde beklenen ortalama risksiz faiz oranının
- r_t : t döneminde geçerli risksiz faiz oranını
- ω : risksiz faiz oranının volatilitisini temsil eder.

Buradaki volatilitenin yüksek olduğu durumlarda negatif faiz oranları üretilmesi mümkündür. Her ne kadar negatif faiz oranları çeşitli ülkelerde çeşitli zamanlarda yaşanmış olsalar da sıra dışı bu durumu dışarıda bırakmak için negatif olarak hesaplanan değerler yerine çok düşük bir faiz oranı kullanılmıştır:

$$r_t = 0.0001 \text{ eğer } r_t < 0 \quad (4.11)$$

Orijinal modelde duran varlıklara yapılan sermaye yatırımları ve ayrılan amortismanlar dikkate alınmamaktadır (Schwartz & Moon., 2000). Ancak gerçek hayatta firmalar gelirleri büyüdükçe bina, makine, teçhizat gibi yatırımlarını arttırmak durumunda kalmaktadırlar. Bu durum dikkate alındığında firmanın belli bir t periyodundaki faiz ve vergi öncesi karını şu denklemle ifade edebiliriz:

$$EBIT_t = (R_t - \text{Maliyet}_t - \text{Amortisman}_t) \quad (4.12)$$

Belli bir dönemde oluşan amortismanın hesaplanabilmesi için, amortisman uygulanacak duran varlıkların tutarı ve yıpranma oranı gereklidir. Yıpranma oranı (DR) ve başlangıçta elde bulunan amortisman tabi duran varlıklar birer girdi parametresi olarak tanımlanmıştır.

Her dönemde bu duran varlıklara ilave yatırımlar olabilir. Bu duran varlıklara (PPE) yapılacak sermaye harcamaları genellikle ciro ile orantılıdır. Bu varlıkların her t döneminin sonundaki durumu aşağıdaki denklemle açıklanmıştır:

$$PPE_t = (PPE_{t-1} + CE_t - \text{Amortisman}_t) \quad (4.13)$$

$$CE_t = CR_t \cdot R_t \quad (4.14)$$

$$\text{Amortisman}_t = PPE_{(t-1)} DR \quad (4.15)$$

Bu denklemde belirli bir t dönemi için;

- CE_t : duran varlık yatırımı harcaması miktarını,
- CR_t : duran varlık yatırımı harcamasının ciroya oranını temsil etmektedir.

CR_t değişkeninin dinamikleri ise şu denklemle açıklanabilir:

$$dCR_t = \kappa_{CR}(\overline{CR} - CR_t)dt \quad (4.16)$$

Firmanın serbest nakit dengesi pozitif olan her dönemi için bu serbest nakdi faiz gibi yatırımlarda değerlendirerek ilave gelir elde etme imkânı bulunmaktadır. Önerilen modelde:

- fazla nakdin o dönem için geçerli olan risksiz faiz oranı ile bankaya yatırılmış olduğu,
- nakit dengesi negatif tamamlanan periyotlar için ise eksik olan nakdin risksiz faiz oranı ile kısa vadeli olarak borçlanıldığı varsayılmaktadır.

Ancak bir firmanın sürekli olarak bu borcu devam ettiremeyip iflas edeceği öngörüldüğünden simülasyonda izin verilecek minimum nakit dengesi için bir girdi parametresi eklenmiştir:

$$IE_t = r_t X_t \quad \text{eğer } X_t > 0 \quad (4.17)$$

$$IP_t = r_t X_t \quad \text{eğer } 0 > X_t > (R_t \cdot XR) \quad (4.18)$$

Bu denklemlerde;

- IE_t : t döneminde elde edilen faiz gelirini,
- IP_t : t döneminde katlanılan faiz giderini,
- XR : izin verilen minimum nakit miktarının t döneminde elde edilen satış gelirin oranını temsil etmektedir. Pozitif ya da negatif olabilir.

Bu durum da dikkate alındığında, firmanın belli bir t periyodundaki vergi öncesi karını artık şu denklemle ifade edebiliriz:

$$P_t = (R_t - \text{Maliyet}_t - \text{Amortisman}_t + IE_t - IP_t) \quad (4.19)$$

Ancak orijinal modelde tarif edildiği gibi firma birikmiş geçmiş yıllar zararlarına sahip olabilir ve bunları mevcut dönemin karından mahsup etme hakkı bulunabilir. Bu

durumda vergi ödemeyebilir ya da eksik ödeyebilir. Bu durumun dinamiği aşağıdaki denklemde ifade edilmiştir:

$$dL_t = -P_t dt \quad \text{eğer } L_t > 0 \quad (4.20)$$

ya da

$$dL_t = \max(-P_t dt, 0) \quad \text{eğer } L_t = 0$$

Burada L_t firmanın geçmiş yıllar zararlarını ifade etmektedir.

Bu durumda vergi sonrası kar şöyle ifade edilmelidir:

$$NP_t = P_t \quad (4.21)$$

$$Vergi = 0 \quad \text{eğer } L_{t-1} \geq P_t$$

ya da

$$NP_t = (P_t - L_{t-1})(1 - \tau) \quad \text{eğer } L_{t-1} < P_t$$

$$Vergi_t = (P_t - L_{t-1})\tau$$

Burada;

- P_t : vergi öncesi kârı,
- NP_t : vergi sonrası net kârı,
- τ : firmanın vergi oranını temsil etmektedir.

Orijinal model firmanın satışları büyüdükçe net işletme sermayesine yatırım yapmak durumunda kalacağını öngörmemektedir. Ancak önerilen modelde bu süreç de modele eklenmiştir.

$$d\psi_t = \kappa_\psi(\bar{\psi} - \psi_t)dt \quad (4.22)$$

$$d\Omega_t = R_{t-1}\psi_t dt \quad (4.23)$$

$$NIS_t = NIS_{t-1} + \Omega_t \quad (4.24)$$

Bu denklemlerde t dönemi için;

- Ω_t : net işletme sermayesine yapılan ilave yatırımı
- ψ_t : net işletme sermayesine yapılan ilave yatırımın ciroya oranı
- $\bar{\psi}$: net işletme sermayesine yapılan ilave yatırımın ciroya oranının beklenen uzun dönemli değerini

- NIS_t : dönem sonu net işletme sermayesi tutarını temsil etmektedir.

Bu verilerle artık firmanın ilgili t periyodunda yaratmış olduğu serbest nakit akımını ise şu şekilde hesaplamak mümkündür:

$$FCF_t = P_t + Amortisman_t - CE_t + IE_t - IP_t - \Omega_t - Vergi_t \quad (4.25)$$

Önerilen modelin buraya kadar olan kısmı riskten arındırılmış bir çerçevede tanımlanmıştır. Ancak modelde üç temel belirsizlik kaynağı bulunmaktadır. Bunlar cirodaki beklenmeyen değişimler, cironun büyüme hızında beklenmeyen değişimler ve değişken giderlerin ciroya oranında beklenmeyen değişimlerdir. Bu değişimlerin risklerini modelde birer sabit ile ifade etmek istediğimizde sırasıyla (4.1), (4.2), (4.5), (4.7) ve (4.9) numaralı denklemlerin düzenlenmiş hali aşağıdaki gibi olmalıdır:

$$\frac{dR_t}{R_t} = (\mu_t - \lambda_R \sigma_t) dt + \sigma_t dz_R^* \quad (4.26)$$

$$d\mu_t = [\kappa_\mu (\bar{\mu} - \mu_t) - \lambda_\mu \eta_t] dt + \eta_t dz_\mu^* \quad (4.27)$$

$$dz_R^* dz_\mu^* = \rho_{R\mu} dt \quad (4.28)$$

$$d\gamma_t = [\kappa_\gamma (\bar{\gamma} - \gamma_t) - \lambda_\gamma \varphi_t] dt + \varphi_t dz_\gamma^* \quad (4.29)$$

$$dz_R^* dz_\gamma^* = \rho_{R\gamma} dt \quad (4.30)$$

Burada;

- λ_R : cironun piyasa risk primini,
- λ_μ : ciro büyüme hızının piyasa risk primini,
- λ_γ : değişken giderlerin ciroya oranının piyasa risk primini temsil etmektedir.

Bu eklentiler ile denklem piyasa riskine göre düzenlenmiş olmaktadır. Böylece modelde piyasada değerlendirilen risk primleri dikkate alınır hale gelmektedir.

4.1.3 Modelin Kesikli Zaman Düzlemi Uyarlaması

Bir önceki bölümde açıklanan sürekli model simülasyonu kolaylaştırmak amacıyla “Ito’s Lemma” yöntemi ile kesikli zaman modeline uyarlanarak aşağıdaki denklemler elde edilmiştir:

$$R_{(t+\Delta t)} = R_t e^{\left\{ \left[\mu_t - \lambda_R \sigma_t - \frac{\sigma_t^2}{2} \right] \Delta t + \sigma_t Z_{R\sqrt{\Delta t}} \right\}} \quad (4.31)$$

$$\mu_{(t+\Delta t)} = e^{-\kappa_\mu \Delta t} \mu_t + (1 - e^{-\kappa_\mu \Delta t}) \left(\bar{\mu} - \frac{\lambda_\mu \eta_t}{\kappa_\mu} \right) + \sqrt{\frac{1 - e^{-2\kappa_\mu \Delta t}}{2\kappa_\mu}} \eta_t Z_\mu \quad (4.32)$$

$$\gamma_{(t+\Delta t)} = e^{-\kappa_\gamma \Delta t} \gamma_t + (1 - e^{-\kappa_\gamma \Delta t}) \left(\bar{\gamma} - \frac{\lambda_\gamma \varphi_t}{\kappa_\gamma} \right) + \sqrt{\frac{1 - e^{-2\kappa_\gamma \Delta t}}{2\kappa_\gamma}} \varphi_t Z_\gamma \quad (4.33)$$

$$r_{(t+\Delta t)} = e^{-\kappa_r \Delta t} r_t + (1 - e^{-\kappa_r \Delta t}) (\bar{r}) + \sqrt{\frac{1 - e^{-2\kappa_r \Delta t}}{2\kappa_r}} \omega Z_r \quad (4.34)$$

$$\sigma_{(t+\Delta t)} = \sigma_0 e^{-\kappa_\sigma \Delta t} + (1 - e^{-\kappa_\sigma \Delta t}) (\bar{\sigma}) \quad (4.35)$$

$$\eta_{(t+\Delta t)} = \eta_0 e^{-\kappa_\eta \Delta t} \quad (4.36)$$

$$\varphi_{(t+\Delta t)} = \varphi_0 e^{-\kappa_\varphi \Delta t} + (1 - e^{-\kappa_\varphi \Delta t}) (\bar{\varphi}) \quad (4.37)$$

$$CR_{(t+\Delta t)} = CR_0 e^{-\kappa_{CR} \Delta t} + (1 - e^{-\kappa_{CR} \Delta t}) (\bar{CR}) \quad (4.38)$$

$$\psi_{(t+\Delta t)} = \psi_0 e^{-\kappa_\psi \Delta t} + (1 - e^{-\kappa_\psi \Delta t}) (\bar{\psi}) \quad (4.39)$$

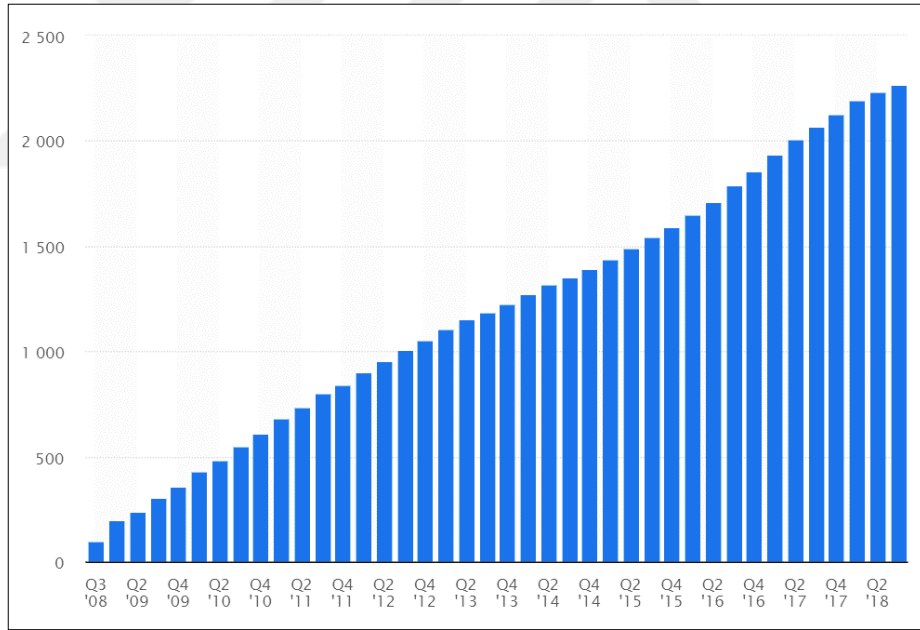
Artık bu denklemler kullanılarak istenilen sayıda (t) dönemi için firmanın gelir, gider ve nakit akışlarını simüle eden bir Monte Carlo Simülasyonu uygulaması yapılabilecektir.

5. YENİ MODELİN UYGULANMASI

Modelin uygulanması için Facebook firması seçilmiştir.

5.1 Facebook

Facebook 2004 yılında Harvard Üniversitesi'nde psikoloji öğrenimi gören bir öğrenci olan Mark Zuckerberg ve dört arkadaşı tarafından kurulmuş bir sosyal ağ platformudur. Platformun ilk 24 saatte kayıt olan 1200 Harvard Üniversitesi öğrencisi ile başlayan yayın hayatı, aşağıdaki grafikte de görüldüğü gibi 2018 yılı üçüncü çeyreği itibarıyla 2.27 milyar aylık aktif kullanıcıya ulaşarak devam etmiştir (statista.com, 2018).



Şekil 5-1. Facebook aylık aktif kullanıcı sayısı seyri grafiği

(statista.com, 2018)

Facebook kullanıcılarından herhangi bir ücret almamakta, ancak platform üzerinden kullanıcılara ulaştırdıkları reklamlar üzerinden önemli bir gelir elde etmektedir. Bu sebeple kullanıcı sayısının artıyor olması firmanın gelirleri açısından önemli bir gösterge olabilmektedir.

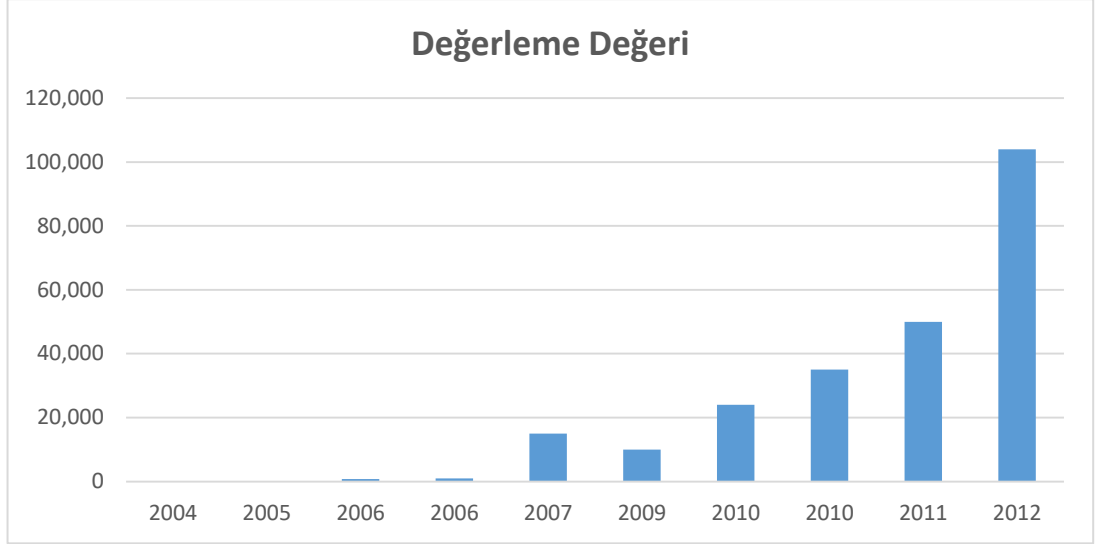
Firmaya yapılan ilk büyük yatırım kurulduğu yıl melek yatırımcı Peter Thiel'in firmanın %10 hissesine karşılık ödediği 500 bin ABD Doları olmuştur. Bu tarihten itibaren firmanın kullanıcı sayısı ve firma değeri çok hızlı büyüyerek diğer yatırımcıların ilgi odağı haline gelmiştir.

Tablo 5.1. Facebook firmasına halka açılmaya kadar yapılan yatırım teklifleri (Milyon ABD Doları)

(Cosquer & Papoulias, 2012)

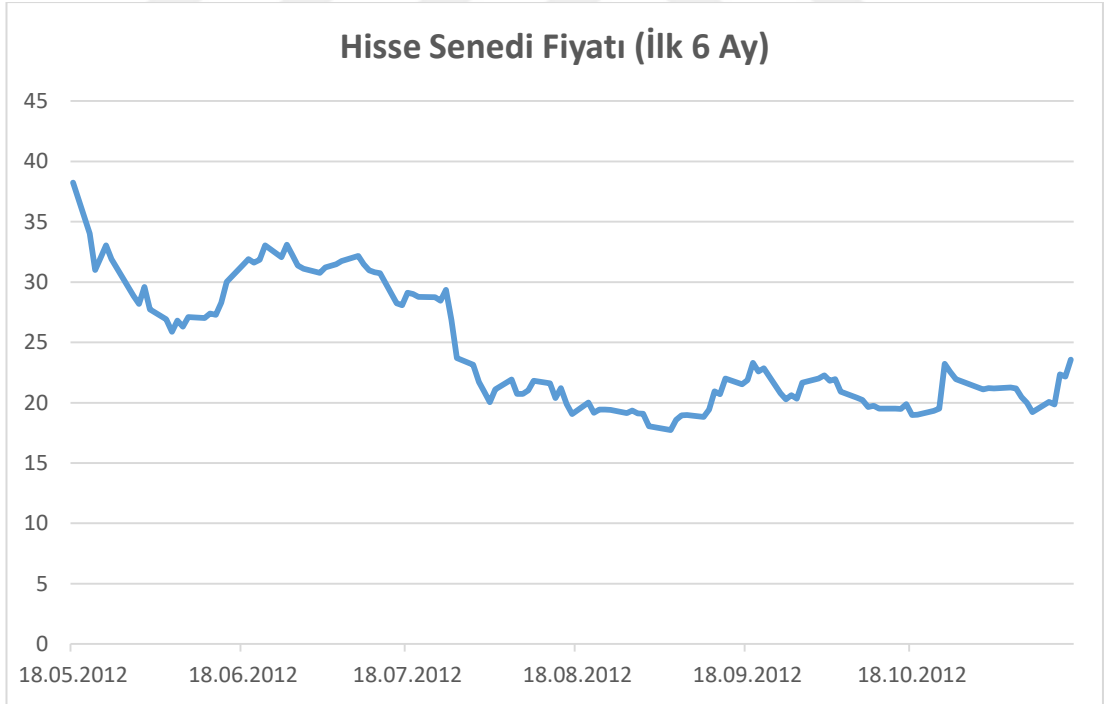
Yıl	Yatırımcı	Hisse Oranı	Teklif Tutarı	Piyasa Değeri	Gerçekleşti
2004	Peter Thiel	10.20%	0.50	5.00	Evet
2005	Accel Partners	12.20%	12.70	100.00	Evet
2006	Viacom	100.00%	750.00	750.00	Hayır
2006	Yahoo	100.00%	1,000.00	1,000.00	Hayır
2007	Microsoft	1.60%	240.00	15,000.00	Evet
2009	Digital Sky Technologies	2.00%	200.00	10,000.00	Evet
2010	Elevation Partners	5.00%	120.00	24,000.00	Evet
2010	Accel Partners			35,000.00	Evet
2011	Goldman Sachs & DST	1.00%	500.00	50,000.00	Evet
2012	İlk Halka Arz	15.00%	16,000.00	104,000.00	Evet

2005 yılında Accel Partners tarafından yapılan teklif ile firmanın piyasa değeri 100 milyon ABD Doları'na çıkmıştır. Daha sonra 2006 yılında Viacom'un 750 milyon ABD Doları, Yahoo'nun ise 1 milyar ABD Doları tutarındaki tekliflerine ortaklar hayır demişlerdir. 2007 yılında Microsoft'un hisselerin %1.6'sını 240 milyon ABD Dolarına alması ile firma değeri 15 milyar ABD Doları seviyesine ulaşmıştır. 2009 yılında Digital Sky Technologies hisselerin %2'si için 200 milyon ABD Doları (Firma Piyasa Değeri 10 Milyar ABD Doları) ödemiştir. 2010 yılında ortaklardan Accel Partners 35 milyar toplam firma piyasa değeri üzerinden elindeki hisselerin yaklaşık beşte birini satabilmiştir. 2011 yılında Goldman Sachs & DST 50 milyar ABD Doları değerleme ile firmanın %1'i için 500 milyon ABD Doları ödeyerek firmaya ortak olmuştur (Cosquer & Papoulias, 2012).



Şekil 5-2. Facebook değerlendirme tutarları

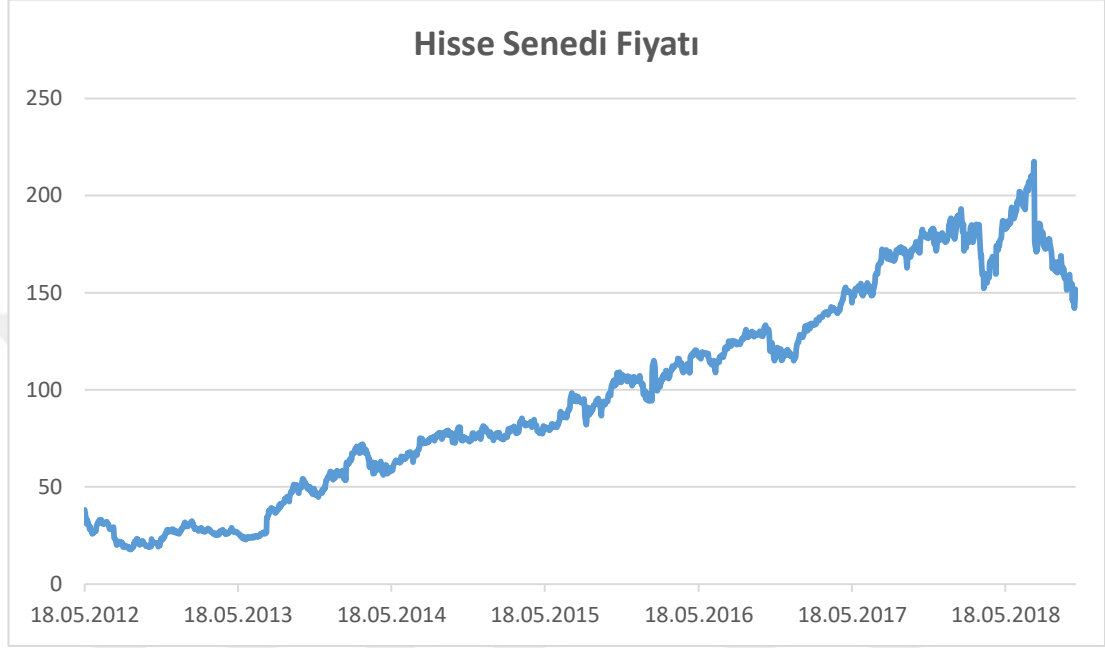
Buna göre Facebook firması için yapılan piyasa değeri çalışmaları aşağıdaki grafikte de görüldüğü gibi yıllar içerisinde oldukça hızlı bir yükseliş göstermiştir. Bu yükselişin etkisiyle Facebook 2012 yılının Mayıs ayında ilk halka arzını gerçekleştirmiştir. Halka arz öncesi hedef firma piyasa değeri 104 milyar ABD Dolarına kadar çıkmıştır.



Şekil 5-3. Facebook hisse senetlerinin fiyatının ilk 6 aydaki seyri

Ancak firmanın hisse senetleri, halka arzın ilk gününden itibaren sert bir düşüş süreci yaşamış ve bu süreç uzun süre devam etmiştir. Yukarıdaki grafikte görüldüğü gibi ilk altı ay içerisinde hisse senedi fiyatları halka arz fiyatının yarısına kadar düşmüştür. Bu

durum yatırımcıların halka arz sırasında yapılan değerlemelerin sağlıklı olup olmadığı konusunda endişe ve eleştirilerine sebep olmuştur. Facebook'un 16 milyar ABD Doları fon sağlamayı hedeflediği bu tarihi halka arz işlemi, artık başta teknoloji firmalarının halka arzı olmak üzere halka arz işlemlerine yatırımcıların şüpheli bir tavır takınmalarına yol açan bir örnek haline gelmiştir.



Şekil 5-4. Facebook hisse senetlerinin fiyatının tüm seyri

Ancak 2013 yılında Facebook sağladığı gelir artışları ile bu kötü durumu telafi etmiş ve sonrasında 2018 yılında yaşadığı kişisel verilerin güvenliği ile ilgili probleme kadar sürecek hızlı bir yükseliş sürecine girmiş ve yatırımcısını mutlu etmeyi başarmıştır. Bugün Facebook 2.27 milyar aylık aktif kullanıcısı, 25 bin çalışanı, 40 milyar ABD Doları yıllık geliri ve 417 milyar ABD Doları piyasa değeri ile Dünya'nın en büyük şirketlerinden birisi haline gelmiştir.

Halka arzın ilk döneminde yaşanan sorunlar bu çalışmada da bahsedilen teknoloji firmalarının rasyonel bir şekilde değerlemesinde yaşanan zorluklara tipik örneklerdir. Firma gençtir. Değerleme sırasındaki nakit akımları ve karlılığı fiyatı açıklayamamaktadır. İş modeli çarpanlar yoluyla karşılaştırma yapmaya izin vermeyecek kadar nadir ve yenidir. Geleneksel yöntemler ile yapılan değerlemeler zaten piyasadaki fiyata çok uzaktır. Dolayısıyla yatırımcılar daha nitel değerlendirmeler ile değerlendirme yapmak durumunda kalmışlar ya da hisse senedi fiyatı için yapılmış olan değerlendirme çalışmalarının sonuçlarının doğruluğundan emin

olamamışlardır. Bu durum da hisse senedi fiyatlarında ilk dönemde bir güvensizliğe ve düşüşe neden olmuştur.

Bu sebeple bu çalışma için Facebook firması doğru bir örnek teşkil etmektedir. Çalışmada hisse senedi fiyatı açısından en düşük dönemlerden birisi olan 2012 yılı üçüncü çeyreğinin sonu için, o dönemin mali tabloları ve bilinen bilgileri ile bir değerlendirme çalışması yapılacak ve Facebook firmasının uzun dönemli sonuçlarına uygun bir sonuç bulunup bulunamadığı test edilecektir.

5.2 Modelin Uygulanması

5.2.1 Simülasyon Programı

Geliştirilen modelin çalıştırılması için Java programlama dili kullanılarak bir simülasyon uygulaması yazılmıştır. Bu uygulama yukarıda anlatılan kesikli modeli kullanarak Monte Carlo Simülasyonu yöntemi ile firma değerine ulaşmaya çalışmaktadır.

Bu uygulama kısaca sırası ile şu görevleri yapmaktadır:

- Tüm model girdi değişkenlerinin ve iterasyon sayısının bir parametreler dosyasından okunması
- Her bir iterasyon başlamadan önce o iterasyonda çalışacak her periyot için normal dağılımdan 4 rastgele değerler serisinin (Z_R , Z_μ , Z_λ , Z_r) üretilmesi.
- Z_μ ve Z_λ rassal sayıları üretilirken var ise korelasyon girdi parametrelerine dikkat edilmesi
- Sırası ile iterasyonların çalıştırılması. Her bir iterasyon için;
 - Tanımlı olan dönem sayısı (T) kadar dönem için:
 - Ciro büyüme hızı, ciro volatilitesi, ciro büyüme hızı volatiliesi, değişken giderlerin ciroya oranının volatilitesi, duran varlık yatırımının ciroya oranı gibi kesikli modelde denklemleri tanımlanmış stokastik değişkenlerin bulunması
 - Bu değişkenler ve bir önceki çeyrek periyottan bilinen değerler kullanılarak o periyottaki tüm diğer değişkenlerin (nakit dengesi, EBITDA, serbest nakit akımı, vergi, vb.) hesaplanması.

- Terminal dönemin de hesaplanması tamamlandığında terminal dönemde oluşan firma değerinin verilen parametrelere göre EBITDA çarpanı yöntemi ya da indirgenmiş nakit akımları yöntemi ile hesaplanması.
- Terminal dönem için hesaplanan toplam firma değerinin (firmanın operasyonlarının değeri + nakit ve nakde benzer varlıklar toplamı) indirgenmesi yoluyla firmanın bugünkü değerine ulaşılması.
- Her bir iterasyonda ortaya çıkan toplam firma değerinin ortalamasının alınarak sonuç firma değerinin bulunması.

Yukarıda belirtildiği üzere, geliştirilen simülasyon uygulamasında firmanın terminal dönemden itibaren sonsuza kadar geçen dönemdeki operasyonlarına ilişkin değer hesaplanması için tercihe göre iki farklı yöntem kullanılabilir:

- 1- EBITDA Çarpanı Yöntemi: Bu yöntemde firmanın son çeyrekteki EBITDA değeri verilen bir çarpan sabiti ile çarpılmakta ve firmanın terminal dönemdeki operasyonlarının değeri hesaplanmaktadır.
- 2- İndirgenmiş Nakit Akışları Yöntemi: Bu yöntemde firmanın son çeyrekteki serbest nakit akımı değerinin sonsuza kadar sabit bir nihai büyüme oranı ile büyüyeceği varsayılarak ve önceden belirlenmiş bir iskonto oranı ile indirgenmiş nakit akımı yöntemi uygulanmaktadır. Böylece firmanın terminal dönemdeki operasyonlarının değeri hesaplanmaktadır.

Yukarıda elde edilen firmanın operasyonların değerine firmanın elindeki serbest nakit miktarı eklendiğinde terminal dönemdeki toplam firma değeri elde edilmektedir. Bu toplam firma değeri bugüne indirgenerek firmanın bugünkü değerine ulaşılmaktadır.

5.2.2 Modelde Kullanılacak Girdi Değişkenlerinin Tespiti

Firma değerlemesinde kullanılacak parametrelerin tespiti için Facebook ve aynı sektördeki benzer İnternet odaklı firmalara ilişkin verilere ihtiyaç duyulmuştur. Bu verilerin büyük bölümü Boğaziçi Üniversitesi Kütüphanesi'nden erişim imkânı temin edilerek, Thomson Reuters Eikon veritabanından sağlanmıştır. Veritabanından Facebook, Google, Yahoo, Ebay, Amazon, Microsoft, PayPal, Snapchat, Twitter ve Yandex firmalarına ait çeşitli veriler toplanmıştır. Bu veriler çeyreklik olarak sorgulanmış olup, sorgulanan değişkenlerin listesi aşağıda listelenmiştir.

Tablo 5.2. Thomson Reuters Eikon veritabanından sorgulanan değişkenlerin kodları ve isimleri

VERİ KODU	VERİ ADI
WC01001A	NET SALES OR REVENUES
WC01051A	COST OF GOODS SOLD (EXCL DEP)
WC01201A	RESEARCH & DEVELOPMENT
WC01151A	DEPRECIATION/DEPLETION/AMORT
WC01100A	GROSS INCOME
WC08366A	NET MARGIN
WC01250A	OPERATING INCOME
WC08316A	OPERATING PROFIT MARGIN
WC04201A	FUNDS FROM OPERATIONS
WC18191A	EARNINGS BEF INTEREST & TAXES
WC18198A	EBIT & DEPRECIATION
WC01451A	INCOME TAXES
DWFC	FREE CASH FLOW
WC04890A	NET CASH FLOW - FINANCING
WC04870A	NET CASH FLOW - INVESTING
WC04860A	NET CASH FLOW-OPERATING ACTIVS
WC02003A	CASH
WC02001A	CASH & SHORT TERM INVESTMENTS
DWCX	CAPEX
WC02051A	RECEIVABLES(NET)
WC03151A	WORKING CAPITAL
WC02201A	CURRENT ASSETS - TOTAL
WC02999A	TOTAL ASSETS
WC02101A	TOTAL INVENTORIES
WC18199A	NET DEBT
WC03051A	SHORT TERM DEBT & CURRENT PORT
WC03251A	LONG TERM DEBT
WC03255A	TOTAL DEBT
WC03351A	TOTAL LIABILITIES
WC03998A	TOTAL CAPITAL
WC03995A	TOTAL SHAREHOLDERS EQUITY
WC18100A	ENTERPRISE VALUE
WC05491A	BOOK VALUE-OUT SHARES-FISCAL
WC08001A	MARKET CAPITALIZATION
MV	MARKET VALUE
DWEV	EV
PI	PRICE INDEX
UP	Price (Unadjusted)
RI	TOT RETURN IND

Bu veriler dışında çeşitli kaynaklarda yayınlanan halka açık finansal verilerden de faydalanılmıştır. Bu toplanan veriler bir takım hesaplamalara tabi tutularak modelde

kullanılacak değişkenlerin değerlerine ulaşılmıştır. Aşağıda simülasyonda kullanılacak üzere bulunan bu girdi değişkenler ve değerleri listelenmiştir. Parasal olan değerler milyon ABD Doları cinsindedir.

Tablo 5.3.Simülasyonda kullanılacak değişkenlerin listesi ve değerleri

No	Değişken	Açıklama	Değer
1	X_0	Başlangıç nakit miktarı	10,450
2	LCF_0	Başlangıç geçmiş yıllar zararları	1,620
3	R_0	Başlangıç satış cirosu	1,262
4	σ_0	Başlangıç ciro volatilitesi	% 17.200
5	μ_0	Başlangıç ciro büyüme hızı	% 9.937
6	η_0	Başlangıç ciro büyüme hızı volatilitesi	% 4.115
7	γ_0	Başlangıç değişken giderlerin ciroya oranı	% 51.000
8	φ_0	Başlangıç değişken giderlerin ciroya oranının volatilitesi	% 6.550
9	r_0	Başlangıç risksiz faiz oranı (çeyreklik)	% 0.25
10	CR_0	Başlangıç ilave duran varlık yatırımının ciroya oranı	% 22.768
11	PPE_0	Başlangıç net gayrimenkul, tesis ve ekipman tutarı	2,289
12	ψ_0	Başlangıç net operasyonel işletme sermayesi yatırımının ciroya oranı	% 12.983
13	$NOWC_0$	Başlangıç net operasyonel işletme sermayesi	2,118
14	$\bar{\mu}$	Uzun dönemde beklenen büyüme hızı	% 3.197
15	$\bar{\sigma}$	Uzun dönemde beklenen ciro volatilitesi	% 5.165
16	\bar{r}	Uzun dönemde beklenen risksiz faiz oranı	% 0.869
17	ω	Uzun dönemde beklenen risksiz faiz oranı volatilitesi	% 0.749
18	$\bar{\gamma}$	Uzun dönemde beklenen değişken giderlerin ciroya oranı	% 75.597
19	$\bar{\phi}$	Uzun dönemde beklenen değişken giderlerin ciroya oranının volatilitesi	% 2.968
20	\bar{CR}	Uzun dönemde beklenen ilave duran varlık yatırımının ciroya oranı	% 5.424
21	$\bar{\psi}$	Uzun dönemde beklenen net operasyonel işletme sermayesi ilave yatırımının ciroya oranı	% 6.492
22	$\rho_{R\mu}$	Satış cirosundaki yüzde değişimler ile büyüme oranındaki değişimlerin korelasyon katsayısı	0.0
23	$\rho_{R\gamma}$	Satış cirosundaki yüzde değişimler ile değişken giderlerin ciroya oranındaki değişimlerin korelasyon katsayısı	0.0
24	λ_R	Satış cirosunun piyasa risk primi	0.01597

25	λ_{μ}	Cironun büyüme hızının piyasa risk primi	0.03615
26	λ_{γ}	Değişken giderlerin ciroya oranının piyasa risk primi	-0.02736
27	K_{μ}	Büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti	0.09500
28	K_{σ}	Satış cirosundaki volatilitenin ortalamaya yaklaşma hız sabiti	0.09500
29	K_{η}	Büyüme hızındaki volatilitenin ortalamaya yaklaşma hız sabiti	0.09500
30	K_{γ}	Değişken giderlerin ciroya oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti	0.09500
31	K_{ϕ}	Değişken giderlerin ciroya oranındaki volatilitenin ortalamaya yaklaşma hız sabiti	0.09500
32	K_r	Risksiz faiz oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti	0.09500
33	K_{CR}	İlave duran varlık yatırımının ciroya oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti	0.09500
34	$K \psi$	Net operasyonel işletme sermayesi ilave yatırımı oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti	0.095000
35	τ	Vergi oranı	% 35.000
36	F	Sabit giderler	5
37	DR	Amortisman oranı	% 6.210
38	X^*	İzin verilen minimum nakit miktarının ciroya oranı	0
39	M	EBITDA çarpanı	10
40	T	Çeyrek sayısı	100
41	G	İndirgenmiş nakit akımları seçeneği için nihai büyüme oranı (çeyreklik)	% 1.000
42	D	İskonto oranı (çeyreklik)	% 2.500
43	I	İterasyon sayısı	100,000

Yukarıdaki tabloda listelenmiş olan değişkenlerin modelde üstlendikleri görevler ve değerlerinin hesaplanması ile ilgili açıklamalar aşağıda yer almaktadır. Ayrıca hesaplamalarda kullanılan istatistikler, hesaplamalar, tablolar ve sonuçlar ise EK B'de listelenmiş ve açıklanmıştır.

5.2.2.1 Başlangıç Cirosu (R_0):

Facebook 2012 yılı üçüncü çeyrek gelir gider tablosuna göre satış cirosu 1.262 milyar ABD Doları olarak gerçekleşmiştir. Bu sebeple başlangıç cirosu olarak bu değer alınmıştır.

5.2.2.2 Başlangıç Ciro Volatilitesi (σ_0) :

Satış gelirlerindeki başlangıç volatilitésinin belirlenmesi için son altı periyottaki gelirlerin bir önceki döneme göre artış miktarının volatilitésini hesaplanmıştır. Dolayısı ile başlangıç ciro volatilitésinin (σ_0) hesaplanmasında, başlangıç ciro büyüme hızı (μ_0) hesaplanmasında bulunan standart sapma değeri kullanılmıştır.

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{1}{6} \sum_{t=0}^{-5} \left(\frac{R_t - R_{t-1}}{R_{t-1}} - \mu_0 \right)^2} \quad (5.1)$$

Buna göre başlangıç ciro volatilitésini (σ_0) %10.251 olarak bulunmuştur.

5.2.2.3 Başlangıç Ciro Büyüme Hızı Eğilimi (μ_0) :

Kullandığımız değerlendirme modelinin en önemli değişkenlerinden birisidir. Modele göre firmanın gelecekteki satış gelirleri bu hızla büyümeye başlayacak ve uzun vadede uzun vadeli beklenen ciro artış hızına yaklaşacaktır. Yaklaşma hızını ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_μ) belirleyecektir. Ancak bu süreç boyunca ciro büyüme hızı her periyotta ciro volatilitésine (σ_t), büyüme hızının beklenen volatilitésine (η_t), risk primine (λ_R) ve rassal değişkenlere (Z_μ) bağlı bir sapma gösterecektir.

$$\mu_0 = \frac{1}{6} \sum_{t=0}^{-5} \left(\frac{R_t - R_{t-1}}{R_{t-1}} \right) \quad (5.2)$$

Başlangıç ciro büyüme hızı eğiliminin belirlenmesi için Thomson Reuters Eikon veritabanı üzerinden sağlanan çeyreklik satış geliri (WC01001A) verileri üzerinden son altı çeyrek için büyüme oranı hesaplanmış ve bu oranların ortalama değeri olan % 9.937 başlangıç ciro büyüme hızı olarak kabul edilmiştir.

5.2.2.4 Başlangıç Ciro Büyüme Hızı Volatilitésini (η_0) :

$$d\mu_t = [\kappa_\mu(\bar{\mu} - \mu_t) - \lambda_\mu \eta_t] dt + \eta_t dz_\mu^* \quad (5.3)$$

Yukarıdaki denklemde de tekrar gösterildiği üzere başlangıç ciro büyüme hızı giderek uzun dönemde beklenen ciro büyüme hızına belli bir katsayı ile yaklaşacak ancak bu yaklaşmayı gerçekleştirirken beklenmeyen bazı sapmalar gösterecektir. Bu sapmalar normal dağılımdan elde edilen rassal bir değişkene (Z_μ) ve piyasa risk primine (λ_μ) bağlı olduğu gibi bu volatilité değişkenine (η_t) de bağlıdır.

Bu değişken de belli bir ilk değerden başlamakta ve bir (κ_η) ortalamaya yaklaşma katsayısı ile uzun dönemde beklenen değerine yaklaşmaktadır.

$$\eta_{(t+\Delta t)} = \eta_0 e^{-\kappa_\eta \Delta t} \quad (5.4)$$

Bu sebeple herhangi bir (t) dönemindeki (η_t) değişkeninin değeri (η_0) parametresinin değerine dorudan bağlıdır ve bu değişken modelde firmanın büyüme oranının dağılımına doğrudan etkisi olan önemli değişkenlerden birisidir.

Bu değişkenin değerinin tespiti için Schwartz ve Moon hisse senedi fiyatının volatilitisini hesaplamışlar ve Amazon için %3 değerine ulaşmışlardır. Ayrıca Kreiber ve arkadaşları da 2002 yılındaki çalışmalarında benzer bir yaklaşım önermişler ve çeyreklik %3 ve yıllık %6 değerlerini önermişlerdir. (Keiber, Kronimus, & Rudolf, 2002)

Ancak Klobucnik ve Sievers çalışmalarında bu yaklaşımı eleştirerek Pastor ve Veronesi'nin yaklaşımını önermişlerdir. Klobucnik ve Sievers'e göre büyüme oranları üzerinden bir oto regresyon AR(1) (ARIMA(1,0,0)) uygulanmalı ve artık değerlerinin (residual) standart sapması hesaplanarak beklenmeyen sapmalar hesaplanmalıdır (Klobucnik & Sievers, 2013).

$$\eta_0 = \sqrt{\frac{1}{5} \sum_{t=0}^{-5} (\widehat{\varepsilon}_{t-j} - \bar{\varepsilon})^2} \quad (5.5)$$

Burada;

- $\widehat{\varepsilon}_j$: bir ($\mu_t = \alpha + \beta\mu_{t-1} + \varepsilon_t$) AR(1) süreci için tahmin edilen artık değerleri temsil etmektedir.

Bu çalışmada bu değişkenin tespiti için Klobucnik ve Sievers'in önerisinden faydalanılarak son altı çeyreğin ciro büyüme hızı üzerinde bir oto regresyon AR(1) uygulaması yapılmış ve artık değerler tespit edilerek standart sapmaları hesaplanmış ve % 4.115 değerine ulaşılmıştır.

5.2.2.5 Başlangıç Nakit Dengesi (X_0) :

Facebook 2012 yılı üçüncü çeyrek bilançosuna göre firmanın elindeki nakit ve kısa vadeli yatırımlar toplamı 10.45 milyar ABD Dolarıdır. Bu nedenle başlangıç nakit dengesi olarak 10450 değeri alınmıştır.

5.2.2.6 Başlangıç Geçmiş Yıllar Zararları (LCF₀) :

Eğer firmanın geçmiş dönemlerden birikmiş geçmiş yıllar zararları var ise bu zarar gelecek dönemlerde vergi öncesi kardan mahsup edilebileceğinden bir vergi kalkını oluşturmaktadır. Facebook'un 2012 yılı üçüncü çeyrek bilançosuna göre 1.620 milyar ABD Doları birikmiş geçmiş yıllar zararları bulunmaktadır. Bu değer başlangıç geçmiş yıllar zararı olarak alınmıştır.

5.2.2.7 Başlangıç Değişken Giderlerin Ciroya Oranı (γ_0) :

Başlangıç değişken giderlerin ciroya oranı firmanın değerlendirme anındaki değişken giderlerinin firma cirosuna oranıdır.

Daha önceki bölümlerde ifade edildiği gibi maliyet dinamikleri şu şekilde ifade edilebilir:

$$Maliyet_t = \gamma_t R_t + F \quad (5.6)$$

Bu denklemde herhangi bir t anında;

- γ_t : Değişken giderlerin ciroya oranını
- F : Sabit giderleri temsil etmektedir.

Schwartz ve Moon orijinal çalışmalarında ve revize versiyonunda satış cirosuna etki eden maliyetlerin toplamını satış cirosu ile regresyona tabi tutmuşlar ve değişken giderlerin ciroya oranını ve sabit gider tutarını bulmuşlardır (Schwartz & Moon., 2000), (Schwartz. & Moon, 2001).

Facebook'a ait son on çeyrek firma verileri ile yapılan regresyonda Sabit Maliyetler (F) -341.43 Milyon ABD Doları, değişken maliyetin ciroya oranı ise %108 bulunmuştur. 2012 yılı ikinci çeyreğindeki %151 oranında gerçekleşen maliyet/ciro oranı sıra dışı olarak değerlendirilip bu dönem hariç son on dönemin regresyonu hesaplandığında ise bu sefer F -23.40 Milyon ABD Doları ve γ_0 % 58.7 olarak bulunmuştur.

Ancak bu yöntemde sabit giderlerin yıllar içerisinde değişmeyeceği öngörülmektedir. Burada uyguladığımız yüz çeyreklik (25 yıl) simülasyon göz önüne alındığında bu kadar hızlı büyüyen bir firmada bu çok olası değildir. Ayrıca genellikle bu tür firmaların ilk yıllarında yaptıkları yüksek yatırımlar ve karsız olma durumu göz önüne

alındığında negatif bir sabit maliyet ve %100'ün üzerinde bir değişken maliyet (yukarıdaki örnekte olduğu gibi) bulunabilir.

Klobucnik ve Sievers da çalışmalarında bu durumun oluşabileceğini ifade etmişler ve sabit giderlerin de zaman içerisinde ciro ile birlikte büyümesi gerektiğini dolayısı ile tüm giderlerin değişken gider gibi alınabileceğini ifade etmişlerdir (Klobucnik & Sievers, 2013).

Bu çalışmada da bu sebeplerle 5 Milyon USD gibi çok küçük bir sembolik sabit gider varsayılmış ve diğer giderler değişken gider varsayılarak her periyot için bu giderlerin ciroya oranı hesaplanmıştır.

Daha önce belirtildiği gibi sıra dışı olarak değerlendirilen 2012 yılı ikinci çeyrek değeri (%151) göz ardı edilerek son on çeyrek için ortalama hesaplanarak % 51.580 değeri başlangıç değişken giderlerin ciroya oranı olarak kabul edilmiştir.

5.2.2.8 Başlangıç Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Volatilitesi (ϕ_0) :

Schwartz ve Moon orijinal modelde (2000) değişken giderlerin ciroya oranını bir sabit olarak aldıklarından volatiliteleri hesaplamamışlardır. 2001 yılında yaptıkları çalışmada ise çeyrek bazında başlangıçta % 6 oranında bir volatiliteleri varsayılmıştır.

Bu çalışmanın modelinde bir başlangıç değişken giderlerin ciroya oranı bulunmakta ve bu oran yıllar içerisinde bir ortalamaya yaklaşma katsayısı ile tahmin edilen uzun dönemli değişken giderlerin ciroya oranına yaklaşmaktadır. Ancak bu yaklaşma sırasında birtakım beklenmeyen sapmalar göstermektedir. Bu beklenmeyen sapmalar bu değişkene ve standart dağılımdan elde edilen bir rassal sayıya bağlıdır. Dolayısıyla buradaki volatiliteleri beklenmeyen sapmaları temsil etmektedir.

Bu nedenle büyüme hızındaki beklenmeyen sapmaların volatilitelerini bulmak için kullanılan, Klobucnik ve Sievers tarafından da önerilen artıkların standart sapması yönteminin burada da kullanılmasının daha iyi sonuç vereceği değerlendirilmiş ve uygulanmıştır.

Buna başlangıç değişken giderlerin ciroya oranının tespitinde kullanılan on çeyrek için değişken gider oranları üzerinde bir oto regresyon AR(1) uygulanarak artıklar tespit edilmiştir. Daha sonra bu artıkların standart sapması hesaplanarak % 4.561 değerine ulaşılmıştır.

5.2.2.9 Başlangıç Net Gayrimenkul, Tesis ve Ekipman Tutarı (PPE₀)

Firmanın 2012 yılı üçüncü çeyrek bilançosuna göre net gayrimenkul, tesis ve ekipman dengesi 2.289 milyar ABD Doları'dır. Bu tutara her dönemde ilave sermaye yatırımları gelebilecek ve ayrıca bu tutar üzerinden amortisman hesaplanacaktır. Amortisman giderlerinin hesaplanabilmesi için bu değer bilmesi gereklidir. Ayrıca herhangi bir dönemde iflas oluşması halinde firmanın tasfiye değeri hesaplanırken firmanın son net gayrimenkul, tesis ve ekipman dengesinin bilinmesine ihtiyaç olacaktır. Değişkenin değeri 2289 olarak alınmıştır.

5.2.2.10 Başlangıç Duran Varlık İlave Yatırımının Ciroya Oranı (CR₀)

Firma satışlardan elde ettiği gelirlerin bir kısmı ile duran varlık harcaması olarak tesis, gayrimenkul, ekipman yatırımı yapmaktadır. Simülasyon sırasında da bu durumun devam ettirilmesi gereklidir. Her dönemin sonunda firmanın cirosunun belli bir yüzdesi kadar duran varlık yatırımı harcaması yapacağı varsayılmıştır.

$$CE_t = CR_t \cdot R_t \quad (5.7)$$

Modelde bu değişken bu harcamanın ciroya oranının başlangıç değerini temsil etmektedir. Bu oran bir ortalamaya yaklaşma katsayısı ile uzun dönemde tahmin edilen seviyesine doğru yaklaşacaktır.

$$dCR_t = \kappa_{CR}(\overline{CR} - CR_t)dt \quad (5.8)$$

Bu ilk değer tespiti için son 6 dönemdeki duran varlık yatırımı harcamaları her dönemin cirosuna oranlanmış ve her dönemin duran varlık yatırımı harcamasının ciroya oranı bulunmuştur. Firma henüz genç bir firma olduğundan bu oranlar içerisinde düzgün bir trend yoktur. Bu nedenle bu oranların ortalaması alınarak başlangıç duran varlık yatırımı harcaması oranı (CR₀) değişkeninin değeri % 22.768 olarak bulunmuştur.

5.2.2.11 Başlangıç Net Operasyonel İşletme Sermayesi Yatırımının Ciroya Oranı (Ψ₀)

Firmalar büyüdükçe ihtiyaç duydukları işletme sermayesi de büyümek durumundadır. Bu sebeple firmalar kazançlarından bir kısmını operasyonel ihtiyaçlar sebebiyle net işletme sermayesine ilave yatırım olarak eklemek durumundadırlar. Bu yatırım da

aslında hesaplanacak firma değerinin bir parçasıdır. Genellikle bu yatırım miktarı firmanın elde ettiği ciro ile paralel olmalıdır.

Ancak Facebook ve diğer çoğu hızlı büyüyen teknoloji firması operasyonel ihtiyaçlarından çok daha fazla nakit girişi elde edebilmektedirler ve çoğu zaman elde ettikleri kazanç ve dış yatırımları nakit ve kısa vadeli yatırımlar olarak değerlendirmektedirler. Bu durum net işletme sermayesi değerlerinin oldukça yüksek olmasına neden olmaktadır. Örneğin 2012 yılı üçüncü çeyreği sonunda Facebook'un nakit ve kısa vadeli yatırımlarının toplamı 10.45 milyar Amerikan Doları'dır. Bu miktar firma cirosunun 8.28 katı, toplam kısa vadeli yükümlülüklerin 9.68 katı ve toplam defter büyüklüğünün ise 0.65 katıdır. Son üç periyotta da halka açılma gerçekleştiğinden ciro yaklaşık %20 artarken nakit ve kısa vadeli yatırımlar %167 artmıştır.

Net işletme sermayesindeki bu büyüme operasyonların büyümesiyle gelen ihtiyaçtan değil sermaye girişi, halka açılma vb. sebepler ile fazla nakit elde edilmiş olmasından kaynaklandığından operasyonel kısa vadeli aktiflerin ciro ile birlikte büyüyeceğini öngörmek daha uygun olacaktır.

$$\psi = \frac{\Delta((\text{Nakit ve Benz.} + \text{Stoklar} + \text{Alacak Hs.}) - (\text{Kısa Vd. Borçlar} + \text{Tahakkuklar}))}{\text{Satış Gelirleri}} \quad (5.9)$$

Net operasyonel işletme sermayesinin ciroya oranı için hesaplama formülü yukarıda belirtilmiştir.

Firmanın sadece son dört döneme ait net operasyonel işletme sermayesi hesaplanabilecek verisi bulunmaktadır. Dolayısıyla sadece 3 döneme ait net işletme sermayesi yatırımı hesaplanabilmektedir.

Başlangıç net operasyonel işletme sermayesinin (ψ_0) bulunması için önce son 4 dönemin net operasyonel işletme sermayesi bulunmuştur. Sonra son 3 dönemde net operasyonel işletme sermayesindeki değişim tutarları hesaplanarak bu tutarlar firmanın o dönemlerde gerçekleşen satış gelirlerine bölünmüş ve son üç dönem için net operasyonel işletme sermayesi ek yatırımının ciroya oranı bulunmuştur. Bu üç dönemdeki oranların ortalaması başlangıç net operasyonel işletme sermayesinin ciroya oranı olarak kabul edilmiştir.

Buna göre başlangıç net operasyonel işletme sermayesinin ciroya oranı (ψ_0) % 12.983 olarak bulunmuştur.

5.2.2.12 Başlangıç Risksiz Faiz Oranı (r_0)

Değerlemenin yapıldığı dönemdeki üç aylık ADB Hazine Bonosu için yıllık faiz oranı %0.10'dur. Bu sebeple başlangıç risksiz faiz oranı olarak basit faiz esasına göre % 0.025 (her çeyrek için) alınmıştır.

5.2.2.13 Uzun Dönemde Beklenen Ciro Büyüme Hızı ($\bar{\mu}$)

Modelde firmanın büyüme hızı belli bir başlangıç değerinden başlayarak uzun dönemde bir ortalamaya yaklaşma katsayısı ile sektör ortalamasına yaklaşacağı varsayılmaktadır.

Bu nedenle sektör ortalamasının tahmini için benzer yapıdaki 6 firma seçilmiştir. Bu firmalar Google, Yahoo, Ebay, Amazon, Microsoft ve Yandex'tir. Bu firmalar ve Facebook'un son 6 dönemdeki ciroları toplanarak bu toplam cironun büyüme hızı hesaplanmış ve bunun ortalaması uzun dönemli sektör büyüme hızı olarak değerlendirilmiştir.

Buna göre uzun dönemde beklenen sektör büyüme hızı çeyreklik % 3.197 olarak hesaplanmıştır.

5.2.2.14 Uzun Dönemde Beklenen Ciro Volatilitesi ($\bar{\sigma}$)

Uzun dönemde beklenen ciro volatilitesinin hesaplanmasında da uzun dönemli büyüme hızına benzer bir yöntem kullanılmıştır. Facebook, Google, Yahoo, Ebay, Amazon, Microsoft ve Yandex firmalarının son 6 dönemdeki ciroları dönemler bazında toplanarak elde edilen toplam cirolar üzerinde standart sapma hesaplanmıştır. Standart sapma 6,537,353 olarak bulunmuştur.

Daha sonra bu standart sapma ortalama toplam ciro olan 126,575,821 ile oranlanmıştır. Böylece cirodaki oynaklığın ciroya oranı % 5.165 olarak hesaplanmıştır.

5.2.2.15 Uzun Dönemde Beklenen Değişken Giderlerin Ciroya Oranı ($\bar{\gamma}$)

Modele göre firmanın başlangıçta sahip olduğu değişken giderlerin ciroya oranı uzun dönemde bir ortalamaya yaklaşma katsayısı ile sektör ortalamasına yaklaşacaktır. Bu sektör ortalamasının tespiti için yine sektördeki benzer firmaların değişken gider

toplamları son 6 dönem için hesaplanmıştır. Bu firmalar Facebook, Google, Yahoo, Ebay, Amazon, Microsoft ve Yandex'tir. Bulunan bu toplam giderler daha önce bulunan toplam cirolara oranlanarak dönemler bazında sektörel değişken gider oranları hesaplanmıştır. Daha sonra bu oranların ortalaması alınarak uzun dönemde beklenebilecek değişken giderlerin ciroya oranı % 75.597 olarak hesaplanmıştır.

5.2.2.16 Uzun Dönemli Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Volatilitesi ($\overline{\varphi}$)

Uzun dönemli değişken giderlerin ciroya oranının volatilitelerini tespit etmek için sektördeki benzer firmaların değişken gider toplamları son 6 dönem için hesaplanmıştır. Bu firmalar Facebook, Google, Yahoo, Ebay, Amazon, Microsoft ve Yandex'tir. Bulunan bu toplam giderler daha önce bulunan toplam cirolara oranlanarak dönemler bazında sektörel değişken gider oranları hesaplanmıştır. Daha sonra bu ortalamaların standart sapması hesaplanarak volatiliteler % 2.968 olarak bulunmuştur.

5.2.2.17 Uzun Dönemli Duran Varlık Yatırımının Ciroya Oranı (\overline{CR})

Firma satışlardan elde ettiği gelirlerin bir kısmı ile duran varlık harcaması olarak tesis, gayrimenkul, ekipman yatırımı yapmaktadır. Simülasyon sırasında da bu durumun devam ettirilmesi gereklidir. Her dönemin sonunda firmanın cirosunun belli bir yüzdesi kadar duran varlık yatırımı harcaması yapacağı varsayılmıştır.

$$CE_t = CR_t \cdot R_t \quad (5.10)$$

Modelde bu değişken bu harcamanın ciroya oranının başlangıç değerini temsil etmektedir. Bu oran bir ortalamaya yaklaşma katsayısı ile uzun dönemde tahmin edilen seviyesine doğru yaklaşacaktır.

$$dCR_t = \kappa_{CR}(\overline{CR} - CR_t)dt \quad (5.11)$$

Uzun dönemde tahmin edilen duran varlık yatırımlarının ciroya oranını hesaplamak için Facebook ile birlikte sektörden benzer firmalar olan Google, Yahoo, Ebay, Amazon, Microsoft ve Yandex'in ciroları ve sermaye harcamaları dönem bazında konsolide edilerek son 6 dönemin her biri için bir konsolide duran varlık yatırımlarının ciroya oranı bulunmuştur. Bu oranların ortalaması alınarak uzun dönemli sektör ortalamasının % 5.424 olacağı varsayılmıştır.

5.2.2.18 Uzun Dönemli Net Operasyonel İşletme Sermayesi Yatırımının Ciroya Oranı ($\bar{\Psi}$)

Net operasyonel işletme sermayesi yatırımının ciroya oranı firmanın satış hasılatından her periyotta net operasyonel işletme sermayesine eklemesi gereken paydır. Daha önce yapılan hesaplama göre bu oranın başlangıç değeri %12.98 olarak hesaplanmıştı. Ancak bu oran da uzun vadede firma büyümesi yavaşladıkça daha makul bir rakama bir yaklaşma katsayısıyla yaklaşacaktır.

Hesaplamalarda bu oranın uzun dönemde beklenen değeri ilk hesaplanan değerinin yarısı olarak kabul edilmiştir. Buna göre net operasyonel işletme sermayesi yatırımının ciroya oranının uzun dönemde beklenen değeri %6.49 varsayılmıştır.

5.2.2.19 Uzun Dönemli Beklenen Faiz Oranı (\bar{r})

Modeldeki risksiz faiz oranı belirli bir başlangıç değerinden başlayarak bir ortalamaya yaklaşma katsayısı ile uzun dönemli beklenen ortalama değerine ulaşacaktır.

Uzun dönemli risksiz faiz oranının tahmini için Amerika Birleşik Devletleri Hazine Bonosunun uzun vadeli faiz oranından faydalanılmıştır. 10 yıllık bonolar tercih edilmiştir çünkü bu bonoların getiri oranı uzun dönemli faiz beklentisini içermektedir. 2009 yılı birinci çeyrekte itibaren 10 yıllık hazine bonosunun çeyrekler bazında getirisi hesaplanmıştır. Daha sonra bu çeyreklik getirilerin ortalaması alınarak, yıllık getiri oranı % 3.476 olarak hesaplanmıştır.

Her bir çeyrek için uzun dönemli beklenen risksiz faiz oranı basit faiz esasıyla bu yıllık oranın dörtte biri alınarak % 0.869 olarak alınmıştır.

5.2.2.20 Uzun Dönemli Beklenen Faiz Oranın Volatilitesi ($\bar{\omega}$)

Uzun dönemli beklenen faiz oranının volatilitelerini hesaplamak için son 15 çeyrekteki çeyreklik değişimlerin standart sapması alınmıştır. Buna göre volatiliteler % 0.749 olarak bulunmuştur.

Ancak bu volatilitenin uzun dönemli beklenen risksiz faiz oranına ve oldukça düşük bir değer olan başlangıç faiz oranına (%0.025) göre görece yüksek olması modelde negatif faiz oranlı dönemlere neden olabilecektir. Normal şartlarda beklenmeyecek bir durum olduğundan modelde faiz oranı pozitif alanda sınırlandırılmış ve negatif olarak

tespit edilmiş olması halinde %0.001 gibi çok düşük bir değer ile değiştirilerek kullanılmıştır.

5.2.2.21 Ciro Büyüme Hızı Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti (κ_{μ})

Modelde büyüme hızı gibi değişkenler belli bir başlangıç değerinden başlayarak zaman içerisinde uzun vadeli beklenen değerlerine ulaşmaktadırlar.

Schwartz ve Moon ilk çalışmalarında yaklaşık her 10 dönemde ortalama farkların yarılanacağını varsaymışlar ve ortalamaya yaklaşma sabitlerini bu varsayım üzerinden hesaplamışlardır (Schwartz & Moon., 2000). İkinci çalışmalarında ise 0.1 değerini ortalamaya yaklaşma katsayısı olarak kabul etmişlerdir (Schwartz. & Moon, 2001). Her iki çalışmada da buldukları ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti değerini diğer süreçlerde de ortalamaya yaklaşma hız sabiti olarak kullanmışlardır. Klobucnik ve Sievers ise bu katsayıyı sektördeki diğer firmaların geçmiş satış cirosu verilerinden elde etmişler ve buldukları değerini aynı şekilde diğer süreçler için de kullanmışlardır (Klobucnik & Sievers, 2013).

Bu çalışmada ise Klobucnik ve Sievers'in yaklaşımına benzer olarak geçmiş veriden faydalanılmış, ancak hesaplamalar firmanın kendi verileri ile yapılmıştır. Ortalamaya yaklaşma sürecindeki yaklaşma hızının belirlenmesi için firmanın geçmiş büyüme oranlarına logaritmik bir regresyon uygulanmıştır.

Bu regresyon sunucunda β katsayısı olarak -0.095 değerine ulaşılmıştır. Bu katsayının denklemdaki işareti de negatif olarak kullanıldığından, işareti ters çevrilerek, cirodaki büyüme hızının ortalamaya yaklaşma katsayısı (κ_{μ}) olarak kabul edilmiştir.

5.2.2.22 Ciro Volatilitésinin Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti (κ_{σ})

Schwartz ve Moon'un çalışmasında ve Klobucnik ve Sievers'in çalışmasında, hesaplamaları kolaylaştırmak için, diğer ortalamaya yaklaşma hız sabitlerinin ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti ile aynı değerde olacağı varsayılmıştır (Schwartz & Moon., 2000) (Klobucnik & Sievers, 2013).

Bu sebeple bu çalışmada, ciro volatilitésinin ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_{σ}) değerinin, ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_{μ}) olan 0.095 değeri ile aynı olacağı varsayılmıştır.

5.2.2.23 Ciro Büyüme Hızı Volatilitésinin Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti (κ_{η})

Schwartz ve Moon'un çalışmasında ve Klobucnik ve Sievers'in çalışmasında, hesaplamaları kolaylaştırmak için, diğer ortalamaya yaklaşma hız sabitlerinin ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti ile aynı değerde olacağı varsayılmıştır (Schwartz & Moon., 2000) (Klobucnik & Sievers, 2013).

Bu sebeple bu çalışmada, ciro büyüme hızı volatilitésinin ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_{η}) değerin, ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_{μ}) olan 0.095 değeri ile aynı olacağı varsayılmıştır.

5.2.2.24 Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti (κ_{γ})

Schwartz ve Moon'un çalışmasında ve Klobucnik ve Sievers'in çalışmasında, hesaplamaları kolaylaştırmak için, diğer ortalamaya yaklaşma hız sabitlerinin ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti ile aynı değerde olacağı varsayılmıştır (Schwartz & Moon., 2000) (Klobucnik & Sievers, 2013).

Bu sebeple bu çalışmada, değişken giderlerin ciroya oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_{γ}) değerin, ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_{μ}) olan 0.095 değeri ile aynı olacağı varsayılmıştır.

5.2.2.25 Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Volatilitésinin Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti (κ_{ϕ})

Schwartz ve Moon'un çalışmasında ve Klobucnik ve Sievers'in çalışmasında, hesaplamaları kolaylaştırmak için, diğer ortalamaya yaklaşma hız sabitlerinin ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti ile aynı değerde olacağı varsayılmıştır (Schwartz & Moon., 2000) (Klobucnik & Sievers, 2013).

Bu sebeple bu çalışmada, değişken giderlerin ciroya oranının volatilitésinin ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_{ϕ}) değerin, ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_{μ}) olan 0.095 değeri ile aynı olacağı varsayılmıştır.

5.2.2.26 Risksiz Faiz Oranının Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti (κ_{r})

Schwartz ve Moon'un çalışmasında ve Klobucnik ve Sievers'in çalışmasında, hesaplamaları kolaylaştırmak için, diğer ortalamaya yaklaşma hız sabitlerinin ciro

büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti ile aynı değerde olacağı varsayılmıştır (Schwartz & Moon., 2000) (Klobucnik & Sievers, 2013).

Bu sebeple bu çalışmada, risksiz faiz oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_r) değerinin, ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_r) olan 0.095 değeri ile aynı olacağı varsayılmıştır.

5.2.2.27 Duran Varlık Yatırımının Ciroya Oranının Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti (κ_{CR})

Schwartz ve Moon'un çalışmasında ve Klobucnik ve Sievers'in çalışmasında, hesaplamaları kolaylaştırmak için, diğer ortalamaya yaklaşma hız sabitlerinin ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti ile aynı değerde olacağı varsayılmıştır (Schwartz & Moon., 2000) (Klobucnik & Sievers, 2013).

Bu sebeple bu çalışmada, duran varlık yatırımının ciroya oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_{CR}) değerinin, ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_μ) olan 0.095 değeri ile aynı olacağı varsayılmıştır.

5.2.2.28 Net Operasyonel İşletme Sermayesi Yatırımının Ciroya Oranının Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti (κ_ψ)

Schwartz ve Moon'un çalışmasında ve Klobucnik ve Sievers'in çalışmasında, hesaplamaları kolaylaştırmak için, diğer ortalamaya yaklaşma hız sabitlerinin ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti ile aynı değerde olacağı varsayılmıştır (Schwartz & Moon., 2000) (Klobucnik & Sievers, 2013).

Bu sebeple bu çalışmada, net operasyonel işletme sermayesi yatırımının ciroya oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_ψ) değerinin, ciro büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_μ) olan 0.095 değeri ile aynı olacağı varsayılmıştır.

5.2.2.29 Cironun Piyasa Risk Primi (λ_R)

Önceki bölümlerde anlatıldığı üzere modeldeki riskten arındırılmış ortamda yapılan hesaplamalar, modeldeki stokastik değişkenler için risk primleri eklenerek riske göre düzenlenmişlerdir.

Bu risk primi değişkenlerinden birisi cirodaki beklenmeyen değişimler ile ilgili olan Ciro Piyasa Risk Primi değişkenidir. Bu değişkenin hesaplanması için Schwartz ve

Moon, 1973 yılında Merton tarafından yayınlanmış olan Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli'nden (CAPM) esinlenerek cirodaki yüzde değişimlerinin piyasa getirisi ile ilişkisini incelemiştir. (Schwartz & Moon., 2000) (Merton, 1973)

Buna göre cironun piyasa risk primini, piyasa getirisi ile cirodaki yüzde değişimler arasındaki korelasyon katsayısı ile piyasa getirisindeki yüzde değişimlerin standart sapmasını çarparak bulmuşlardır.

$$\lambda_R = \rho_{r_M,R} \cdot \sigma_{r_M} \quad (5.12)$$

Bu denklemde;

- r_M : Piyasa getiri oranını,
- σ_{r_M} : Piyasa getiri oranının standart sapmasını,
- $\rho_{r_M,R}$: Piyasa getiri oranı ile cirodaki yüzde değişimler arasındaki korelasyon katsayısını temsil etmektedir.

Schwartz ve Moon bu korelasyon katsayısı için bir varsayımda bulunmuşlardır ve 0.2 değerini almışlardır (Schwartz & Moon., 2000). Ancak bu çalışmada yapılan uygulamada piyasa getirisi göstergesi olarak Standard & Poors 500 endeksi alınmıştır. Son sekiz çeyrek için S&P 500 endeksi çeyreklik yüzde getirisi ile cirodaki yüzde değişimlerin korelasyonu 0.178 olarak hesaplanmıştır.

Bu korelasyon değeri, çeyrek periyotlardaki S&P 500 endeksi getirisinin standart sapması ile çarpılarak cironun piyasa risk primi bulunmuştur.

Buna göre cironun piyasa risk primi (λ_R) % 1.597 olarak hesaplanmıştır.

5.2.2.30 Cirodaki Büyümenin Piyasa Risk Primi (λ_μ)

Ciro değişkeninde olduğu gibi cirodaki büyüme de stokastik bir süreç içermektedir. Bu değişkenin de bir risk primi ile düzenlenmesi gereklidir. Bu risk primi değişkeni cirodaki büyümenin piyasa risk primi değişkeni olacaktır.

Bu hesaplama için de Schwartz ve Moon cirodaki büyüme oranındaki değişimler ile piyasa getirisi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Buna göre cirodaki büyümenin piyasa risk primini, piyasa getirisi ile büyüme oranındaki yüzde değişimler arasındaki korelasyon katsayısı ile piyasa getirisindeki yüzde değişimlerin standart sapmasını çarparak bulmuşlardır.

$$\lambda_{\mu} = \rho_{r_M, \mu} \cdot \sigma_{r_M} \quad (5.13)$$

Bu denklemde;

- r_M : Piyasa getiri oranını,
- σ_{r_M} : Piyasa getiri oranının standart sapmasını,
- $\rho_{r_M, \mu}$: Piyasa getirisi ile büyüme oranındaki değişimler arasındaki korelasyon katsayısını temsil etmektedir.

Yine S&P 500 endeksi market getirisi için gösterge olarak alınarak yapılan hesaplamada korelasyon katsayısı 0.403 olarak bulunmuştur.

Ancak, burada değişkenlerden bir tanesi endekste ki yüzde değişim iken diğer değişken değişim oranındaki değişimlerin oranıdır. Aslında büyümedeki değişim küçük olsa dahi ikinci dereceden bir hesap alındığı için değişim oranlarındaki yüzde değişim çok yüksek bir değer olabilmektedir. Örneğin bir dönem büyüme olmadığında ya da çok küçük olduğunda bir sonraki dönemdeki büyüme için hesaplanan büyüme oranındaki değişim çok yüksek bir sayı olabilmektedir. Bu da korelasyonun tesadüfi olması gibi bir risk doğurabilmektedir.

Hesaplanan korelasyonun rassal olmadığına sağlamanın yapılması amacı ile büyüme oranının birinci farkları üzerindeki değişimler de ayrıca hesaplanmış ve bu değişimlerin de S&P 500 endeksi ile korelasyonu hesaplanmıştır. Bu hesaplamada ise 0.498 değerine ulaşılmıştır. Bulunan ilk değer olan 0.403 değerine uygun bir sonuç elde edildiğinden, bulunan ilk korelasyon katsayısının anlamlı olduğu kabul edilmiştir. Böylece ilk bulunan 0.403 değeri endeks getirisinin standart sapması ile çarpılarak sonuca ulaşılmıştır.

Buna göre cirodaki büyümenin piyasa risk primi (λ_{μ}) değeri % 3.615 olarak hesaplanmıştır.

5.2.2.31 Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Piyasa Risk Primi (λ_{ν})

Modeldeki üçüncü stokastik süreç olan değişken giderlerin ciroya oranı sürecinde de risk primi hesaplanması gerekmektedir.

Bu hesaplama için de benzer bir yöntem kullanılacaktır. Bunun için değişken giderlerin ciroya oranındaki yüzde değişimler ile piyasa getirisi arasındaki ilişki incelenmelidir. Değişken giderlerin ciroya oranının piyasa risk primini, piyasa getirisi

ile değişken giderlerin ciroya oranındaki yüzde değişimler arasındaki korelasyon katsayısı ile piyasa getirisindeki yüzde değişimlerin standart sapmasını çarparak bulmak gereklidir.

$$\lambda_Y = \rho_{r_M, Y} \cdot \sigma_{r_M} \quad (5.14)$$

Bu denklemde;

- r_M : Piyasa getiri oranını,
- σ_{r_M} : Piyasa getiri oranının standart sapmasını,
- $\rho_{r_M, Y}$: Piyasa getirisindeki yüzde değişimler ile değişken giderlerin ciroya oranındaki değişimler arasındaki korelasyon katsayısını temsil etmektedir.

Son sekiz çeyrek için yapılan korelasyon analizinde korelasyon katsayısının değeri -0.305 olarak bulunmuştur.

Ancak, büyüme oranındaki değişimlerde olduğu gibi burada da değişkenlerden bir tanesi değişken giderlerin ciroya oranındaki yüzde değişimlerin oranıdır. Bu değişken için de hesaplanan korelasyonun rassal olmadığının sağlamasının yapılması amacı ile değişken giderlerin ciroya oranının birinci farkları üzerindeki değişimler de ayrıca hesaplanmış ve bu değişimlerin de S&P 500 endeksindeki değişimler ile korelasyonu hesaplanmıştır. Bu hesaplamada ise -0.344 değerine ulaşılmıştır. Bulunan ilk değer olan -0.305 değerine uygun bir sonuç elde edildiğinden, bulunan ilk korelasyon katsayısının anlamlı olduğu kabul edilmiştir. Böylece ilk bulunan -0.305 değeri endeks getirisinin standart sapması ile çarpılarak sonuca ulaşılmıştır.

Buna göre değişken giderlerin ciroya oranının piyasa risk primi (λ_Y) değeri % -3.05 olarak hesaplanmıştır.

5.2.2.32 Vergi Oranı (τ)

Ar-Ge yatırımları, gelirin elde edildiği ülkelere göre değişkenlikler gibi vergi oranını etkileyecek bir takım unsurlar bulursa da modelde basitliğin sağlanması için %35 oranında tek bir vergi oranı olacağı varsayılmıştır.

5.2.2.33 EBITDA Çarpanı (M)

Daha önce belirtildiği gibi geliştirilen simülasyon uygulamasında firmanın terminal dönemden itibaren sonsuza kadar geçen dönemdeki operasyonlarına ilişkin değerin

hesaplanması için EBITDA Çarpanı Yöntemi ve İndirgenmiş Nakit Akımları Yöntemi olmak üzere iki yöntem kullanılabilir. Bu değişken EBITDA Çarpanı Yönteminin seçilmesi halinde kullanılacak çarpan değerini temsil etmektedir. Pek çok kaynağa göre ABD için genel kabul görmüş olan 10 değeri kullanılmıştır. Ancak bu değer yıllıktır. Bu sebeple hesaplamada çeyreğe çevrilirken 4 ile çarpılmaktadır.

5.2.2.34 Nihai Büyüme Oranı (\bar{g})

Daha önce belirtildiği gibi geliştirilen simülasyon uygulamasında firmanın terminal dönemden itibaren sonsuza kadar geçen dönemdeki operasyonlarına ilişkin değer hesaplanması için EBITDA Çarpanı Yöntemi ve İndirgenmiş Nakit Akımları Yöntemi olmak üzere iki yöntem kullanılabilir. Bu değişken İndirgenmiş Nakit Akımları Yöntemi seçilmesi halinde uygulanacak serbest nakit akımlarının sonsuza kadar büyüme oranının çeyreklik değerini temsil etmektedir. %1 olarak kabul edilmiştir.

5.2.2.35 İskonto Oranı (D)

Bu değişken firmanın terminal dönemden itibaren sonsuza kadar geçen dönemdeki operasyonlarına ilişkin değer hesaplanması için değişken İndirgenmiş Nakit Akımları Yöntemi seçilmesi halinde uygulanacak iskonto oranını temsil etmektedir. Aynı zamanda terminal dönemdeki toplam firma değerinin bugüne indirgenmesi için kullanılmaktadır.

Facebook firması yüksek özsermaye oranı ile çalışmaktadır. Yüksek nakit üreten bir firma olduğundan kısa ve uzun vadeli borcu oldukça az olup uzun dönemde de daha da küçüleceği öngörülmektedir. Dolayısıyla ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin hemen hemen tamamını özsermaye maliyeti oluşturmaktadır. Bu da ağırlıklı ortalama sermaye maliyetini yükseltmektedir. Bu nedenle iskonto oranı ile uyumlu olarak yıllık % 10 değeri seçilmiştir. Basit faiz esasıyla çeyreklik % 2.5 değeri modelde girdi olarak kabul edilmiştir.

5.2.2.36 Dönem Sayısı (T)

Toplam dönem sayısı olarak 100 çeyrek yani 25 yıllık bir süre alınmıştır.

5.2.3 Simülasyon ve Firma Değerinin Tespiti

Önceki bölümde hesaplama yöntemleri açıklanan değişkenler kullanılarak simülasyon 100,000 iterasyon olacak şekilde çalıştırılmıştır. Her bir iterasyonda bir firma değeri

bulunup simülasyon sonunda bu değerlerin ortalaması hesaplanarak firmanın beklenen değeri ve iflas riski hesaplanmaktadır.

5.2.4 Örnek Simülasyon İterasyonu

Yukarıda belirtildiği gibi simülasyon içerisinde 100,000 iterasyon olacak şekilde çalıştırılmıştır. Ancak, bu iterasyonlar içerisinde örnek olarak alınan tek bir iterasyonun çalışması sırasında oluşan bilgiler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Bu örnek üzerinden simülasyonun akışı anlatılacaktır.



Tablo 5.4. Örnek bir simülasyon iterasyonu akışı

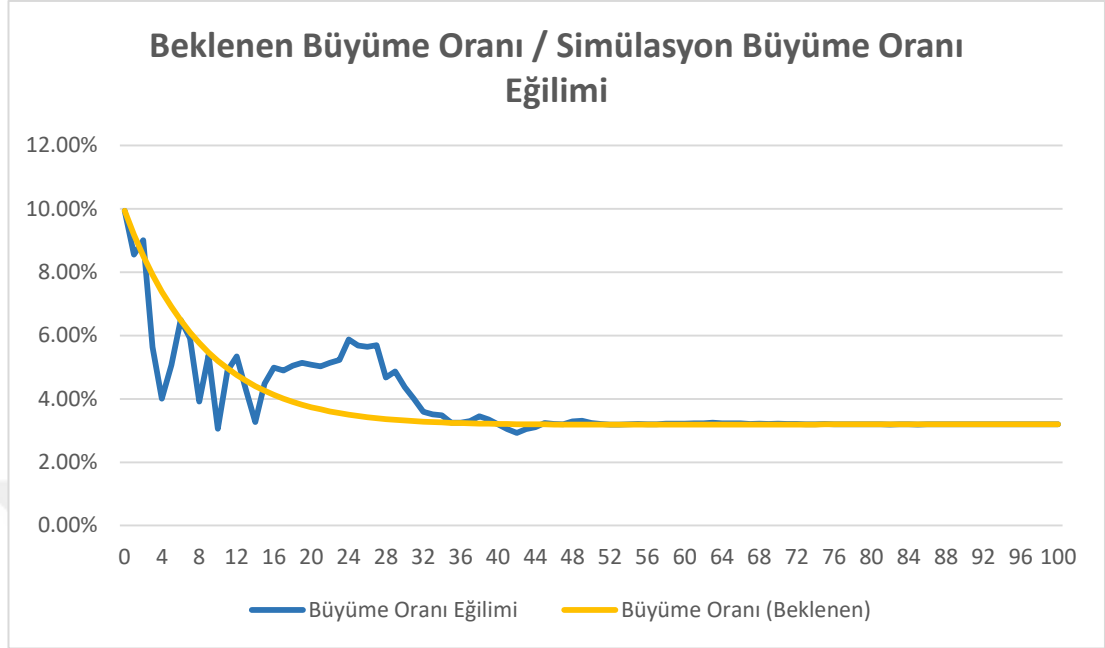
DÖNEM	BÜYÜME	ÇİRO	DEĞİŞKEN GİDERLER	BRÜT KAR	DİĞER GİDERLER	D.V.YT. ORANI	SER. HAR.	AMORT.	PPE	FAİZ OR.	FAİZ GEL.	FAİZ GİD.	NOİS HARC.	NOİS TUTARI	FVÖK	V.Ö.KAR	VERGİ	S.N.A.	NAKİT	BİR. ZARAR
0	9.94%	1,262.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,289.00	0.03%	0.00	0.00	0.00	2,118.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,450.00	1,620.00
1	8.55%	1,272.06	710.42	561.64	5.00	0.21	269.63	142.15	2,416.48	0.38%	39.38	0.00	157.68	2,275.68	556.64	453.87	0.00	168.71	10,618.71	1,238.57
2	9.01%	1,607.13	947.48	659.65	5.00	0.20	317.68	150.06	2,584.09	0.75%	80.14	0.00	190.62	2,466.30	654.65	584.73	0.00	226.49	10,845.20	755.10
3	5.64%	1,804.21	1,097.31	706.91	5.00	0.18	333.18	160.47	2,756.81	0.61%	65.88	0.00	205.23	2,671.54	701.91	607.31	9.07	220.30	11,065.50	276.49
4	4.01%	1,852.74	1,265.22	587.51	5.00	0.17	320.24	171.20	2,905.85	0.54%	59.53	0.00	202.57	2,874.10	582.51	470.85	164.80	-45.56	11,019.94	0.00
5	5.07%	1,828.92	1,366.83	462.08	5.00	0.16	296.47	180.45	3,021.86	0.92%	101.89	0.00	192.62	3,066.72	457.08	378.52	132.48	-62.59	10,957.34	0.00
6	6.50%	1,801.97	1,267.75	534.22	5.00	0.15	274.48	187.66	3,108.69	0.75%	82.02	0.00	183.19	3,249.91	529.22	423.58	148.25	5.31	10,962.65	0.00
7	5.92%	2,142.58	1,568.47	574.11	5.00	0.14	307.32	193.05	3,222.96	0.59%	64.73	0.00	210.70	3,460.62	569.11	440.78	154.27	-38.46	10,924.19	0.00
8	3.91%	2,222.48	1,654.75	567.73	5.00	0.14	300.82	200.15	3,323.63	0.36%	39.10	0.00	211.84	3,672.46	562.73	401.68	140.59	-51.42	10,872.77	0.00
9	5.39%	2,301.43	1,897.00	404.43	5.00	0.13	294.59	206.40	3,411.82	0.62%	67.09	0.00	213.05	3,885.51	399.43	260.12	91.04	-132.15	10,740.61	0.00
10	3.06%	2,091.55	1,763.42	328.13	5.00	0.12	253.74	211.87	3,453.69	0.53%	56.42	0.00	188.39	4,073.90	323.13	167.67	58.69	-121.27	10,619.34	0.00
11	4.88%	2,229.64	1,910.24	319.40	5.00	0.12	256.94	214.47	3,496.15	0.64%	67.59	0.00	195.76	4,269.66	314.40	167.51	58.63	-129.34	10,490.00	0.00
12	5.34%	2,086.17	1,651.59	434.58	5.00	0.11	228.87	217.11	3,507.91	0.28%	29.00	0.00	178.86	4,448.52	429.58	241.47	84.52	-33.66	10,456.34	0.00
13	4.27%	2,404.38	1,836.73	567.66	5.00	0.10	251.70	217.84	3,541.77	0.22%	22.97	0.00	201.62	4,650.13	562.66	367.79	128.73	3.59	10,459.93	0.00
14	3.27%	2,445.48	2,014.71	430.77	5.00	0.10	244.82	219.94	3,566.64	0.59%	61.74	0.00	200.89	4,851.02	425.77	267.56	93.65	-51.85	10,408.08	0.00
15	4.48%	2,844.26	2,290.38	553.88	5.00	0.10	272.92	221.49	3,618.07	0.77%	80.02	0.00	229.23	5,080.25	548.88	407.41	142.59	-15.84	10,392.24	0.00
16	4.99%	2,636.80	2,301.64	335.15	5.00	0.09	243.04	224.68	3,636.43	0.87%	90.23	0.00	208.78	5,289.03	330.15	195.70	68.49	-99.94	10,292.30	0.00
17	4.90%	2,600.62	2,191.57	409.05	5.00	0.09	230.77	225.82	3,641.38	0.68%	70.03	0.00	202.57	5,491.60	404.05	248.26	86.89	-46.15	10,246.16	0.00
18	5.05%	2,850.65	2,517.63	333.02	5.00	0.09	244.04	226.13	3,659.29	0.52%	52.77	0.00	218.72	5,710.32	328.02	154.66	54.13	-136.10	10,110.05	0.00
19	5.14%	3,025.51	2,664.66	360.85	5.00	0.08	250.41	227.24	3,682.46	0.74%	74.60	0.00	228.92	5,939.23	355.85	203.20	71.12	-120.00	9,990.05	0.00
20	5.08%	3,509.27	2,957.19	552.08	5.00	0.08	281.38	228.68	3,735.16	0.96%	96.06	0.00	262.13	6,201.36	547.08	414.45	145.06	-45.43	9,944.62	0.00
21	5.03%	3,486.92	2,880.61	606.30	5.00	0.08	271.39	231.95	3,774.59	1.42%	141.26	0.00	257.40	6,458.76	601.30	510.61	178.71	35.07	9,979.68	0.00
22	5.14%	3,285.24	2,726.30	558.94	5.00	0.08	248.67	234.40	3,788.85	1.48%	148.17	0.00	239.88	6,698.64	553.94	467.70	163.69	49.86	10,029.54	0.00
23	5.23%	3,419.94	2,763.20	656.74	5.00	0.07	252.21	235.29	3,805.78	1.30%	130.56	0.00	247.23	6,945.88	651.74	547.01	191.45	91.40	10,120.93	0.00

24	5.88%	3,696.18	2,908.60	787.58	5.00	0.07	266.05	236.34	3,835.49	1.26%	127.83	0.00	264.76	7,210.64	782.58	674.07	235.92	143.67	10,264.61	0.00
25	5.68%	4,244.94	3,205.44	1,039.51	5.00	0.07	298.73	238.18	3,896.04	1.76%	180.65	0.00	301.52	7,512.16	1,034.51	976.98	341.94	272.97	10,537.58	0.00
26	5.64%	4,716.14	3,424.15	1,291.99	5.00	0.07	324.99	241.94	3,979.08	1.64%	172.94	0.00	332.41	7,844.57	1,286.99	1,217.99	426.30	376.24	10,913.81	0.00
27	5.69%	4,662.71	3,215.14	1,447.58	5.00	0.07	315.11	247.10	4,047.09	1.54%	167.93	0.00	326.33	8,170.90	1,442.58	1,363.41	477.19	491.88	11,405.69	0.00
28	4.67%	5,112.57	3,557.95	1,554.62	5.00	0.07	339.33	251.32	4,135.10	1.06%	120.88	0.00	355.50	8,526.40	1,549.62	1,419.18	496.71	478.96	11,884.65	0.00
29	4.86%	4,807.39	3,387.98	1,419.40	5.00	0.07	313.79	256.79	4,192.10	1.54%	183.06	0.00	332.30	8,858.70	1,414.40	1,340.67	469.24	482.13	12,366.78	0.00
30	4.37%	5,158.10	3,483.31	1,674.80	5.00	0.06	331.52	260.33	4,263.29	1.48%	183.00	0.00	354.62	9,213.32	1,669.80	1,592.47	557.36	609.29	12,976.07	0.00
31	4.00%	5,342.87	4,031.38	1,311.48	5.00	0.06	338.54	264.75	4,337.09	1.31%	169.41	0.00	365.51	9,578.83	1,306.48	1,211.14	423.90	347.95	13,324.01	0.00
32	3.60%	5,505.56	4,096.79	1,408.77	5.00	0.06	344.30	269.33	4,412.05	0.98%	130.02	0.00	374.93	9,953.76	1,403.77	1,264.46	442.56	372.00	13,696.01	0.00
33	3.52%	5,670.07	4,278.62	1,391.45	5.00	0.06	350.32	273.99	4,488.39	0.57%	78.11	0.00	384.54	10,338.31	1,386.45	1,190.57	416.70	312.99	14,009.00	0.00
34	3.48%	5,661.42	4,505.42	1,156.00	5.00	0.06	345.92	278.73	4,555.57	0.36%	50.90	0.00	382.51	10,720.82	1,151.00	923.17	323.11	150.36	14,159.36	0.00
35	3.25%	5,592.77	4,788.46	804.31	5.00	0.06	338.25	282.90	4,610.92	0.36%	51.08	0.00	376.57	11,097.39	799.31	567.49	198.62	-63.05	14,096.31	0.00
36	3.25%	5,693.61	4,701.55	992.05	5.00	0.06	341.12	286.34	4,665.70	0.64%	90.90	0.00	382.16	11,479.55	987.05	791.62	277.07	77.60	14,173.91	0.00
37	3.30%	5,897.72	4,763.25	1,134.47	5.00	0.06	350.32	289.74	4,726.29	0.72%	102.12	0.00	394.73	11,874.28	1,129.47	941.84	329.64	156.89	14,330.81	0.00
38	3.45%	6,656.41	5,271.15	1,385.26	5.00	0.06	392.27	293.50	4,825.06	1.15%	164.92	0.00	444.34	12,318.62	1,380.26	1,251.67	438.08	270.47	14,601.28	0.00
39	3.35%	6,712.83	5,241.68	1,471.15	5.00	0.06	392.75	299.64	4,918.17	1.24%	180.52	0.00	447.04	12,765.66	1,466.15	1,347.04	471.46	335.43	14,936.71	0.00
40	3.20%	7,099.42	5,352.42	1,747.00	5.00	0.06	412.62	305.42	5,025.37	1.08%	161.83	0.00	471.76	13,237.42	1,742.00	1,598.41	559.44	460.01	15,396.71	0.00
41	3.05%	6,756.54	4,921.51	1,835.03	5.00	0.06	390.31	312.08	5,103.61	1.01%	155.21	0.00	448.09	13,685.50	1,830.03	1,673.16	585.61	561.23	15,957.94	0.00
42	2.92%	7,009.44	5,226.98	1,782.45	5.00	0.06	402.68	316.93	5,189.35	0.96%	153.27	0.00	464.02	14,149.52	1,777.45	1,613.79	564.83	499.20	16,457.14	0.00
43	3.05%	7,346.07	5,355.02	1,991.06	5.00	0.06	419.89	322.26	5,286.98	0.95%	156.45	0.00	485.51	14,635.03	1,986.06	1,820.24	637.08	600.02	17,057.16	0.00
44	3.10%	7,580.74	5,265.05	2,315.69	5.00	0.06	431.29	328.32	5,389.95	1.40%	239.41	0.00	500.27	15,135.30	2,310.69	2,221.78	777.62	840.92	17,898.08	0.00
45	3.24%	8,153.55	5,597.37	2,556.18	5.00	0.06	461.92	334.72	5,517.16	1.19%	212.98	0.00	537.33	15,672.63	2,551.18	2,429.44	850.30	914.60	18,812.68	0.00
46	3.21%	8,703.26	6,319.14	2,384.12	5.00	0.06	491.16	342.62	5,665.71	1.21%	226.72	0.00	572.85	16,245.48	2,379.12	2,263.22	792.13	749.70	19,562.38	0.00
47	3.19%	8,370.73	5,540.48	2,830.25	5.00	0.06	470.73	351.84	5,784.60	1.27%	248.74	0.00	550.34	16,795.82	2,825.25	2,722.15	952.75	1,100.17	20,662.54	0.00
48	3.29%	8,385.34	5,262.87	3,122.47	5.00	0.06	470.04	359.22	5,895.41	0.90%	186.31	0.00	550.73	17,346.56	3,117.47	2,944.55	1,030.59	1,252.41	21,914.96	0.00
49	3.31%	10,044.45	7,007.14	3,037.31	5.00	0.06	561.39	366.10	6,090.69	0.75%	164.80	0.00	659.08	18,005.64	3,032.31	2,831.00	990.85	985.79	22,900.74	0.00
50	3.24%	11,052.49	7,842.88	3,209.62	5.00	0.06	616.07	378.23	6,328.53	0.99%	226.63	0.00	724.61	18,730.25	3,204.62	3,053.01	1,068.55	1,022.01	23,922.75	0.00

51	3.21%	11,489.31	8,968.09	2,521.22	5.00	0.06	638.86	393.00	6,574.39	0.84%	200.20	0.00	752.67	19,482.92	2,516.22	2,323.41	813.19	511.70	24,434.44	0.00
52	3.19%	11,697.47	9,036.72	2,660.74	5.00	0.06	648.99	408.27	6,815.10	0.91%	223.52	0.00	765.76	20,248.68	2,655.74	2,470.99	864.85	599.67	25,034.11	0.00
53	3.19%	11,627.66	8,731.29	2,896.37	5.00	0.06	643.81	423.22	7,035.69	0.90%	224.77	0.00	760.70	21,009.38	2,891.37	2,692.92	942.52	769.11	25,803.22	0.00
54	3.20%	11,733.12	8,673.57	3,059.54	5.00	0.06	648.44	436.92	7,247.22	1.35%	348.16	0.00	767.15	21,776.53	3,054.54	2,965.79	1,038.03	949.08	26,752.30	0.00
55	3.20%	12,844.77	9,021.73	3,823.04	5.00	0.06	708.69	450.05	7,505.85	1.02%	272.23	0.00	839.39	22,615.92	3,818.04	3,640.22	1,274.08	1,268.12	28,020.41	0.00
56	3.20%	13,423.30	9,131.44	4,291.86	5.00	0.06	739.47	466.11	7,779.21	0.93%	261.18	0.00	876.77	23,492.70	4,286.86	4,081.93	1,428.67	1,503.12	29,523.54	0.00
57	3.20%	13,666.46	9,248.32	4,418.14	5.00	0.06	751.81	483.09	8,047.94	0.56%	165.87	0.00	892.26	24,384.96	4,413.14	4,095.92	1,433.57	1,501.36	31,024.89	0.00
58	3.22%	14,062.53	9,390.78	4,671.74	5.00	0.05	772.62	499.78	8,320.78	0.52%	162.53	0.00	917.75	25,302.71	4,666.74	4,329.50	1,515.32	1,623.58	32,648.47	0.00
59	3.22%	14,013.36	9,405.88	4,607.48	5.00	0.05	769.03	516.72	8,573.09	0.75%	243.87	0.00	914.21	26,216.92	4,602.48	4,329.63	1,515.37	1,647.74	34,296.21	0.00
60	3.22%	14,518.14	9,570.78	4,947.36	5.00	0.05	795.89	532.39	8,836.59	1.15%	394.15	0.00	946.83	27,163.75	4,942.36	4,804.12	1,681.44	1,912.35	36,208.56	0.00
61	3.23%	15,708.52	9,963.95	5,744.57	5.00	0.05	860.32	548.75	9,148.15	1.08%	390.27	0.00	1,024.15	28,187.90	5,739.57	5,581.08	1,953.38	2,291.98	38,500.54	0.00
62	3.23%	16,125.50	10,548.27	5,577.23	5.00	0.05	882.39	568.10	9,462.44	1.22%	470.15	0.00	1,051.05	29,238.95	5,572.23	5,474.28	1,916.00	2,192.94	40,693.48	0.00
63	3.24%	15,983.82	10,465.07	5,518.75	5.00	0.05	873.94	587.62	9,748.76	1.02%	414.72	0.00	1,041.56	30,280.51	5,513.75	5,340.85	1,869.30	2,143.68	42,837.16	0.00
64	3.23%	17,761.20	11,714.01	6,047.18	5.00	0.05	970.42	605.40	10,113.78	0.57%	244.22	0.00	1,157.11	31,437.62	6,042.18	5,681.01	1,988.35	2,170.52	45,007.69	0.00
65	3.23%	18,807.24	12,002.21	6,805.04	5.00	0.05	1,026.89	628.07	10,512.60	0.47%	213.07	0.00	1,225.01	32,662.63	6,800.04	6,385.04	2,234.76	2,526.44	47,534.13	0.00
66	3.23%	20,041.41	13,047.52	6,993.89	5.00	0.05	1,093.62	652.83	10,953.40	0.57%	271.08	0.00	1,305.15	33,967.78	6,988.89	6,607.13	2,312.50	2,548.70	50,082.82	0.00
67	3.21%	19,741.17	13,476.46	6,264.72	5.00	0.05	1,076.65	680.21	11,349.84	0.20%	100.84	0.00	1,285.38	35,253.16	6,259.72	5,680.35	1,988.12	2,010.40	52,093.23	0.00
68	3.22%	20,892.47	14,585.88	6,306.59	5.00	0.05	1,138.88	704.83	11,783.89	0.20%	103.14	0.00	1,360.13	36,613.29	6,301.59	5,699.90	1,994.97	1,910.75	54,003.98	0.00
69	3.21%	22,674.50	15,798.01	6,876.49	5.00	0.05	1,235.46	731.78	12,287.58	0.12%	63.27	0.00	1,475.93	38,089.22	6,871.49	6,202.98	2,171.04	2,052.32	56,056.30	0.00
70	3.21%	24,158.57	16,573.79	7,584.78	5.00	0.05	1,315.78	763.06	12,840.30	0.28%	156.57	0.00	1,572.33	39,661.55	7,579.78	6,973.29	2,440.65	2,407.58	58,463.88	0.00
71	3.21%	26,968.06	20,211.50	6,756.55	5.00	0.05	1,468.25	797.38	13,511.17	0.60%	351.80	0.00	1,754.98	41,416.54	6,751.55	6,305.97	2,207.09	1,673.03	60,136.92	0.00
72	3.20%	27,785.60	21,882.68	5,902.92	5.00	0.05	1,512.25	839.04	14,184.37	0.29%	176.71	0.00	1,807.99	43,224.53	5,897.92	5,235.58	1,832.45	921.93	61,058.85	0.00
73	3.20%	26,978.75	22,031.38	4,947.37	5.00	0.05	1,467.88	880.85	14,771.40	0.40%	245.04	0.00	1,755.32	44,979.85	4,942.37	4,306.57	1,507.30	456.92	61,515.77	0.00
74	3.20%	29,613.59	23,670.03	5,943.56	5.00	0.05	1,610.79	917.30	15,464.89	0.77%	471.49	0.00	1,926.58	46,906.43	5,938.56	5,492.74	1,922.46	950.22	62,465.98	0.00
75	3.20%	32,605.17	25,676.31	6,928.85	5.00	0.05	1,773.05	960.37	16,277.57	0.61%	380.69	0.00	2,121.04	49,027.47	6,923.85	6,344.17	2,220.46	1,189.99	63,655.97	0.00
76	3.20%	32,203.34	24,498.59	7,704.75	5.00	0.05	1,750.80	1,010.84	17,017.53	0.44%	280.79	0.00	2,094.74	51,122.21	7,699.75	6,969.71	2,439.40	1,695.61	65,351.58	0.00
77	3.20%	33,538.88	25,657.41	7,881.47	5.00	0.05	1,823.02	1,056.79	17,783.76	0.32%	206.17	0.00	2,181.47	53,303.69	7,876.47	7,025.85	2,459.05	1,619.10	66,970.68	0.00

78	3.20%	33,349.72	27,489.05	5,860.67	5.00	0.05	1,812.39	1,104.37	18,491.78	0.00%	2.59	0.00	2,169.04	55,472.73	5,855.67	4,753.88	1,663.86	212.97	67,183.65	0.00
79	3.20%	33,934.61	27,681.44	6,253.17	5.00	0.05	1,843.85	1,148.34	19,187.29	0.03%	17.29	0.00	2,206.96	57,679.69	6,248.17	5,117.12	1,790.99	423.65	67,607.30	0.00
80	3.20%	37,348.34	30,576.29	6,772.05	5.00	0.05	2,029.02	1,191.53	20,024.78	0.00%	0.68	0.00	2,428.85	60,108.54	6,767.05	5,576.20	1,951.67	358.19	67,965.49	0.00
81	3.20%	37,565.64	31,388.68	6,176.96	5.00	0.05	2,040.53	1,243.54	20,821.76	0.40%	269.65	0.00	2,442.88	62,551.42	6,171.96	5,198.07	1,819.33	138.89	68,104.37	0.00
82	3.19%	37,555.78	31,541.54	6,014.25	5.00	0.05	2,039.72	1,293.03	21,568.45	0.56%	379.01	0.00	2,442.13	64,993.55	6,009.25	5,095.22	1,783.33	123.07	68,227.44	0.00
83	3.19%	42,853.21	36,059.87	6,793.33	5.00	0.05	2,327.16	1,339.40	22,556.21	0.63%	432.76	0.00	2,786.50	67,780.05	6,788.33	5,881.69	2,058.59	48.84	68,276.29	0.00
84	3.19%	45,778.09	37,684.89	8,093.20	5.00	0.05	2,485.72	1,400.74	23,641.19	0.97%	659.18	0.00	2,976.59	70,756.65	8,088.20	7,346.65	2,571.33	713.75	68,990.03	0.00
85	3.19%	48,158.99	37,611.89	10,547.10	5.00	0.05	2,614.74	1,468.12	24,787.81	0.85%	586.77	0.00	3,131.31	73,887.95	10,542.10	9,660.75	3,381.26	2,001.56	70,991.59	0.00
86	3.19%	48,338.46	41,014.74	7,323.72	5.00	0.05	2,624.25	1,539.32	25,872.74	0.79%	558.89	0.00	3,142.89	77,030.84	7,318.72	6,338.29	2,218.40	-107.93	70,883.66	0.00
87	3.19%	51,543.01	42,897.33	8,645.68	5.00	0.05	2,797.99	1,606.70	27,064.04	0.54%	383.32	0.00	3,351.16	80,381.99	8,640.68	7,417.31	2,596.06	278.80	71,162.46	0.00
88	3.20%	51,360.36	42,873.37	8,487.00	5.00	0.05	2,787.87	1,680.68	28,171.23	0.70%	500.80	0.00	3,339.20	83,721.20	8,482.00	7,302.12	2,555.74	299.98	71,462.44	0.00
89	3.19%	55,541.00	41,966.90	13,574.10	5.00	0.05	3,014.59	1,749.43	29,436.39	0.70%	500.45	0.00	3,610.93	87,332.13	13,569.10	12,320.11	4,312.04	3,131.98	74,594.42	0.00
90	3.20%	57,481.42	42,240.49	15,240.94	5.00	0.05	3,119.72	1,828.00	30,728.12	0.39%	293.13	0.00	3,737.01	91,069.14	15,235.94	13,701.07	4,795.37	3,876.96	78,471.38	0.00
91	3.20%	59,260.22	42,433.84	16,826.38	5.00	0.05	3,216.08	1,908.22	32,035.98	0.22%	172.19	0.00	3,852.59	94,921.73	16,821.38	15,085.36	5,279.88	4,645.03	83,116.41	0.00
92	3.20%	60,605.14	42,074.28	18,530.87	5.00	0.05	3,288.91	1,989.43	33,335.45	0.30%	248.12	0.00	3,939.96	98,861.70	18,525.87	16,784.55	5,874.59	5,670.52	88,786.93	0.00
93	3.20%	60,978.41	40,668.16	20,310.25	5.00	0.05	3,309.01	2,070.13	34,574.33	0.19%	165.02	0.00	3,964.17	102,825.87	20,305.25	18,400.13	6,440.05	6,757.04	95,543.97	0.00
94	3.20%	63,243.34	42,885.12	20,358.21	5.00	0.05	3,431.77	2,147.07	35,859.03	0.47%	451.90	0.00	4,111.36	106,937.23	20,353.21	18,658.05	6,530.32	6,731.67	102,275.64	0.00
95	3.20%	66,813.54	50,882.77	15,930.77	5.00	0.05	3,625.36	2,226.85	37,257.55	0.48%	494.26	0.00	4,343.40	111,280.63	15,925.77	14,193.19	4,967.62	3,483.66	105,759.29	0.00
96	3.20%	65,573.63	47,777.20	17,796.43	5.00	0.05	3,557.96	2,313.69	38,501.81	0.68%	718.67	0.00	4,262.75	115,543.38	17,791.43	16,196.40	5,668.74	5,020.65	110,779.94	0.00
97	3.20%	68,016.27	47,807.01	20,209.26	5.00	0.05	3,690.38	2,390.96	39,801.23	0.55%	610.08	0.00	4,421.50	119,964.88	20,204.26	18,423.38	6,448.18	6,254.29	117,034.22	0.00
98	3.20%	73,331.04	49,985.95	23,345.09	5.00	0.05	3,978.63	2,471.66	41,308.20	0.24%	286.19	0.00	4,766.95	124,731.82	23,340.09	21,154.62	7,404.12	7,476.58	124,510.81	0.00
99	3.20%	77,415.48	54,546.95	22,868.53	5.00	0.05	4,200.12	2,565.24	42,943.08	0.37%	460.76	0.00	5,032.42	129,764.24	22,863.53	20,759.04	7,265.67	6,826.08	131,336.88	0.00
100	3.20%	72,546.79	54,202.10	18,344.69	5.00	0.05	3,935.88	2,666.77	44,212.19	0.53%	701.24	0.00	4,715.89	134,480.14	18,339.69	16,374.16	5,730.96	4,658.20	135,995.08	0.00

Bu örnek iterasyonun ve modelin akışının daha iyi anlaşılabilmesi için çeşitli grafikler de aşağıda paylaşılmıştır:

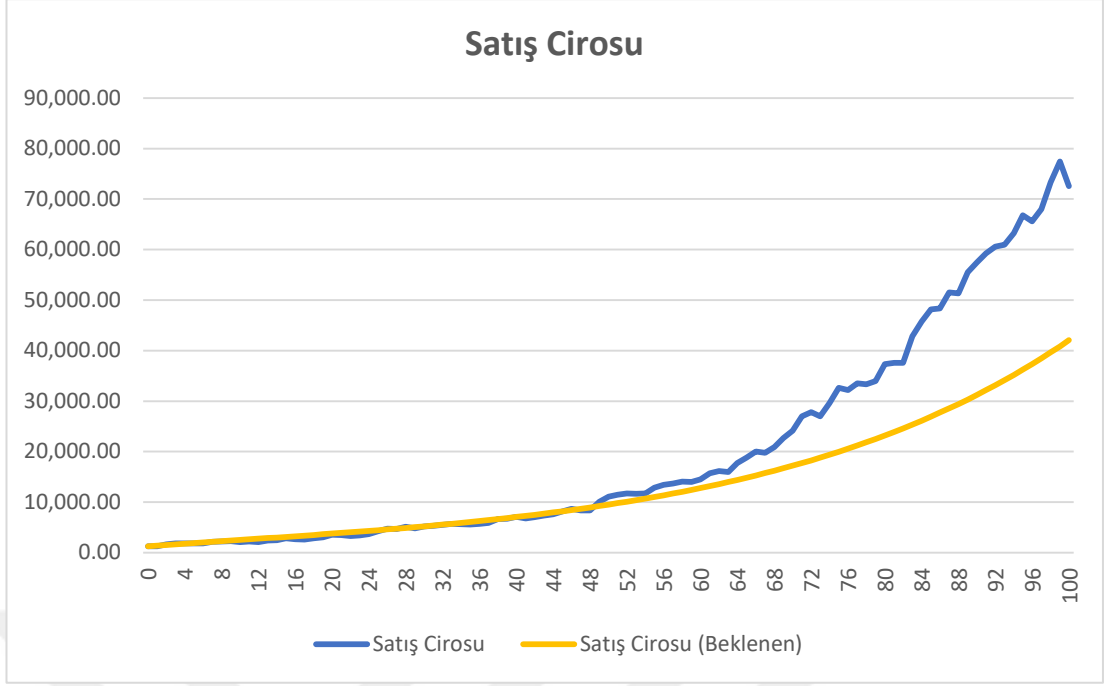


Şekil 5-5. Ciro artış hızı kıyaslaması

Firma çeyreklik %9.94 gibi bir ciro büyüme eğilimiyle başladığı 25 yıllık dönemin içerisinde, beklendiği gibi ciro büyüme eğilimi çeyreklik %4 seviyesine inerek devam etmektedir. Ancak bu azalma döneminde her simülasyon iterasyonunda farklı olacak sapmalar göstermektedir. Yukarıdaki grafik çalıştırılan 100,000 simülasyondan sadece bir tanesindeki seyri göstermektedir. Dolayısı ile test edilen 100,000 senaryodan bir tanesine aittir. Grafikte (Şekil 5-5) sarı renkli seri, beklenen ciro büyüme hızını göstermektedir ve bu bütün iterasyonlarda aynıdır. Ancak mavi renkli olan seri ise bu iterasyonda gerçekleşeceği varsayılan ciro büyüme oranı eğilimlerini göstermektedir.

Görüldüğü gibi simülasyonda üretilen ciro büyüme oranı eğilimleri başlangıçta büyük sapmalar yapabilmekte ancak sonunda sapmaların genliği azalarak beklenen değerlere yaklaşmaktadır.

Bu örnekte firma için ilk 4 yıl genellikle beklenenin altında bir ciro büyüme oranı eğilimi üretilmiş, sonraki 5 yıl ise beklenenin üzerinde ciro büyüme oranı eğilimi oluşmuştur. Daha sonraki yıllarda ise ciro büyüme oranı eğilimleri beklenene yakın bir seyir izlemiştir.



Şekil 5-6. Beklenen ve gerçekleşen satış ciroosu

Yukarıdaki grafikte ise her bir çeyrekte eğer hiçbir beklenmeyen sapma gerçekleşmemiş olsaydı gerçekleşmesi beklenecek ciro miktarı ile bu simülasyon iterasyonu sırasında hesaplanan ciro miktarı gösterilmektedir.

Dikkat edildiğinde yukarıdaki grafikte gerçekleşen ciro değerleriyle Şekil 5-5’de gösterilen ciro büyüme hızı uyumlu değildir. Bunun sebebi ilk stokastik değişken olan ciro büyüme eğiliminin aslında büyüme hızının kendisini değil bir genel eğilim kısmını vermesidir. Hatırlanacağı gibi büyüme hızı eğiliminin dinamikleri aşağıdaki denklem ile ifade edilmektedir:

$$d\mu_t = \kappa_\mu(\bar{\mu} - \mu_t)dt + \eta_t dz_\mu \quad (5.15)$$

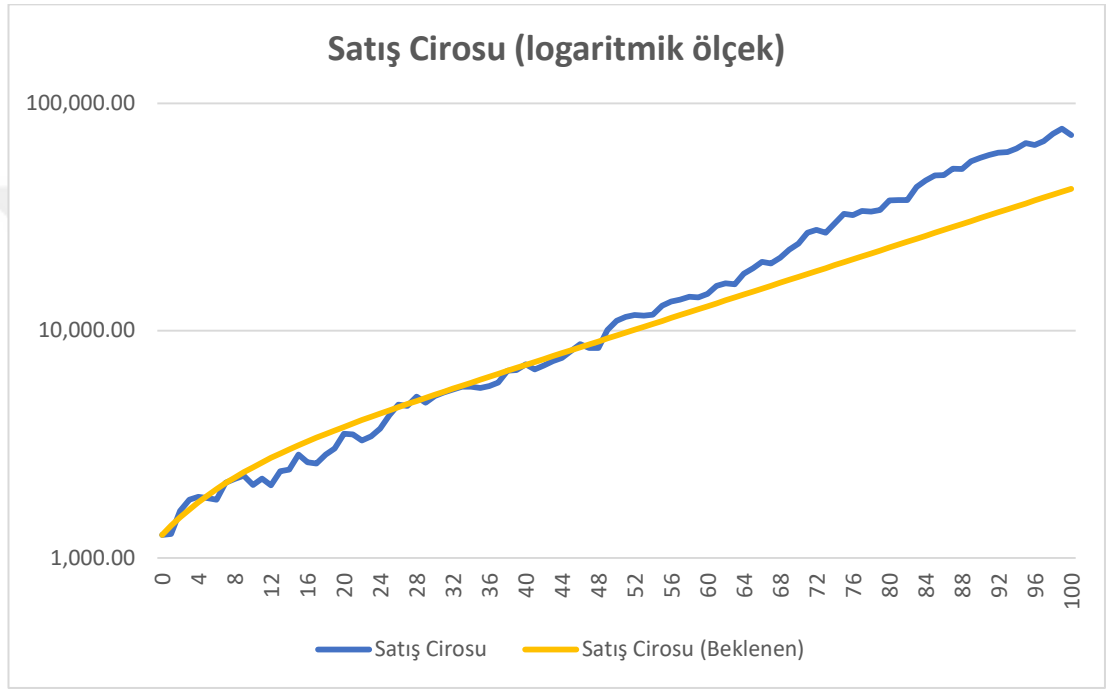
Ancak burada hesaplanan ciro büyüme oranı tek başına efektif ciro büyüme oranını temsil etmemektedir. Çünkü aşağıdaki denklemde görüldüğü gibi satış cirosunun da bir rassal değişken dizisine bağlı stokastik kısmı bulunmaktadır ve gerçekleşen efektif ciro büyüme oranını artı ya da eksi yönde değiştirebilmektedir.

$$\frac{dR_t}{R_t} = \mu_t dt + \sigma_t dz_R \quad (5.16)$$

Bu sebeple efektif ciro büyüme oranı simülasyonda hesaplanan ciro büyüme oranı eğiliminden farklı gerçekleşebilmektedir.

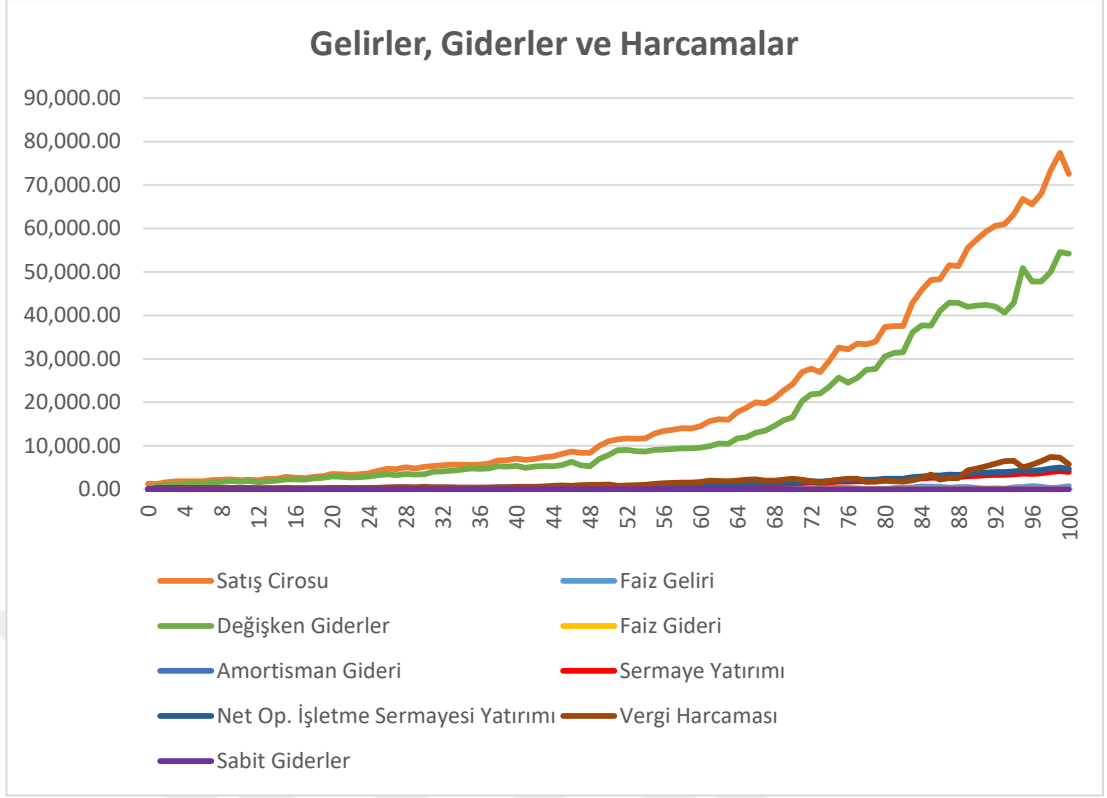
Yine Şekil 5-6'deki grafiği incelediğimizde ilk çeyreklerde sapmanın az, son dönemde fazla olduğu gibi bir yanılığa kapılmak mümkündür. Ancak grafik 25 yıllık dönemi kapsadığı için dikey eksen yüksek ölçeklidir. İlk dönemdeki tutarların küçük olması sebebiyle artışlar büyük olsalar da grafikte belirsiz olmaktadır.

Aşağıda aynı grafiğin (ölçeğin etkisinden arındırmak ve artış azalış miktarlarını normalize edebilmek için hazırlanmış olan) logaritmik ölçeğe uyarlanmış versiyonu bulunmaktadır.



Şekil 5-7. Beklenen ve gerçekleşen satış cirosu (logaritmik)

Bu grafik incelendiğinde artış ve azalışların ilk dönemlerde daha yüksek ilerleyen dönemlerde görece daha düşük olduğu görülebilmektedir. Modelde de sapmaların başlangıçta daha yüksek olması, ilerleyen dönemlerde ise firmanın dinamikleri sektör ortalamalarına sapmaların daha azalarak oluşması beklenmektedir. Dolayısıyla simülasyon uygulamasında modelin kurgusunda beklenen sonuçlarla uyumlu sonuçlar elde edilmektedir.



Şekil 5-8. Gelirler, giderler ve harcamalar

Yukarıdaki grafikte ise satış gelirleri, faiz gelirleri ve çeşitli gider ve harcamaları görmek mümkündür. Buna göre satış gelirlerinin önemli kısmı satışları elde etmek için katlanılan giderlerden oluşmaktadır. Ancak görüldüğü gibi satış cirosu ile değişken giderlerin arasındaki oran sabit değildir. Bunun sebebi daha önce de açıklandığı gibi bu iyileştirilmiş modelde firmanın değişken giderlerinin ciroya oranının da stokastik bir süreç izliyor olmasıdır.

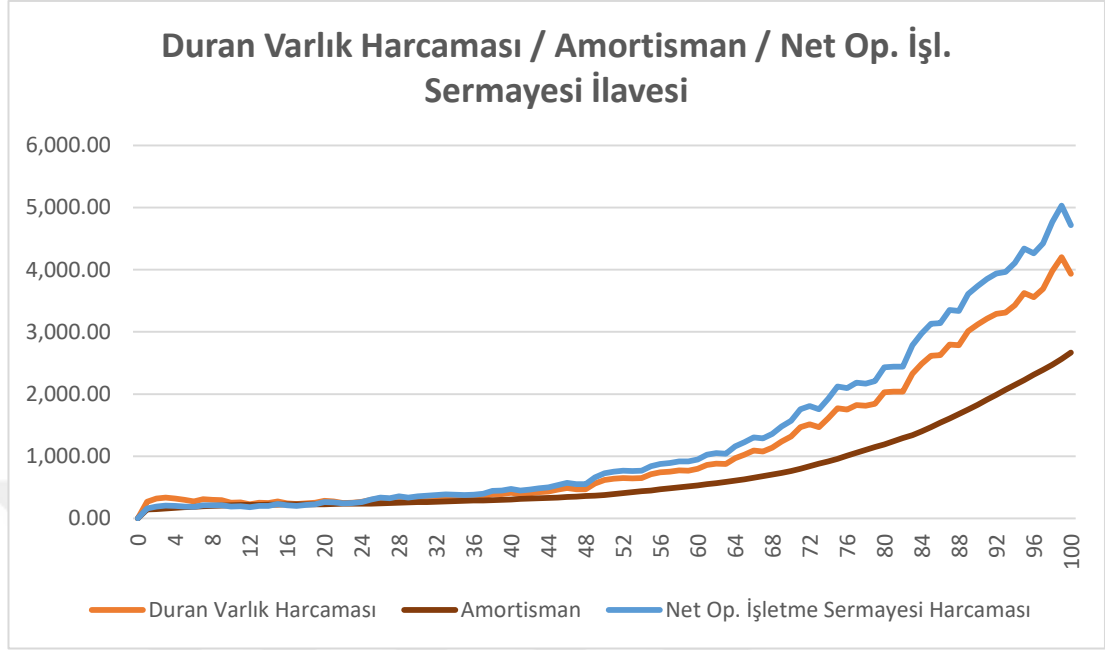
$$d\gamma_t = \kappa_\gamma(\bar{\gamma} - \gamma_t)dt + \varphi_t dz_\varphi \quad (5.17)$$

Yukarıdaki denklemde bu sürecin dinamikleri ifade edilmektedir. Buna göre değişken giderlerin ciroya oranı da bir taraftan başlangıç değerinden uzun dönemli beklenen değerine yaklaşırken, diğer taraftan belirli bir sapma aralığında rassal bir sapma gösterebilmektedir. Bu sebeple oran sabit kalmamaktadır.

Sabit giderler oldukça küçük bir miktarla temsil edilmektedirler. Bu iterasyonda nakit miktarı başlangıç değerinin altına biraz inmiş ancak sıfırın altına hiç düşmediğinden faiz gideri oluşmamıştır.

Bunun dışında firmada amortisman, duran varlık yatırımı, net operasyonel işletme sermayesi yatırımı, vergi gibi diğer gider ve harcamalar da oluşmuştur. Amerika

Birleşik Devletleri'nde uygulanan vergi oranı %35 gibi yüksek bir oran olduğundan firmanın önemli ödemelerinden birisini vergi ödemesi teşkil etmektedir¹.



Şekil 5-9. Duran Varlık Yatırımları / Amortisman / Net Operasyonel İşletme Sermayesi İlaveleri

Yukarıdaki grafikte daha yakından görüldüğü gibi firma büyüdükçe yaptığı net operasyonel işletme sermayesi ilave yatırımları ile gayrimenkul, tesis, ekipman gibi ilave sermaye yatırımları da büyümektedir. Bu yatırımlar da ciro ile orantılı olmakta ancak bu oranlar da model içerisinde tanımlanan ortalamaya yaklaşma süreci sayesinde zaman içerisinde değişim göstermektedir.

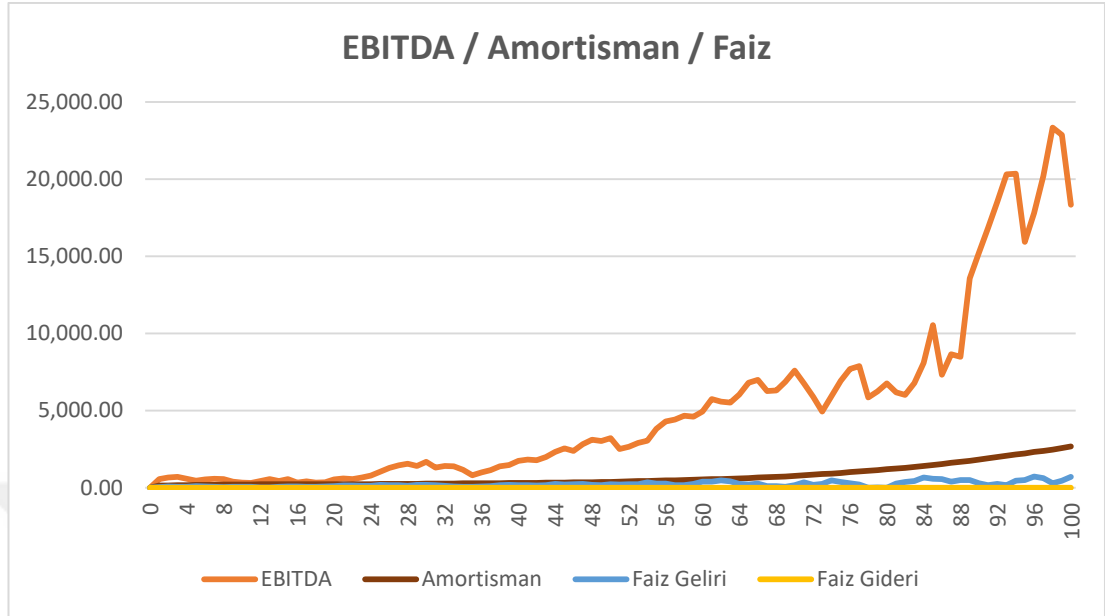
$$dCR_t = \kappa_{CR}(\bar{CR} - CR_t)dt \quad (5.18)$$

$$d\psi_t = \kappa_{\psi}(\bar{\psi} - \psi_t)dt \quad (5.19)$$

Yukarıdaki denklemlerde her iki oranın da zaman içerisinde beklenen uzun dönemli değerlerine birer ortalamaya yaklaşma katsayısı ile yaklaşmakta olduğu ifade edilmektedir.

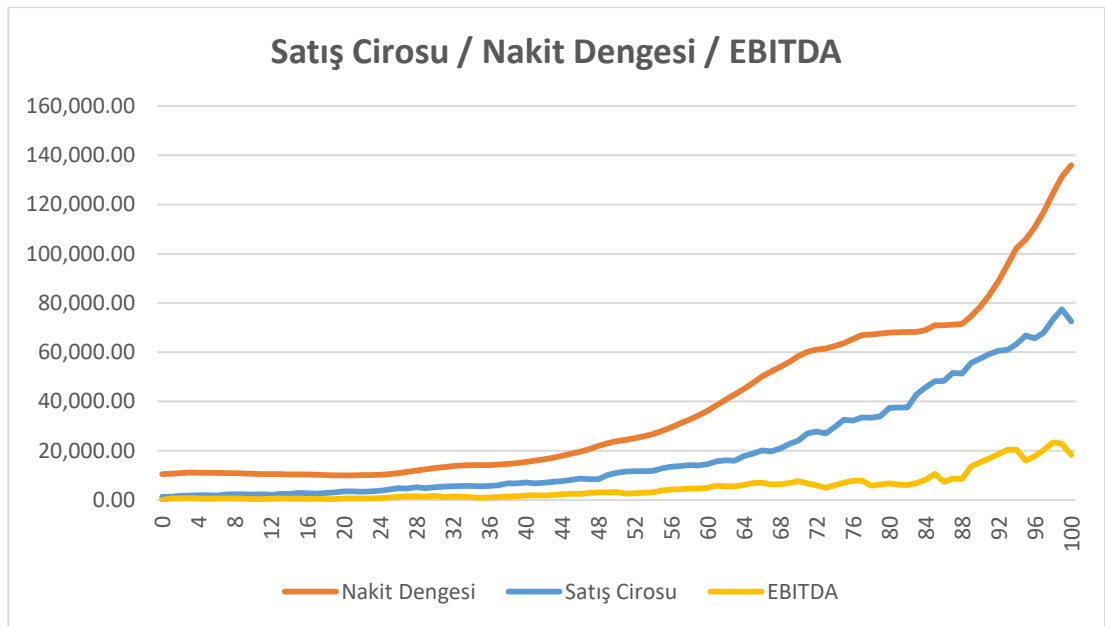
¹ Amerika Birleşik Devletleri'nde kurumlar vergisi oranı 2017 yılında %35'den %20 seviyesine indirilmiştir (Wikipedia, 2018). Ancak bu çalışmada değerlendirme anı olan 2012 yılı üçüncü çeyreğinden sonra oluşan bilgiler değerlendirme anında bilinemeyecek olduğundan kasıtlı olarak kullanılmamıştır.

Amortisman gideri ise sermaye yatırımları ile artan gayrimenkul, tesis, ekipman net tutarı sebebiyle süreç içerisinde ciro ile birlikte sürekli artan bir seyir izlemektedir.



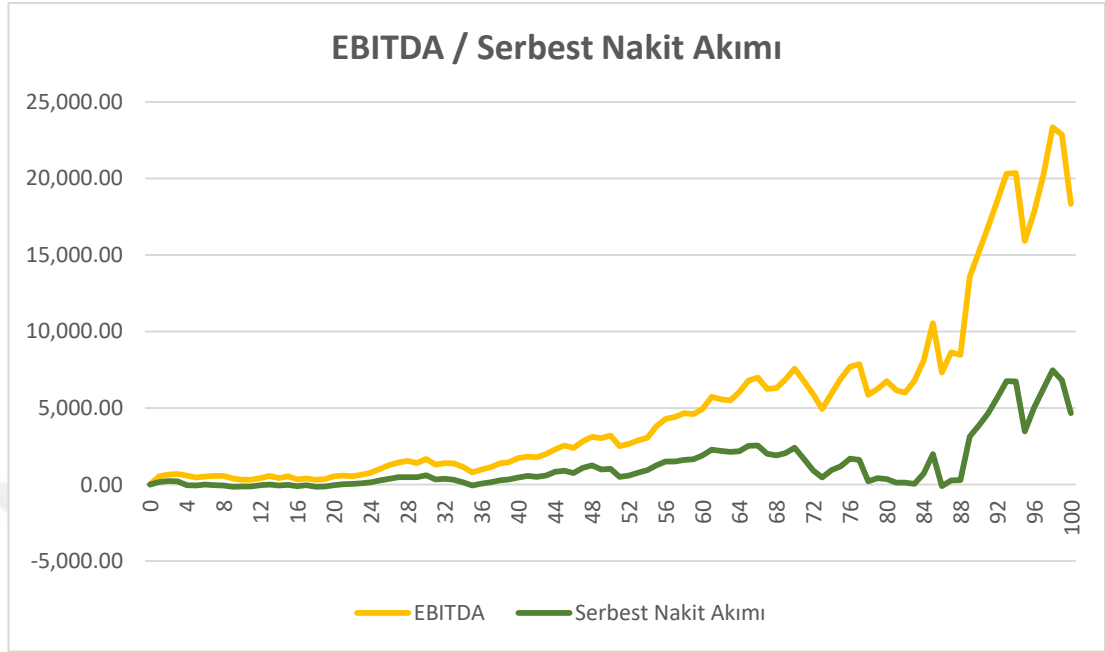
Şekil 5-10. EBITDA, Amortisman, Faiz

Firma gelirler elde ederken bir takım gider ve harcamalara katlanmıştır ve bunun sonucunda bir kar elde etmiştir. Şekil 5-10 üzerinde her çeyrekte elde edilen EBITDA değerinin zaman içerisindeki seyri görülmektedir. Bu iterasyonda EBITDA, satış cirosu ve diğer değişkenlerdeki stokastik süreçlerden kaynaklı olarak yukarı ve aşağı yönlü sıçramalar olsa da, genel olarak artan bir eğilim sergilemiştir.



Şekil 5-11. Satış cirosu, EBITDA ve nakit dengesi

Ciro ile birlikte artan EBITDA ise, Şekil 5-11 üzerinde de görüldüğü gibi, serbest nakit akımı yaratarak firmanın nakit dengesinin artmasını sağlamıştır.

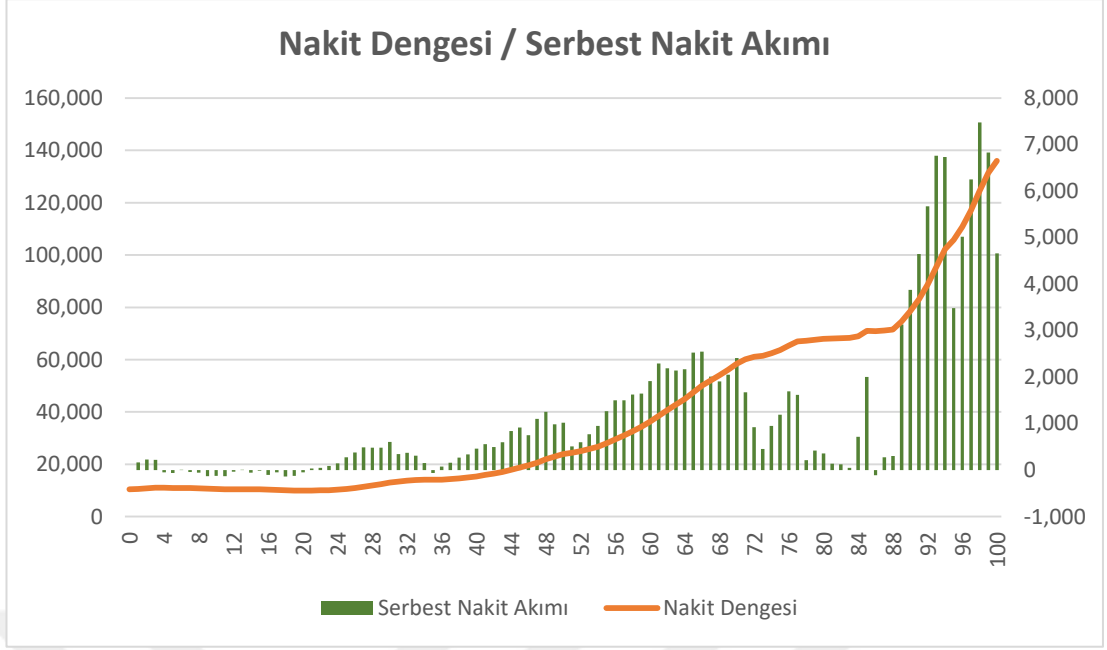


Şekil 5-12. EBITDA ve serbest nakit akımı

Her çeyrekte elde edilen EBITDA doğrudan serbest nakit akımına dönüşmemektedir. Bir kısmı ilave yatırımlar, vergi ve faiz ödemeleri gibi çeşitli faaliyetler için kullanılmaktadır. Ayrıca, alacak ve borç hesaplarındaki değişimler ve faiz gelirleri de üretilen serbest nakit akımında etkili olmaktadır. Bu ve benzeri faktörlerin etkisinden sonra firma o çeyrek için artı ya da eksi bir değerde bir serbest nakit akımına ulaşmaktadır.

Şekil 5-12 üzerinde her çeyrekte üretilen EBITDA ve serbest nakit akımının seyri gösterilmiştir. Buna göre firma bu iterasyon için her çeyrekte pozitif bir EBITDA elde ederken, bazı çeyreklerde negatif bir serbest nakit akımı üretmiştir.

Elde edilen bu serbest nakit akımlarının firmanın nakit dengesi üzerindeki etkisi aşağıda Şekil 5-13 üzerinde görülebilir. Firmanın elde ettiği serbest nakit akımları firmanın nakit dengesine oranla küçük olduğu için bu grafikte iki eksen kullanılmıştır. Soldaki eksen firmanın nakit dengesi için, sağdaki eksen ise serbest nakit akımlarının miktarını göstermek için kullanılmaktadır



Şekil 5-13. Nakit dengesi ve serbest nakit akımı

Görüldüğü gibi ilk 6 yıl içerisinde çoğu çeyrekte serbest nakit akımı negatiftir. Daha sonra yükselme ve azalmalar göstermiştir. Nakit dengesi de serbest nakit akımından gelen katkıya göre artmış ya da azalmıştır.

Bu iterasyonun terminal döneminin yani 100. çeyreğin sonunda firmanın nakit miktarı 135,995.08 milyon ABD Doları, o çeyrekte elde edilen EBITDA ise 18,339.69 ABD Doları'dır. Terminal periyottaki firmanın operasyonlarının değerinin hesaplanması için EBITDA çarpanı yöntemi seçilmiştir. Modelde girdi değişkeni olarak EBITDA çarpanı (M) parametresi yıllık olarak alındığından çeyreklik değer ile çarparken dört katını kullanmak doğru olacaktır. Buna göre firmanın terminal dönemdeki toplam firma değerini (firmanın operasyonlarının değeri + nakit ve nakde benzer varlıklar toplamı) aşağıdaki formül ile hesaplayabiliriz:

$$TV = (EBITDA \times 4 \times M) + X_{100} \quad (5.20)$$

$$TV = 18,339.69 \times 40 + 135,995.08$$

$$TV = 869,582.68$$

Elde ettiğimiz bu değer bu iterasyon için firmanın 25 yıl sonraki tahmini değeridir. Bu değeri de bugüne iskonto etmek için aşağıdaki denklemden yararlanabiliriz.

$$PV = TV \cdot \frac{1}{(1+D)^T} \quad (5.21)$$

$$PV = 869,582.68 \cdot \frac{1}{1.025^{100}}$$

$$PV = 73,607.88$$

Buna göre bu iterasyonda toplam firma değeri 73,607.88 milyon ABD Doları olarak hesaplanmıştır. Ancak anıldığı gibi bu değer sadece bir iterasyonun sonucudur. Uygulamada bunun gibi toplam 100,000 iterasyon çalıştırılarak çıkan toplam firma değerlerinin ortalaması alınmıştır.

5.2.5 Simülasyon Sonuçları, Piyasa Değeri ve Hisse Değerinin Tespiti

Değerleme çalışmasında yukarıda akışı detaylı olarak açıklanmış olan örnek iterasyondakine benzer toplam 100.000 iterasyon çalıştırılmış ve çıkan toplam firma değerlerinin ortalaması alınarak 81,314 milyon Amerikan Doları toplam firma değeri sonucuna ulaşılmıştır.

İflas olasılığı % 1.088, terminal periyottaki nakit dengesinin terminal periyottaki firma değerine oranı ise % 19.125 olarak bulunmuştur.

Firmanın borçlarının defter değeri 1 milyar 864 milyon Amerikan Dolarıdır. Bu borçların 1 milyar 80 milyon ABD Doları olan büyük kısmı kısa vadeli yükümlülüklerden oluşmaktadır. Kalan kısmı ise büyük bölümü finansal kiralama yükümlülükleri olmak üzere uzun vadeli yükümlülüklerdir. Dönemin yıllık % 0.1 olan risksiz faiz oranı da dikkate alındığında, hesaplamayı kolaylaştırmak için borçların piyasa değeri, defter değerindeki ile aynı olarak kabul edilmiştir.

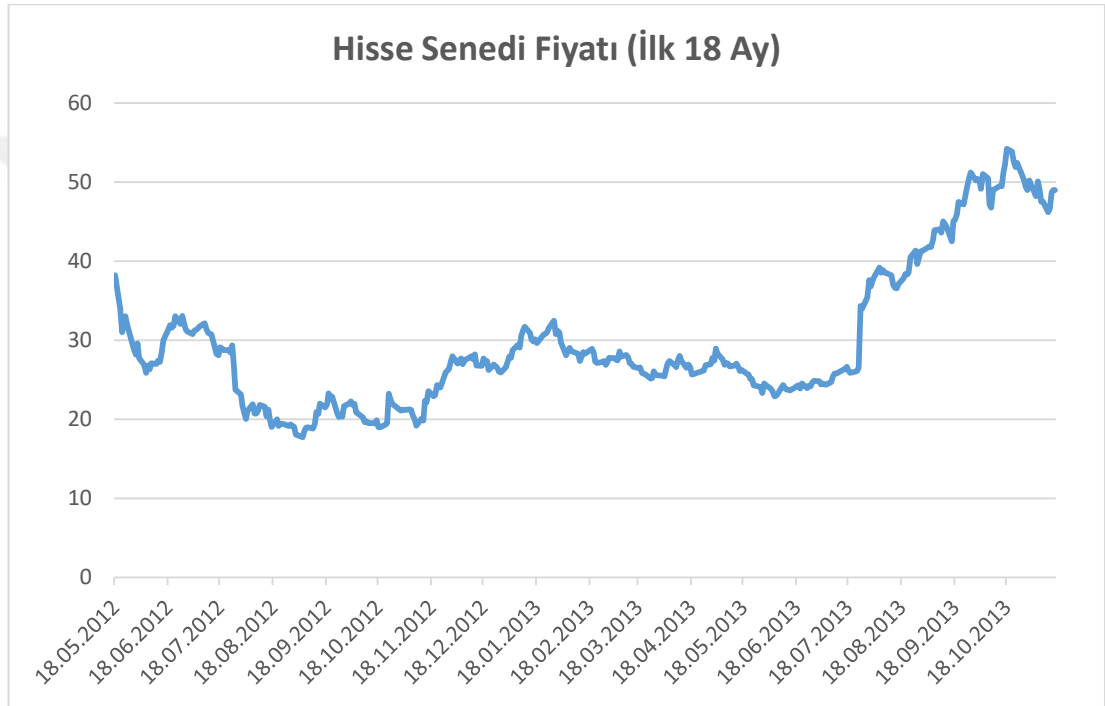
Bulunan 81,314 milyon Amerikan Doları firmanın nakitleri dahil toplam değerinden borçların piyasa değeri olan 1,864 milyon ABD Doları düşüldüğünde özsermayenin değeri 79,450 milyon ABD Doları bulunmaktadır.

$$Hisse Fiyatı = \frac{79,450}{2,166} = 36.68 \text{ ABD Doları} \quad (5.22)$$

Facebook firmasının değerlendirme anında dolaşımda 2 milyar 166 milyon adet hisse senedi bulunmaktadır. Buradan hareketle model tarafından tahmin edilen hisse senedi fiyatı 36.68 ABD Doları olarak bulunmuştur.

5.2.6 Simülasyon Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Facebook 2012 yılı Mayıs ayında ilk halka arzını gerçekleştirmiştir. Bu halka arz öncesindeki son 3 yılda yapılan firma değerlemeleri 35 ila 104 milyar ABD Doları arasında değişmektedir (Wikipedia, 2018). Halka arz hisse fiyatı hedefi dikkate alındığında özsermayenin değeri 77 ile 96 milyar ABD doları arası olarak hedeflenmiş, halka arzdan kısa süre önce bu hedef 104 milyar ABD Doları seviyesine kadar çıkmıştır (The Wall Street Journal , 2018) (Wikipedia, 2018). Çalışmada ulaşılan değer bu aralığa oldukça uygundur.



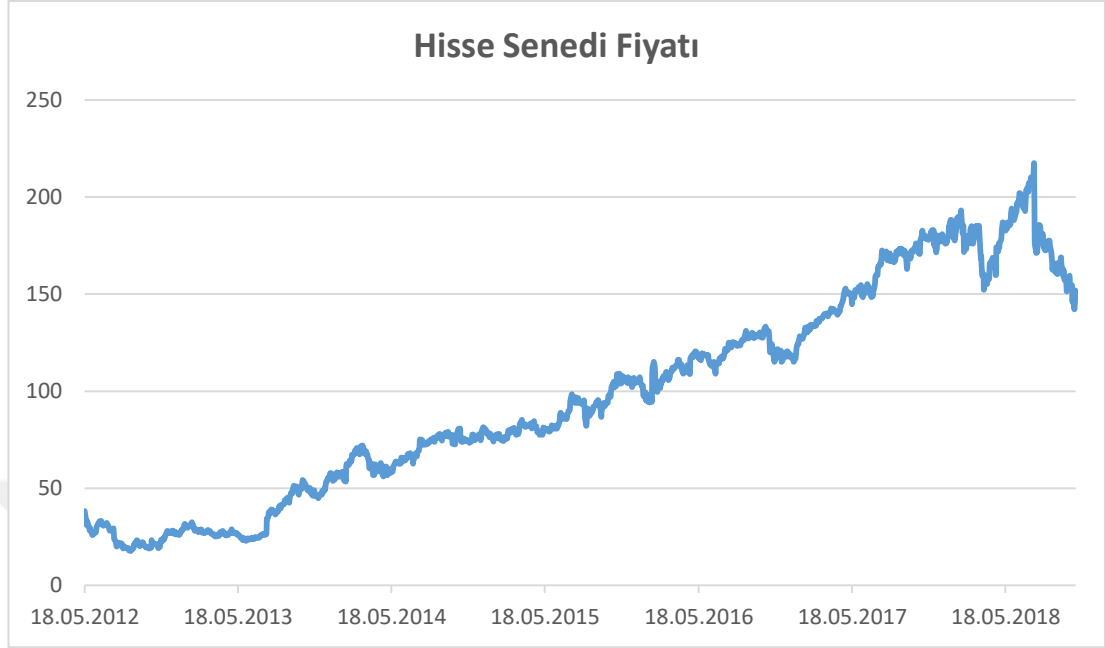
Şekil 5-14. Facebook hisse senetlerinin fiyatının ilk 18 aydaki seyri

Halka arz günü olan 5 Mayıs 2012’de hisse senedinin açılış fiyatı 45 ABD Doları iken gün sonu kapanışı 38.23 ABD Doları olmuştur. Bu değer 81.74 milyar ABD Doları piyasa değerine karşılık gelmektedir. Ancak hisse senetlerinin ilk gündeki bu değer kaybı devam etmiş ve bir yıldan uzun süre boyunca bu düşük fiyat seviyesi devam etmiştir.

Bu çalışmadaki değerlendirme zamanı olan 2012 yılı üçüncü çeyreğinin sonunda hisse senetleri 21.66 ABD Doları seviyesinde işlem görmektedir. Bu da yaklaşık 47.63 milyar ABD Doları bir piyasa değerine denk gelmektedir.

Ancak, 2013 yılı ikinci çeyrek sonuçlarında firmanın mobil reklam gelirlerini tahminlerin oldukça üzerinde arttırdığını ve 1.81 milyar ABD Doları ciroya ulaştığını

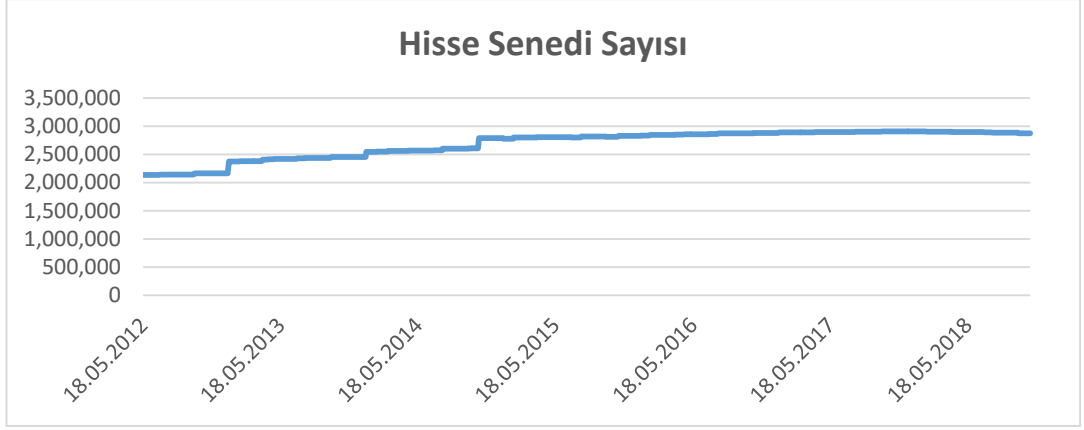
açıklaması ile durgun seyir bitmiş ve hisseler hızlı bir yükseliş ile halka arz fiyatı seviyesini tekrar yakalamıştır.



Şekil 5-15. Facebook hisse senetlerinin fiyatının tüm seyri

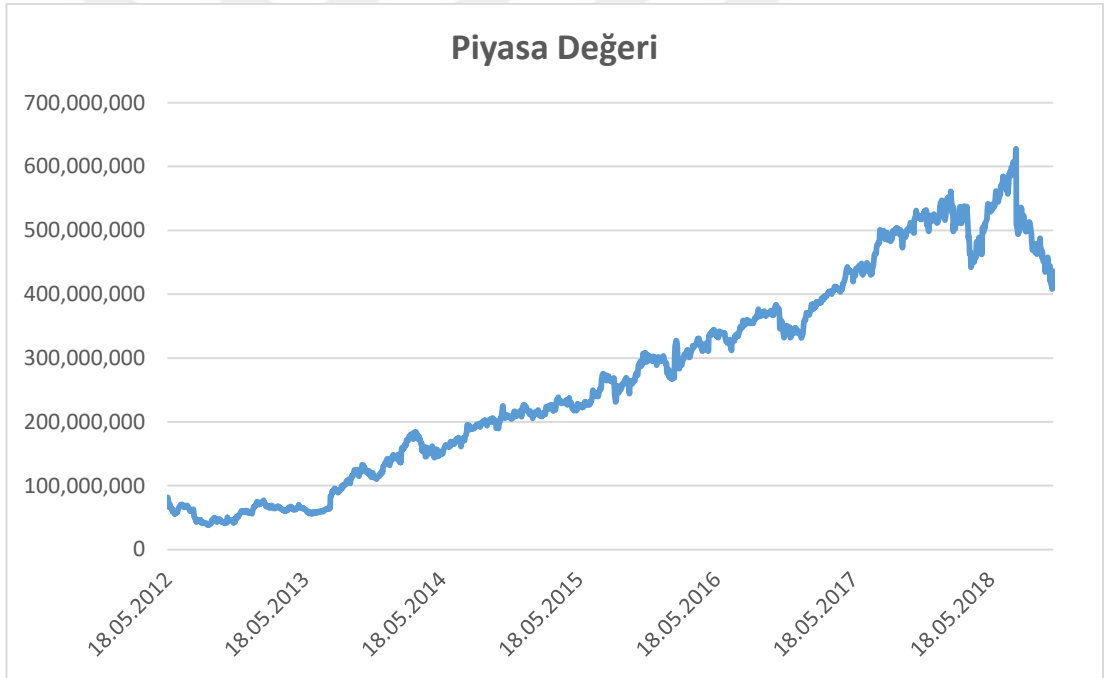
Daha sonraki dönemde de firmanın istikrarlı büyüme süreci devam etmiş ve hisse senedi fiyatı uzun süre düzenli bir şekilde yükselmeye devam etmiştir. 2017 yılında kişisel veri politikasının ihlali ile ilgili soruşturma nedeni ile bir süre düşüş yaşayan hisseler 2018 yılının ilk ve ikinci çeyreğinde açıkladığı büyüme oranlarının olumsuz olması nedeni ile tekrar bir düşüş yaşamıştır.

Facebook, modelin varsayımlarında da olduğu gibi, halka açıldığından beri kar payı ödemesi yapmamış ve bedelsiz hisse senedi de dağıtmamıştır. Ancak çeşitli zamanlarda hisse senedi ihraç ederek dolaşımdaki hisse senedi miktarını arttırmıştır. Aşağıdaki grafikte Facebook firmasının dolaşımdaki hisse senetlerinin sayısının zaman içerisindeki seyri gösterilmiştir.



Şekil 5-16. Facebook hisse senetlerinin sayısının seyri

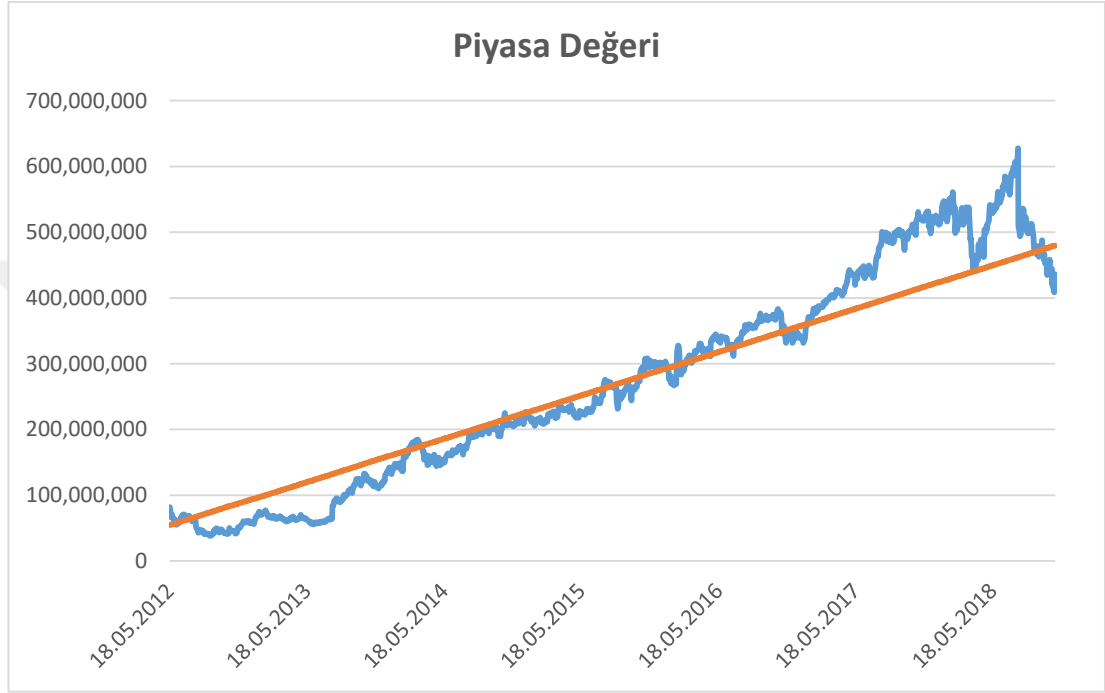
Buna göre Facebook firmasının halka arz günü kapanışı itibarıyla 81.74 milyar ABD Doları, değerlendirme anı itibarıyla 47.63 Milyar ABD Doları olan piyasa değeri bugüne kadar aşağıdaki gibi bir seyir izlemiştir.



Şekil 5-17. Facebook piyasa değerinin seyri

Bu çalışmada önerilen modelin çalıştırılması sonucu hesaplanan 79.45 milyar ABD Doları özsermaye değeri, firmanın değerlendirme anındaki piyasa değeri olan 47.63 Milyar ABD Doları seviyesine göre oldukça yüksek kalmaktadır. Ancak, yukarıdaki grafikte görüldüğü gibi, firmanın piyasa değerinin genel seyri üzerinden geriye dönük olarak bir analiz yaptığımızda, değerlendirme anı piyasa değerinin genel seyrinden düşük kaldığı bir döneme denk gelmektedir.

Hesaplanan özsermaye değerinin doğruya yakınlığını test etmek için bir regresyon çalışması yapılmıştır. Firmanın halka arzından itibaren değerlendirme anına kadar olan günlük hisse senedi fiyatları üzerinden hesaplanan günlük piyasa değerlerinin ortalaması alındığında yaklaşık 54,43 milyar ABD Dolarına ulaşılmaktadır. Bu değer başlangıç değeri olarak alınıp bir en küçük kareler yöntemi ile bir regresyon çalışması yapıldığında katsayı değeri 0.00481 olarak bulunmuştur.



Şekil 5-18. Facebook piyasa değerinin eğimi

Buna göre firmanın piyasa değerinin genel seyri yukarıdaki grafikteki gibi bir seyir izlemekte ve değerlendirme anı olan 2012 yılı üçüncü çeyreğinin sonu için 79.04 milyar ABD Doları gibi değerden geçmektedir. Yukarıdaki eğilim doğrusuna göre ilgili tarihte olması beklenen piyasa değeri ile karşılaştırıldığında, modelin uygulanmasıyla bulunan 79.45 milyar ABD Doları özsermaye değerinin oldukça yakın bir değer çıktığı görülmektedir.

Firmanın değerlendirme zamanı olan 2012 yılı üçüncü çeyreğindeki EBITDA miktarı 559 milyon ABD Dolarıdır. Modelde varsayılan ile aynı çarpan değeri kullanılarak EBITDA çarpanı yöntemiyle firma değerlendirildiğinde, firmanın operasyonlarının değeri 22.36 milyar ABD Doları olarak bulunacaktır. Bu değere nakit ve nakde eşdeğer varlıklar eklenip, borçlar çıkartıldığında ise özsermayenin değeri 31.91 milyar ABD Doları olarak hesaplanacaktır.

Son dört çeyreğin toplamında elde edilen EBITDA üzerinden aynı hesaplama yapıldığında ise 10.86 milyar ABD Doları bir firma değeri, 20.41 milyar ABD Doları bir özsermaye değerine ulaşılacaktır.

Tablo 5.5. Facebook firması üzerinde önerilen yöntem ile yapılan değerlemenin EBITDA çarpanı yöntemi ile karşılaştırılması

YÖNTEM	ÖZSERMAYE DEĞERİ	YAKINLIK ORANI
Önerilen Yöntem	79,450 Milyon USD	99.494%
EBİTDA çarpanı (çeyreklik)	31,910 Milyon USD	40.367%
EBİTDA çarpanı (yıllık)	20,410 Milyon USD	25.819%

Yukarıdaki tabloda özetlendiği üzere bu çalışmada kullanılan yöntem, sektörde en sık kullanılan geleneksel yöntem olan EBITDA çarpanı yöntemi ile karşılaştırıldığında çok daha başarılı sonuç verdiği görülmektedir.

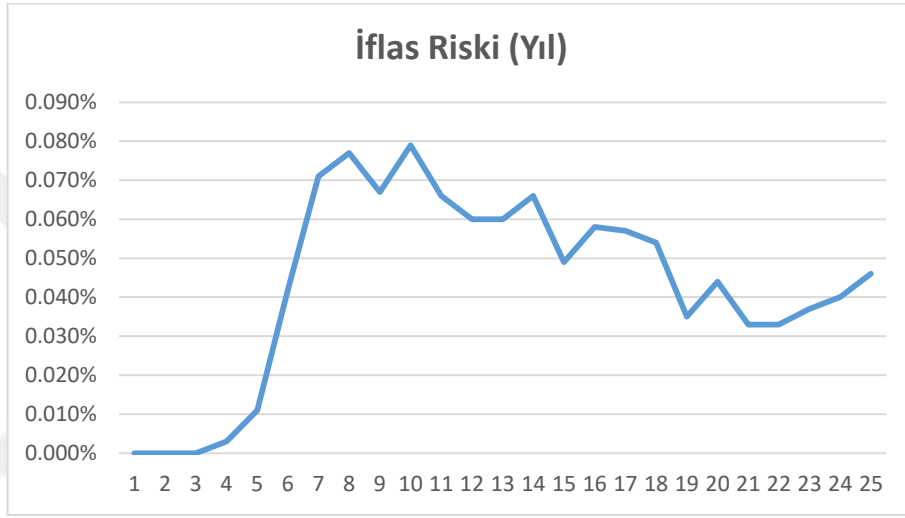
5.2.7 İflas Riski

Tablo 5.6. İflas riskinin dağılımı

YIL	ÇEYREK 1	ÇEYREK 2	ÇEYREK 3	ÇEYREK 4	YILLIK
1	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
2	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
3	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
4	0.000%	0.000%	0.003%	0.000%	0.003%
5	0.003%	0.003%	0.002%	0.003%	0.011%
6	0.009%	0.012%	0.009%	0.012%	0.042%
7	0.012%	0.020%	0.020%	0.019%	0.071%
8	0.017%	0.026%	0.016%	0.018%	0.077%
9	0.016%	0.020%	0.015%	0.016%	0.067%
10	0.021%	0.022%	0.019%	0.017%	0.079%
11	0.021%	0.022%	0.006%	0.017%	0.066%
12	0.022%	0.012%	0.009%	0.017%	0.060%
13	0.016%	0.013%	0.013%	0.018%	0.060%
14	0.020%	0.012%	0.023%	0.011%	0.066%
15	0.012%	0.011%	0.014%	0.012%	0.049%
16	0.010%	0.020%	0.019%	0.009%	0.058%
17	0.011%	0.015%	0.016%	0.015%	0.057%
18	0.015%	0.013%	0.009%	0.017%	0.054%
19	0.009%	0.009%	0.009%	0.008%	0.035%
20	0.008%	0.012%	0.009%	0.015%	0.044%
21	0.007%	0.010%	0.010%	0.006%	0.033%
22	0.010%	0.008%	0.008%	0.007%	0.033%
23	0.008%	0.007%	0.012%	0.010%	0.037%
24	0.010%	0.015%	0.008%	0.007%	0.040%

25	0.011%	0.005%	0.014%	0.016%	0.046%
				TOPLAM	1.088%

Firmanın toplam iflas riski % 1.088 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla firmanın iflas ihtimali oldukça düşüktür. Bu riskin yıllar ve çeyreklere göre dağılımını gösteren tablo yukarıda yer almaktadır. Buna göre iflas riskinin görece en yüksek olduğu dönemler altıncı ve onuncu yıllar arasındaki dönemdir. İlk beş yıl ise iflas riskinin en düşük olduğu dönemdir. Hatta ilk üç buçuk yılda hiçbir iterasyonda iflas gerçekleşmemiştir. Riskin yıllar bazındaki seyrini aşağıdaki grafikten de incelemek mümkündür.



Şekil 5-19. Facebook iflas riskinin seyri

5.2.8 Duyarlılık Analizi

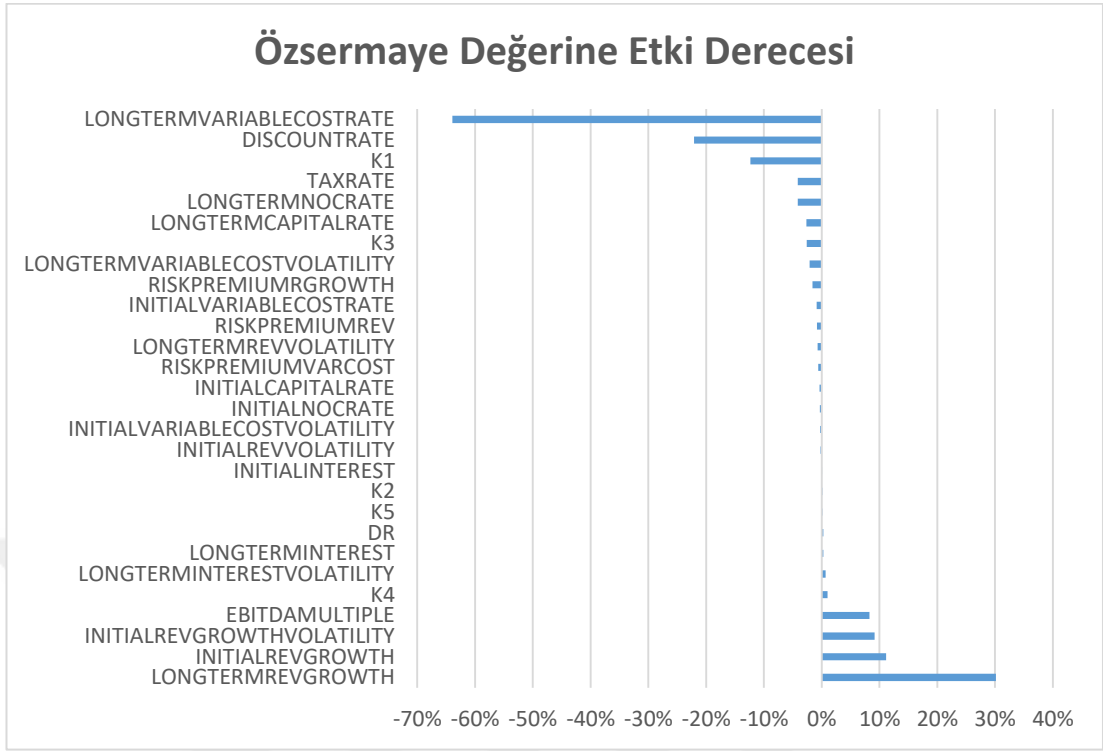
Simülasyon uygulamasında 29 girdi parametresi için duyarlılık analizi yapılmıştır. Bunun için diğer parametreler sabit kalmak üzere her bir girdi parametresinin değeri yüzde on artırılarak (negatif değerler için %10 azaltılarak) simülasyon aynı iterasyon sayısı (100,000) ile yeniden çalıştırılmıştır. Bu duyarlılık analizi simülasyonlarında, temel simülasyon çalışmasında kullanılan rassal değişkenler saklanarak aynıları kullanılmıştır. Böylece rassal değişkenler dahil, duyarlılık analizi yapılan değişken dışında her şey aynı kalmıştır.

Duyarlılık analizi çalışmasında, her bir değişkendeki yüzde onluk artışın sırasıyla firmanın piyasa değerine, iflas ihtimaline ve terminal dönemdeki nakit dengesinin firmanın değerinin içerisindeki oranına etkisi analiz edilmiştir. Aşağıda duyarlılık analizlerinde elde edilen sonuçların yer aldığı tablo bulunmaktadır.

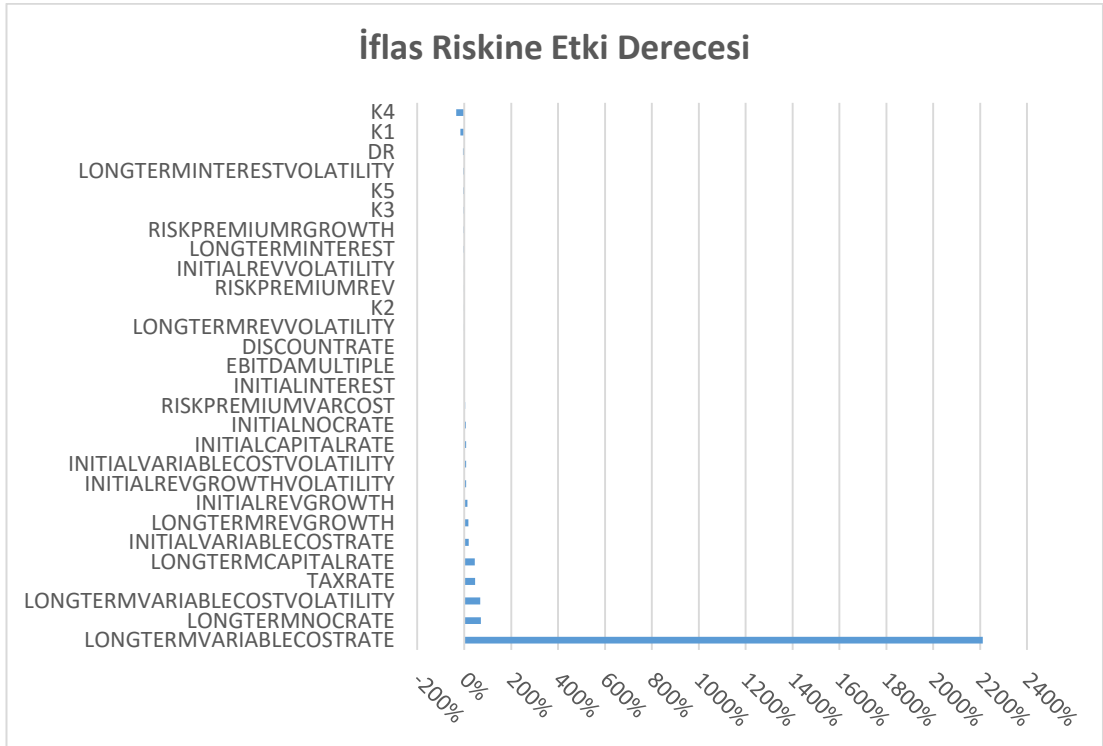
Tablo 5.7. Duyarlılık analizi sonuçları

NO	TEST DEĞİŞKENİ	İLK DEĞER	TEST DEĞERİ	ÖZSERMAYE DEĞERİ	Değişim	İFLAS RİSKİ	Değişim	NAKİT / PİYASA DEĞERİ	Değişim
0	--			79,450		1.09%		19.13%	
1	INITIALREVGROWTH (μ_0)	0.09937	0.10931	88,288	11.12%	1.23%	13.24%	18.84%	-1.47%
2	INITIALREVGROWTHVOLATILITY (η_0)	0.04115	0.04526	86,713	9.14%	1.18%	8.73%	18.86%	-1.41%
3	INITIALREVVOLATILITY (σ_0)	0.10251	0.11276	79,271	-0.23%	1.07%	-1.56%	19.13%	0.03%
4	INITIALVARIABLECOSTRATE (γ_0)	0.51580	0.56738	78,744	-0.89%	1.29%	18.66%	18.93%	-1.00%
5	INITIALVARIABLECOSTVOLATILITY (φ_0)	0.04561	0.05017	79,229	-0.28%	1.17%	7.90%	19.13%	0.03%
6	INITIALCAPITALRATE (CR_0)	0.22768	0.25045	79,148	-0.38%	1.17%	7.81%	19.03%	-0.49%
7	INITIALNOCRATE (ψ_0)	0.12983	0.14281	79,204	-0.31%	1.16%	6.34%	19.05%	-0.40%
8	INITIALINTEREST (r_0)	0.00025	0.00028	79,451	0.00%	1.09%	0.00%	19.13%	0.00%
9	LONGTERMREVGROWTH ($\bar{\mu}$)	0.03197	0.03517	103,377	30.12%	1.28%	17.92%	17.25%	-9.83%
10	LONGTERMREVVOLATILITY ($\bar{\sigma}$)	0.05165	0.05682	78,885	-0.71%	1.08%	-0.37%	19.18%	0.28%
11	LONGTERMVARIABLECOSTRATE ($\bar{\gamma}$)	0.75597	0.83157	28,664	-63.92%	25.15%	2211.67%	10.74%	-43.87%
12	LONGTERMVARIABLECOSTVOLATILITY ($\bar{\varphi}$)	0.02968	0.03265	77,781	-2.10%	1.83%	67.92%	19.23%	0.55%
13	LONGTERMCAPITALRATE (\bar{CR})	0.05424	0.05966	77,340	-2.66%	1.58%	44.94%	18.07%	-5.54%
14	LONGTERMNOCRATE ($\bar{\psi}$)	0.06492	0.07141	76,171	-4.13%	1.87%	71.51%	17.50%	-8.48%
15	LONGTERMINTEREST (\bar{r})	0.00869	0.00956	79,682	0.29%	1.06%	-2.21%	19.32%	1.04%
16	LONGTERMINTERESTVOLATILITY ($\bar{\omega}$)	0.00749	0.00824	79,986	0.67%	1.04%	-4.04%	19.60%	2.48%
17	RISKPREMIUMREV (λ_R)	0.01597	0.01757	78,785	-0.84%	1.08%	-0.83%	19.18%	0.29%
18	RISKPREMIUMRGROWTH (λ_μ)	0.03615	0.03977	78,154	-1.63%	1.06%	-2.39%	19.18%	0.29%
19	RISKPREMIUMVARCOST (λ_γ)	-0.02736	-0.03010	78,951	-0.63%	1.14%	4.32%	19.04%	-0.46%
21	K1 (κ_μ)	0.09500	0.10450	69,626	-12.37%	0.91%	-16.54%	19.61%	2.54%
22	K2 (κ_σ)	0.09500	0.10450	79,530	0.10%	1.08%	-0.37%	19.12%	-0.02%
23	K3 (κ_η)	0.09500	0.10450	77,369	-2.62%	1.05%	-3.13%	19.21%	0.46%
24	K4 (κ_γ)	0.09500	0.10450	80,260	1.02%	0.72%	-34.28%	18.96%	-0.86%
25	K5 (κ_φ)	0.09500	0.10450	79,545	0.12%	1.05%	-3.77%	19.12%	-0.01%
26	DR (DR)	0.06210	0.06831	79,662	0.27%	1.03%	-5.15%	19.25%	0.63%
27	TAXRATE (τ)	0.35000	0.38500	76,154	-4.15%	1.59%	45.96%	16.88%	-11.75%
28	EBITDAMULTIPLE (M)	10.0000	11.0000	86,015	8.26%	1.09%	0.00%	17.70%	-7.48%
29	DISCONTRATE (D)	0.02500	0.02750	61,895	-22.10%	1.09%	0.00%	19.13%	0.00%

Yukarıdaki tablo (Tablo 5.7) ve aşağıdaki grafikte (Şekil 5-20) görüldüğü gibi, firmanın özsermayesinin değeri üzerinde en etkili değişken, değişken giderlerin ciroya oranının uzun dönemde beklenen değerini temsil eden ($\bar{\gamma}$) değişkeni, sonra uzun dönemde beklenen ciro büyüme oranını temsil eden ($\bar{\mu}$) değişkenidir. Daha sonra iskonto oranı (D), ciro büyüme oranının ortalamaya yaklaşma hız sabiti (κ_μ), başlangıç ciro büyüme oranı (μ_0), başlangıç ciro büyüme hızı volatilitesi (η_0) ve EBITDA çarpanı (M) gelmektedir.



Şekil 5-20. Girdi değişkenlerindeki değişimin firmanın özsermaye değerine etki dereceleri

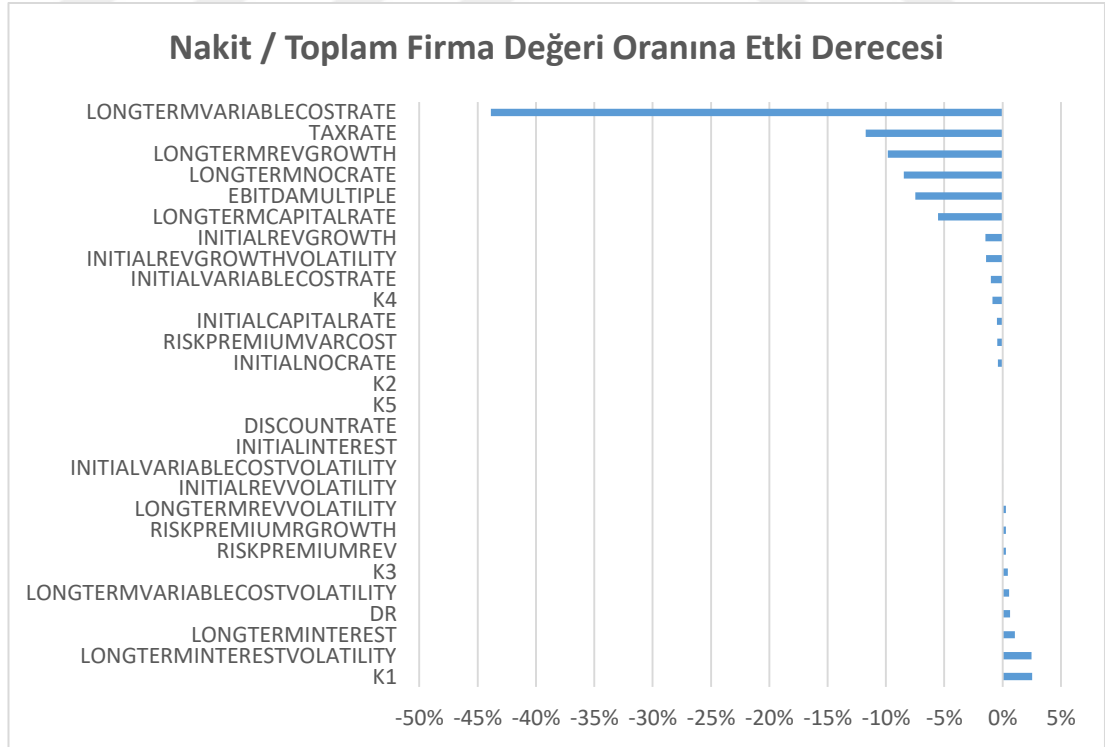


Şekil 5-21. Girdi değişkenlerindeki değişimin iflas riskine etki dereceleri

İflas riski üzerinde en etkili değişken de değişken giderlerin ciroya oranının uzun dönemde beklenen değerini temsil eden ($\bar{\gamma}$) değişkenidir. Daha sonra ise uzun vadeli net işletme sermayesi ilavesinin ciroya oranı ($\bar{\Psi}$), uzun dönemde beklenen değişken giderlerin ciroya oranının volatilitesi ($\bar{\varphi}$), vergi oranı (τ), uzun vadeli duran varlık yatırımının ciroya oranı (\bar{CR}) gelmektedir.

Firmanın terminal periyottaki toplam firma değeri hesaplanırken operasyonlarının değeri ile terminal nakit dengesi toplanmaktadır. Nakit/toplam firma değeri oranı, terminal dönemdeki nakdin hesaplanan bu toplam firma değeri içerisindeki yerini göstermektedir.

Aşağıdaki grafikte duyarlılık testi yapılan değişkenlerin nakit/toplam firma oranına etkisi gösterilmektedir. Buna göre en yüksek etki yine değişken giderlerin ciroya oranının uzun dönemde beklenen değerini temsil eden ($\bar{\gamma}$) değişkeni tarafından oluşturulmaktadır. Daha sonra, vergi oranını temsil eden (τ), uzun dönemde beklenen ciro büyüme oranını temsil eden ($\bar{\mu}$), uzun vadeli net işletme sermayesi ilavesinin ciroya oranını temsil eden ($\bar{\Psi}$), EBITDA çarpanı ve uzun vadeli duran varlık yatırımının ciroya oranı (\bar{CR}) gelmektedir.



Şekil 5-22. Girdi değişkenlerindeki değişimin, nakit dengesinin toplam firma değeri içerisindeki payına etki dereceleri

Duyarlılık analizi sonuçlarına göre özsermaye değerine, iflas riskine ve nakit/toplam firma değeri oranına etkisi fazla olan değişkenler ve ilgili açıklamalar aşağıda listelenmektedir:

5.2.8.1 Uzun Dönemde Beklenen Değişken Giderlerin Ciroya Oranı (\bar{y})

Her üç sonuç verisine de en fazla etkisi olan değişken giderlerin ciroya oranının uzun dönemde beklenen oranıdır. Çünkü ciro büyüme oranı ne olursa olsun bu değişken karlılık ve serbest nakit akımını doğrudan ve yüksek miktarda etkilemektedir. Değişkenin değeri yüzde on arttırıldığında, brüt kar oranı %24.41 seviyesinden %16.78 seviyesine düşürmektedir. Dolayısı ile değişken giderlerin ciroya oranındaki yüzde onluk artış brüt kar marjını %31.55 oranında azalmaktadır.

Net kar marjı ise daha da fazla düşmekte ve firma çoğu zaman zarar ederek nakit dengesi olumsuz etkilenmektedir. Bu durum firma değerini düşürmekle birlikte iflas ihtimalini de arttırmaktadır. Bu değişkendeki yüzde onluk bir artış özsermaye değerinde %63.92 oranında bir azalışa neden olmuştur. Normal şartlarda %1.088 olan iflas ihtimali ise %2211 artarak %25.15'e kadar çıkmaktadır. Nakit/toplam firma değeri oranı ise %43.87 azalmıştır.

5.2.8.2 Uzun Dönemde Beklenen Ciro Büyüme Oranı ($\bar{\mu}$)

Bu değişken firmanın uzun vadede yaklaşması beklenen ciro artış hızıdır. Dolayısıyla simülasyon dönemi olan 25 yılın önemli bir bölümünde firmanın satış cirosunun hangi hız ile büyüyeceğinin göstergesidir. Firmanın değerini belirleyen EBITDA ve serbest nakit akımları da bu büyüme hızı ile uygun bir şekilde büyüyecektir. Ayrıca bu büyüme üstel bir fonksiyona bağlı olduğundan büyüme oranındaki küçük artışların etkisi büyük olmaktadır. Dolayısıyla bu oranın firma değerindeki etkisi oldukça önemli olmaktadır. Bu sebeplerle uzun dönemde büyüme oranındaki yüzde onluk bir artış firmanın özsermayesinin değerini %30.12 oranında arttırabilmiştir.

Diğer taraftan cirodaki bu hızlı büyüme firmanın iflas riskini de %17.92 oranında arttırmıştır. Bunun sebebi de artan ciro ile birlikte firmanın yapması gereken ilave net operasyonel işletme sermayesi ve sermaye yatırımlarının da artmasıdır. Bununla paralel olarak firmanın operasyonel değeri artarken nakit/toplam firma değeri oranı da küçük bir azalma göstermiştir.

5.2.8.3 İskonto Oranı (D)

Her iterasyonda, firmanın terminal dönemdeki toplam değeri hesaplandıktan sonra bulunan değer iskonto oranı değişkeni kullanılarak değerlendirilmiştir.

$$PV = TV \cdot \frac{1}{(1+D)^T} \quad (5.23)$$

Burada da iskonto oranı büyüdükçe üstel bir şekilde firma değeri azalmaktadır. Bu sebeple iskonto oranındaki yüzde onluk bir artışın firmanın özsermayesinin değerine etkisi %22.10 olmuştur.

Ancak iskonto oranı iterasyonun içerisindeki akışı etkilemediğinden nakit/toplam firma değeri oranı ve iflas riskini etkilememiştir.

5.2.8.4 Ciro Büyüme Oranı Eğiliminin Ortalamaya Yaklaşma Hız Sabiti (κ_μ)

Büyüme oranı eğilimi başlangıçta belirli bir yüksek değerden başlayıp, zamanla uzun dönemli beklenen ortalamasına doğru azalmaktadır. Bu değişken bu azalma hızını belirlediği için firmanın büyüme hızı ve dolayısıyla gelirleri üzerinde etkilidir. Ne kadar küçük olursa firma o kadar yavaş bir şekilde yavaşlayacak ve daha çok gelir elde edecek, ne kadar yüksekse de o kadar daha hızlı yavaşlayacak ve daha az gelir elde edecektir.

Duyarlılık testinde bu değişkendeki yüzde onluk bir artış firmanın özsermayesinin değerinde %12.37'lik bir azalmaya neden olmuştur. Gelirlerin artış hızında azalmaya neden olan bu durum, uzun dönemli ciro büyüme oranı ($\bar{\mu}$) değişkeninde de açıklandığı gibi, yatırımlara ayrılması gereken miktar üzerinde de azaltıcı yönde etkili olduğundan olumsuz senaryolarda firmanın elindeki nakit seviyesinin daha yavaş azalmasına neden olmuş ve iflas riskini de %16.54 oranında azaltmıştır. Diğer taraftan, nihai değer üzerinde EBITDA etkisini de azalttığından nakit/toplam firma değeri oranında da %2.54 gibi küçük bir yükselmeye neden olmuştur.

5.2.8.5 Başlangıç Ciro Büyüme Eğilimi Oranı (μ_0)

Önceki kısımlarda açıklandığı gibi firmanın cirosu belirli bir seviyeden başlayarak, uzun dönemde beklenen sektör ortalamasına doğru yavaşlamaktadır. Bu değişken başlama noktasını göstermektedir. Dolayısıyla bu değişkenin değeri yüksek olduğunda, firma ortalamaya yaklaşırken daha yukarıdan başlamış olacağı için daha çok ciro elde etmiş olacaktır. Bu da firma değerine olumlu etki edecektir.

Yapılan duyarlılık testinde bu değişkendeki yüzde onluk artış firmanın özsermayesinin değerinde bu orana yakın bir etki yaratmış ve %11.12 oranında bir artışa sebep olmuştur. Diğer taraftan uzun dönemli ciro artış hızı oranı ($\bar{\mu}$) değişkeninde olduğu gibi, firmanın iflas riskini %13.24 arttırmış, nakit/toplam firma değeri oranını da %1.47 gibi küçük bir oranda azaltmıştır.

5.2.8.6 Başlangıç Ciro Büyüme Hızı Volatilitesi (η_0)

Bu değişken beklenen ciro artış hızından sapmaların başlangıçtaki genliğini tanımlamaktadır. Daha sonra bu genlik de beklenen uzun dönemli değerine doğru evrilmektedir. Başlangıç değeri ne kadar yüksek ise firmanın büyüme oranı o kadar yüksek sapmalara uğrayabilmektedir. Dolayısıyla firmanın büyüme hızı ve firma değerinin aralığı o kadar genişleyebilmektedir.

Duyarlılık testinde bu değişkende yüzde onluk bir artış firmanın özsermayesinin değerinde %9.14 oranında bir artış yaratmış, buna karşın iflas riskini %8.73 arttırmıştır. Nakit/toplam firma değeri oranında ise %1.41 oranında bir azalma yaşanmıştır.

5.2.8.7 EBITDA Çarpanı (M)

Bu değişken iterasyonların içerisindeki çeyreklik adımlar sırasında değil, terminal çeyrek hesaplandıktan sonra nihai firma değerinin tespitinde firmanın operasyonlarının değerini hesaplamak için kullanılmaktadır. Dolayısıyla bu orandaki değişikliklerin firmanın değerini aynı, nakit/toplam firma değeri oranını ters yönde etkilemesi beklenmelidir. Toplam firma değerine etkisi çarpandaki artış oranından yüksek olamaz.

Duyarlılık testinde EBITDA çarpanının değerinde yüzde onluk bir artış yapıldığında firmanın özsermayesinin değeri %8.26 oranında artmış, nakit/toplam firma değeri oranı 7.48 azalmıştır. Beklendiği gibi iflas riski değişmemiştir.

5.2.8.8 Uzun Dönemde Beklenen Net Operasyonel İşletme Sermayesi İlavesinin Ciroya Oranı ($\bar{\psi}$)

Bu değişken, firmanın cirosundan ne kadarlık bir payı net operasyonel işletme sermayesine ekleyeceğini gösteren oranın uzun dönemde beklenen değerini belirlemektedir. Ne kadar fazla olursa firma o kadar fazla parayı operasyonları için net

işletme sermayesine eklemek durumunda olacak ve serbest nakit akımı olarak kullanabileceği kısım azalacaktır. Dolayısıyla firma değeri ve nakit oranı olumsuz etkilenecek, iflas riski artacaktır.

Yapılan duyarlılık testinde, bu değişkendeki yüzde onluk bir artışın firmanın özsermayesinin değeri üzerindeki etkisi %4.13 azalma, iflas riskindeki etkisi %71.51 artma, nakit/toplam firma değeri oranındaki etkisi ise %8.48 azalma şeklinde gerçekleşmiştir.

5.2.8.9 Uzun Dönemde Beklenen Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Volatilitesi ($\bar{\varphi}$)

Bu değişken, firmanın değişken giderlerinin ciroya oranının bir başlangıç değerinden, uzun dönemde beklenen ortalamasına doğru yaklaşırken gösterebileceği sapmanın genliğini tanımlamaktadır. Ne kadar yüksek olursa değişken giderler o kadar sapabilmektedir. Bu nedenle iflas riski değişken giderlerin ciroya oranına oldukça duyarlı olduğundan, bu değişkene karşı daha az seviyede olsa da duyarlı olmalıdır.

Yapılan duyarlılık testinde bu değişkendeki yüzde onluk artış iflas riskini %67.92 oranında arttırmış, firmanın özsermayesinin değerini ise %2.10 azaltmıştır. Nakit/toplam firma değeri oranındaki etkisi ise %0.55 gibi önemsiz bir değer olmuştur.

5.2.8.10 Vergi Oranı (τ)

Vergi oranı da, net operasyonel işletme sermayesi oranı ve yatırım harcaması oranı gibi, firmanın faaliyetlerinden elde edilen EBITDA değerinin serbest nakit akımına dönüşmesini etkileyen önemli parametrelerdendir. Yüksek olduğu durumda firmanın değerinin ve nakit oranının olumsuz etkileneceği, iflas riskinin ise artacağı beklenmelidir.

Yapılan duyarlılık testinde vergi oranındaki yüzde onluk artış firmanın özsermayesinin değerinde %4.14, nakit/toplam firma değeri oranında %11.75 azalmaya, iflas riskinde ise %45.96 oranında bir artışa neden olmuştur.

5.2.8.11 Uzun Dönemde Beklenen Duran Varlık Yatırımının Ciroya Oranı (\bar{CR})

Bu değişken, firmanın cirosundan ne kadarlık bir payı ilave duran varlık yatırımı harcaması olarak kullanacağını gösteren oranın uzun dönemde beklenen değerini belirlemektedir. Ne kadar fazla olursa firma o kadar fazla parayı operasyonlarını

sürdürebilmek için yatırımlarına aktarmak durumunda olacak ve serbest nakit akımı olarak kullanabileceği kısım azalacaktır. Dolayısıyla, firma değeri ve nakit oranı olumsuz etkilenecek, iflas riski artacaktır. Bu değişkenin etkisi aslında uzun dönemde beklenen net operasyonel işletme sermayesi ilavesi oranı ile (yıpranma payına etkisini görmezden gelirsek) aynı şekilde gerçekleşmektedir. Ancak bu simülasyonda duran varlık yatırımlarının ciroya oranı, uzun dönemde beklenen net operasyonel işletme sermayesi ilavesinin ciroya oranına göre daha küçük bir değerdir. Dolayısıyla, buradaki yüzde onluk değişimin büyüklüğü de ve sonuçlara etkisi de uzun dönemde beklenen net operasyonel işletme sermayesi ilavesinin ciroya oranı değişkenine göre daha küçük olmaktadır.

Yapılan duyarlılık testinde, bu değişkendeki yüzde onluk bir artışın firmanın özsermayesinin değeri üzerindeki etkisi %2.66 azalma, iflas riskindeki etkisi %44.94 artma, nakit/toplam firma değeri oranındaki etkisi ise %5.54 azalma şeklinde gerçekleşmiştir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Amerika Birleşik Devletleri'nde 2000'li yılların başında Internet odaklı firmaların çok hızlı değerlemesi ile başlayan süreçte oluşan fiyatları, ekonomistler geleneksel değerlendirme yöntemleri ile açıklamakta oldukça zorlanmışlardır. Bu durumun sebepleri arasında firmaların genç olması sebebiyle oturmuş bir mali tablo verisinin olmaması, çok dinamik ve hızlı büyüyen bir sektörde olmaları, fiziksel duran varlıklara dayalı bir sektör olmaması, mali tabloları kötü ve çok uzun yıllar daha serbest nakit akışı yaratamayacak ve kar payı ödeyemeyecek şirketler olmaları gibi sebepler bulunmaktadır. Ancak, yine de, yatırımcıların bu şirketlere yatırım yapmakta oldukça istekli olmaları sebebiyle, bu şirketlerin pazar değeri oldukça yükselmiştir.

Bu ekonomik koşullarda oluşan fiyatları açıklayabilmek ve gelirlere ve firma değerinde oldukça yüksek bir volatilitenin yaşandığı bir sektörde çalışabilecek bir değerlendirme modeli üretebilmek amacıyla, Schwartz ve Moon, Black ve Scholes tarafından geliştirilen gerçek opsiyonların değerlendirilmesi modeline (Black & Scholes, 1973) dayanan ve bir Monte Carlo Simülasyonu içeren kendi değerlendirme metodlarını geliştirmişlerdir (Schwartz & Moon., 2000).

Bu modelin en güçlü yanlarından birisi gerçek hayatta olabilecek olasılıklar uzayını dikkate alan stokastik süreçler ile çalışmasıdır. Böylece firmanın içinde bulunduğu değişken ortamın dinamikleri de modelde temsil edilebilmektedir.

Bu tez çalışmasında ise Schwartz ve Moon Modeli (Schwartz & Moon., 2000) üzerinde bazı geliştirmeler yapılmıştır. Orijinal modelde; ciro üretme ve satış cirosunun büyüme hızı süreçleri stokastik bir yapı sunarken, simülasyon ömrü olan 25 yıl boyunca değişken giderlerin ciroya oranı ve risksiz faiz oranının aynı kalacağı varsayılmaktadır. Bu çalışmada ise değişken giderlerin ciroya oranı ve risksiz faiz oranı değerleri de stokastik birer süreç ile belirlenmektedir. Ayrıca, orijinal çalışmada ciroya göre yine değişmeyen bir oran ile devam edeceği varsayılan duran varlık yatırımı ve net operasyonel işletme sermayesi ilave yatırımı süreçlerinin de, simülasyon süresi içerisinde, bir başlangıç değerinden uzun dönemli sektör ortalamasına doğru belirli bir hız ile yaklaşacağı öngörülmüştür. Orijinal çalışmada

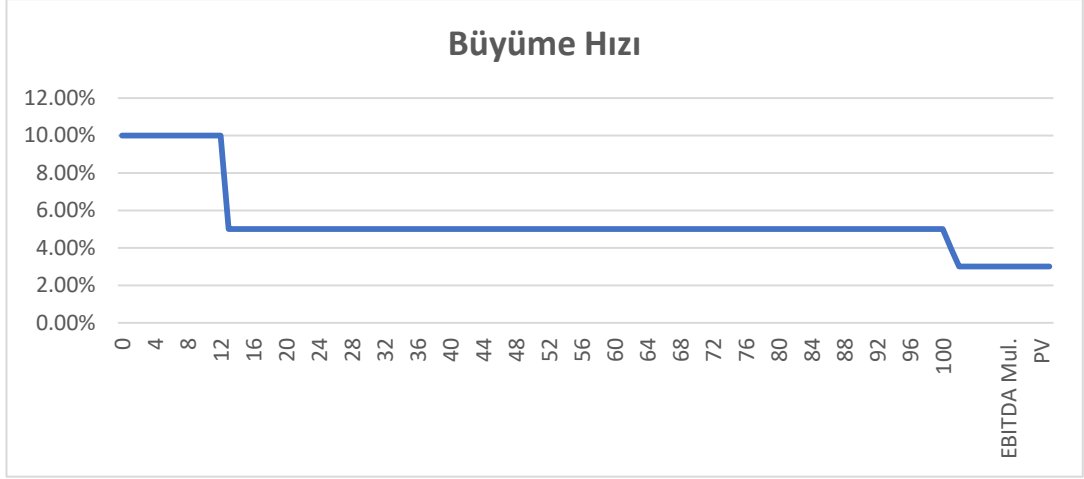
firmanın nakit dengesi anlık da olsa sıfır seviyesinin altına indiği anda iflas kabul edilmekte ve o iterasyon tasfiye edilmektedir. Bu çalışmada ise firmanın gerçek hayatta olduğu gibi belirli bir seviyeye kadar piyasadan faiz karşılığı borçlanmasına ve elindeki fazla nakdi de değerlendirerek faiz geliri elde etmesine izin verilmiştir.

Geliştirilmiş olan bu simülasyon modeli kullanılarak Java programlama dili ile bir simülasyon programı hazırlanmış ve bu program aracılığı ile model Facebook firması üzerinde uygulanmıştır.

Değerleme zamanı için 2012 yılının üçüncü çeyreği seçilmiştir. Bu dönem Facebook firmasının halka arz tarihinin 4 ay kadar sonrasındadır. Değerleme çalışması sonucunda özsermayenin değeri 79.45 milyar ABD Doları olarak bulunmuştur. Bulunan bu değer, her ne kadar değerlendirme anındaki piyasa değerine göre yüksek bir değer gibi görünse de, firmanın 4 ay önceki halka arz günü oluşan piyasa değeri olan 81.74 milyar ABD Doları'na oldukça yakındır. Sonucun daha uygun bir yöntem ile test edilmesi için, halka arz tarihinden itibaren oluşan günlük piyasa değerlerinin ortalaması başlangıç kabul edilerek, halka arz tarihinden bugüne kadarki piyasa değeri üzerinde bir regresyon çalışması yapılmış ve buna göre değerlendirme zamanında oluşması gereken özsermaye değerinin 79.05 milyar ABD Doları olduğu görülmüştür.

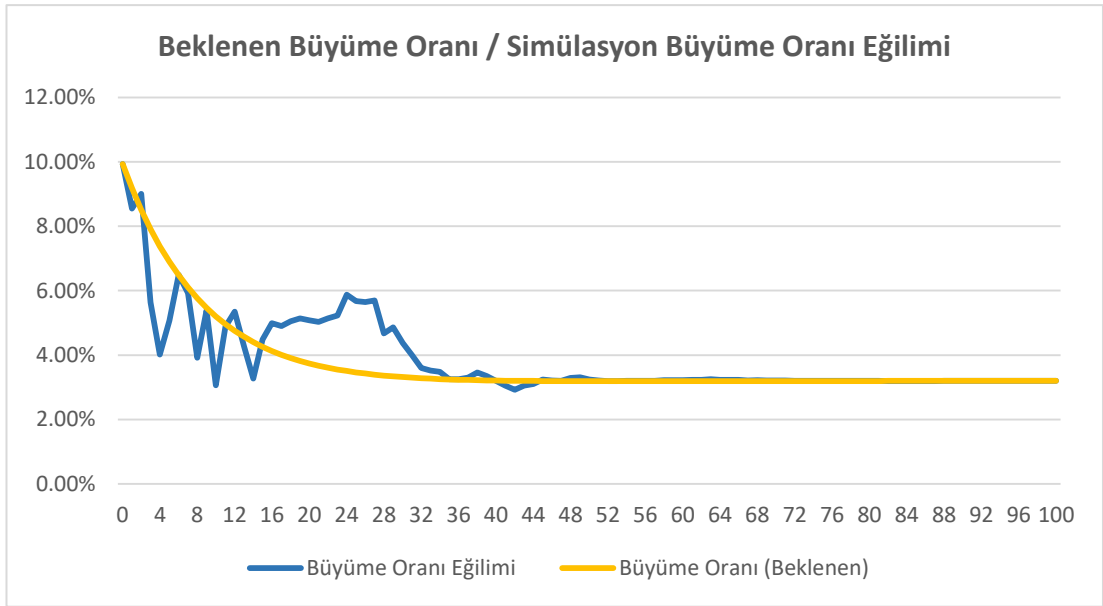
Değerleme çalışması, aynı bilgiler ve değişkenler ile ve EBITDA çarpanı yöntemi ile yapıldığında ise; son çeyrekteki EBITDA kullanıldığında 31.91 milyar ABD Doları, son bir yıldaki EBITDA değeri kullanıldığında ise 20.41 milyar ABD Doları özsermaye değerine ulaşılmıştır. Dolayısıyla, EBITDA yönteminin %25.82 ve %40.37 olan özsermayenin değerine yaklaşma oranına karşılık, bu çalışmada önerilen model %99.45 seviyesinde bir yaklaşma oranı elde edebilmiştir.

Model bu başarı oranının yanında çeşitli açılardan da diğer yöntemlere göre güçlü yanlar bulundurmaktadır. Aşağıdaki grafikte, çoğu indirgenmiş nakit akımları uygulamasında kullanılan büyüme hızı modelinin bir örneği bulunmaktadır. Bu örnekte firma ilk 5 yıl boyunca her çeyrekte %10, sonraki 20 yıl boyunca her çeyrekte %5 ve daha sonra da sonsuza kadar %4 büyümektedir. Görüldüğü gibi firmanın büyüme hızı bir çeyrekte dramatik değişiklikler göstermektedir. Gerçek hayatta ise bu değişimler çok daha yumuşak bir şekilde gerçekleşmektedir.



Şekil 6-1. İndirgenmiş nakit akımları uygulamalarında kullanılan büyüme hızı süreci

Ancak bu çalışmada uygulanan yöntemde, beklenen büyüme hızı gibi sektör ortalamalarından farklı olan değerler ani olarak değil, belirli bir hız ile, uzun vadede ulaşması beklenen sektör ortalamalarına doğru yaklaşmaktadır. Değişimler gerçek hayata daha uygun seyretmektedir. Ayrıca, yine gerçek hayatta, hemen hiçbir firmanın, yaşam döngüsünde beklenmeyen sapmalar olmadan devam edilebilmesi mümkün olmamaktadır. Önceden kestirilmesi mümkün olmayan pek çok rassal sapma oluşabilmektedir. Bu çalışmada, bu sapmalar ise normal dağılımdan elde edilen rassal değişkenler ile belirli sapma aralığında kalmak üzere, stokastik olarak modellenerek simüle edilmektedirler.



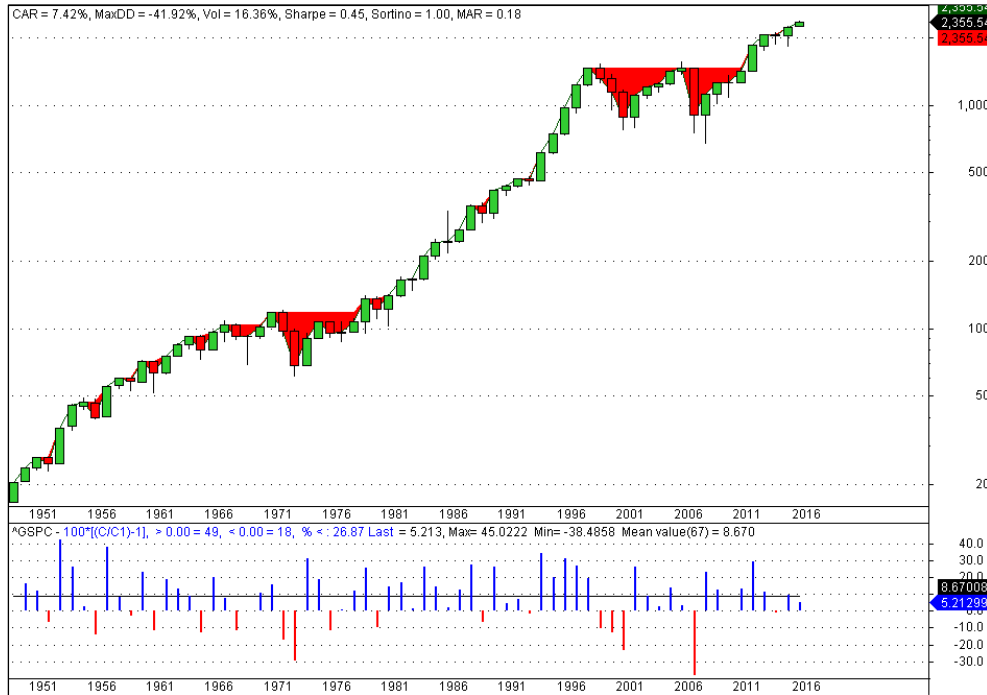
Şekil 6-2. Modelde kullanılan büyüme hızı süreci

Bu çalışmada önerilen model, kesikli zaman düzleminde uygulanabilen bir simülasyon içerdiğinden, esneklik oldukça fazladır. Firmanın gelecekte vereceği kar payı dağıtımı, hisse senedi ihracı, yatırım politikaları vb. kararların ve vergi avantajları gibi durumların her birinin modele uygulanması da oldukça kolaydır.

Model parametrik bir yapıda çalışmaktadır. 42 adet girdi değişkeni ile modelin davranışı ayarlanabilmektedir. Ayrıca bu değişkenlerin değişimlerinin etkilileri de güvenilir bir şekilde ölçülebilmektedir.

Modeldeki en önemli süreçler satış cirosu elde etme, ciro büyümesi ve değişken giderlerin oluşması süreçleridir. Bu süreçler stokastik birer süreç olmakla beraber rassal değişkenlere bağlılardır. Bu durum, modelde elde edilen firma değerinin de rassal olacağı ve güvenilir olmayabileceği endişesi yaratabilir.

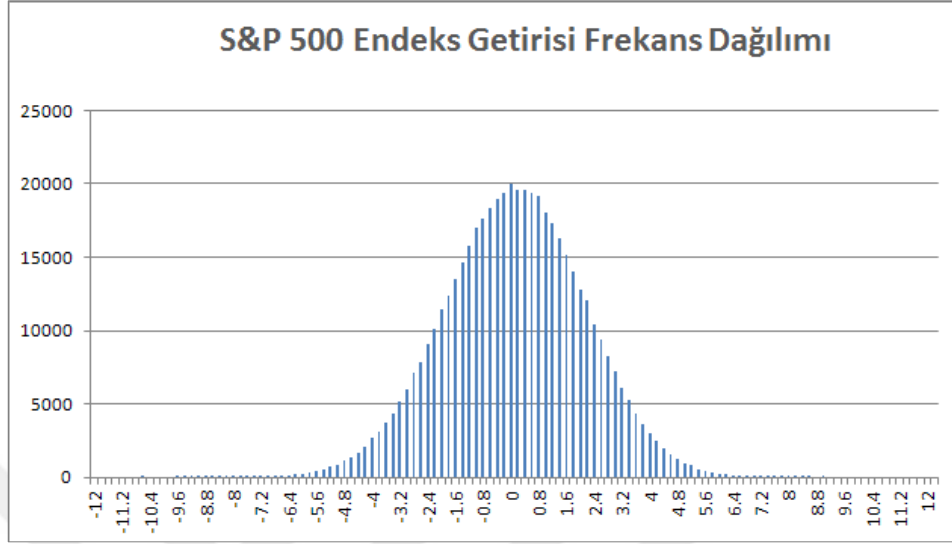
Schwartz ve Moon'un bu modeli geliştirirken esinlenmiş oldukları Black ve Scholes, geliştirdikleri opsiyon fiyatı değerlendirme yönteminde hisse fiyatlarının getirilerinin Brown Hareketi şeklinde rassal bir gezme süreci izlediğini, ancak getirilerin uzun dönemde normal bir dağılım gösterdiklerini açıklamışlardır. Aşağıdaki grafikte Standard & Poors endeksinin 1950-2016 yılları arasındaki değerinin seyri gösterilmektedir.



Şekil 6-3. Standard & Poors endeksi seyri (1950-2016)

(Price Action Lab, 2018)

Ancak aynı dönem için, bu fiyat hareketlerinin getirisinin frekans dağılım grafiğini incelediğimizde ise, aşağıdaki şekildeki gibi, ortalaması %0.0002 olan bir normal dağılım gösterdiği görülmektedir.



Şekil 6-4. Standard & Poors endeks getirisi frekans dağılımı (1950-2016)

(Price Action Lab, 2018)

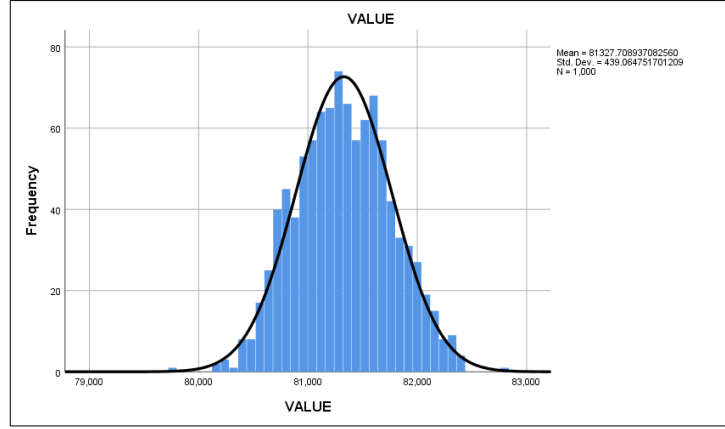
Ayrıca bu çalışmada uygulanmış olan simülasyonun rassal değişkenlere rağmen her çalışmada tutarlı bir sonuç verebildiğini test etmek için, simülasyon aynı parametreler ile 1000 sefer yeniden çalıştırılmış ve elde edilen sonuç değerlerinin tutarlılığı incelenmiştir. Simülasyon sonuçları aşağıdaki gibi bir dağılım göstermiştir.

Tablo 6.1. Simülasyon sonuçlarının dağılımı

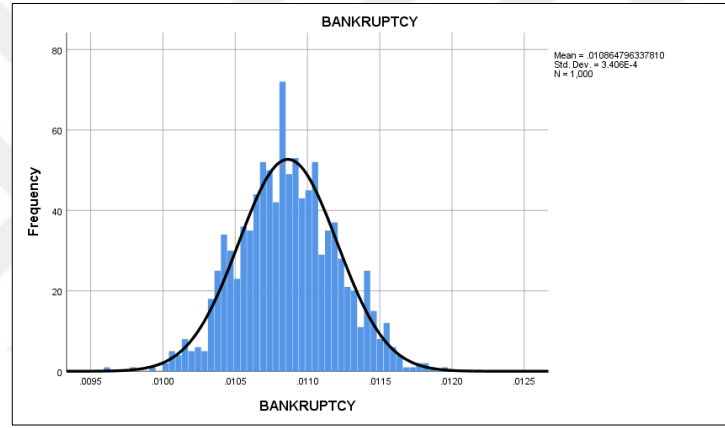
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma	% Std. Sapma
Toplam Firma Değeri	1000	79,771.158	82,802.747	81,327.709	439.065	0.54%
İflas Riski	1000	0.009620	0.011940	0.010865	0.000341	3.14%
Nakit/Firma Değeri	1000	0.190010	0.192990	0.191342	0.000444	0.23%
N	1000					

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi simülasyon her çalıştığında toplam firma değerini etkileyen rassal değişkenler farklı olsa da, yapılan her simülasyon denemesinin ürettiği sonuç birbirine yakın olmuştur. Toplam firma değeri ortalama olarak 81,328 milyon ABD Doları olurken ortalamaya göre %0.54 gibi düşük bir seviyede standart sapma göstermiştir. Simülasyon 1000 kez çalıştırılarak bulunan bu ortalama önceki bölümde ulaşılan simülasyon sonucu olan 81,314 milyon ABD

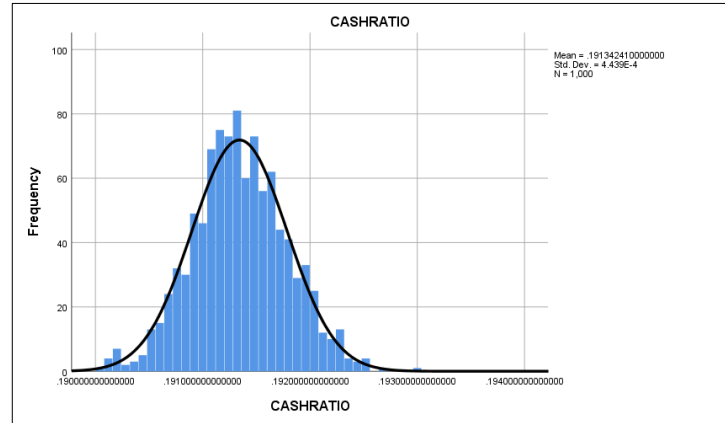
Dolarına oldukça yakın bir sonuçtur. İflas oranı ortalaması %1.0865 olurken standart sapması %3.14 olmuştur. Nakit oranında ise bu standart sapma %0.23 seviyesindedir.



Şekil 6-5. Toplam firma değeri frekans dağılımı



Şekil 6-6. İflas riski frekans dağılımı



Şekil 6-7. Nakit / Toplam firma değeri oranı frekans dağılımı

Yukarıdaki frekans grafiklerinde ise her bir sonucun frekans dağılım tablosu görülmektedir. Bu grafiklere göre her üç değişken de normal dağılım göstermektedir. Düşük standart sapma derecesi ve normal dağılımdan yola çıkarak rassal değişkenlere

rağmen modelin her çalışmada benzer bir sonuç üretebildiğini, dolayısıyla sonuçların tutarlı ve güvenilir olduğunu söylemek mümkündür.

Model bilgisayar destekli bir simülasyon içerdiğinden, her iterasyonun her adımındaki veri bu çalışma kapsamında geliştirilmiş olan simülasyon yazılımı sayesinde bir veritabanına aktarılabilen ve sonrasında detaylı ilave analizlere imkan sağlamaktadır.

Bu çalışmada önerilen ve test edilen model oldukça iyi sonuçlar üretmiştir. Ancak, model aynı zamanda çok sayıda girdi değişkeni kullanmaktadır. Duyarlılık analizinde de görüldüğü gibi, bu girdi değişkenlerinin bazılarının değerleri, firma değeri üzerinde yüksek derecede etkilidir. Bu yüzden, diğer pek çok değerlendirme yönteminde de olduğu gibi, girdi değişkenlerinin değerinin doğru tespiti oldukça önemlidir. Girdi değişkenlerinin tespitinde kullanılacak veriler ve varsayımların doğruluğu modelin başarılı olmasında çok önemlidir.

Model geliştirilmeye açık olsa da hesaplama işleminin kolaylığı ve anlaşılabilirlik açısından bazı süreçler basitleştirilmiştir. Vergi süreci buna örnek gösterilebilir. Facebook gelirlerinin önemli bir kısmını Amerika Birleşik Devletleri dışından elde etmektedir. Ayrıca Amerika Birleşik Devletleri kurumlar vergisi politikası da değerlendirildiği dönemde sabit değildir. Firmaların efektif vergi oranları her dönemde farklı olabilmektedir. Ancak, bu çalışmada, bu durumlar görmezden gelinerek vergi oranı %35 olarak kabul edilmiştir. Ayrıca, araştırmada firmanın kar payı dağıtmayarak, elde ettiği tüm serbest nakit akımını firma içerisinde tutacağı varsayılmıştır. Firmanın çalışanlarına sunduğu hisse senedi opsiyonları, alabileceği vergi indirimleri ve teşvikler de görmezden gelinmiştir. İlave bir çalışma ile modele vergi kuralları, hisse senedi opsiyonları ve kar payı dağıtım politikası gibi süreçlerin de eklenmesi mümkündür.

Modelde net operasyonel işletme sermayesine ve duran varlıklara yapılan ilave yatırımlar satış cirosu ile oranlı olarak ele alınmıştır. Bu süreçler EBITDA ya da serbest nakit akımı ile oranlı olacak şekilde revize edilerek model tekrar test edilebilir.

Ayrıca bu çalışmada model bir firmanın belirli bir dönemi için çalıştırılmış ve sonuçları incelenmiştir. İlave çalışmalar ile modelin daha fazla firma üzerinde test edilmesi uygun olacaktır.

Yapılan çalışmada esnek ve parametrik bir model ortaya konulmuş olup, modelin Facebook hisse senedi üzerinde yapılan uygulaması %99,45 yakınlıkta bir sonuç üretmiştir. Model yapısı itibarıyla çeşitli ilave ve değişikliklere de uygundur. Bu değerlendirmeler ışığında göre modelin geliştirmelere açık ve başarılı olduğu değerlendirilmiştir.



KAYNAKLAR

- Aggarwal, R. K., Bhagat, S., & Rangan, S. (2007). The Impact of Fundamentals on IPO Valuation. *SSRN Electronic Journal*, SSRN ID: 1010483.
- Alkan, G. İ., & Demireli, E. (2007). Türkiye'de Kullanılan Bazı Şirket Değerleme Yöntemleri ve Bir Uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2).
- Amir, E., & Lev, B. (1996). Value-relevance of nonfinancial information: The wireless communications industry. *Journal of Accounting and Economics*, 22, 3-30.
- Bal, H. (2009). Sermaye Bütçelemesi Yatırım Kararlarında Özkaynağa Nakit Akımı Yönteminin Kullanılması ve Projeye Nakit Akımı Yöntemi İle Karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), 219-236.
- Bal, H. (2010). Özkaynağa Nakit Akımı ve Firmaya (Projeye) Nakit Akımı Yöntemlerinin Bir Projeye Yatırım Kararında Kabul ve Red Açısından Farklı Sonuç Vermelerini Etkileyen Faktörler. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 21-42.
- Bilir, H., & Kulalı, İ. (2014). İndirgenmiş Nakit Akış ve Göreceli Değerleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), s. 39-55. 06 23, 2015 tarihinde siyasetekonomiyonetim.org: <http://www.siyasetekonomiyonetim.org/index.php/seyad/article/viewFile/134/126> adresinden alındı
- Black, F., & Scholes, M. (1973, Mayıs). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political*(81), 640.
- Boatsman, J., & Baskin, E. (1981). Asset Valuation with Incomplete Markets. *The Accounting Review*, 56(1), 38-53.

- Brown, R. (1828). A brief account of microscopical observations made in the months of June, July and August 1827, on the particles contained in the pollen of plants; and on the general existence of active molecules in organic and inorganic bodies. *The Philosophical Magazine*, 4(21), 161-173.
- Chambers, N. (2005). Gerçek Opsiyonların Fiyatlandırılması. *MUFAD Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 1(26), 70-80.
- Chambers., N. (2009). *Firma Değerlemesi*. İstanbul: Beta.
- Collins, D. W., & Maydew, E. L. (1997). Changes in the value-relevance of earnings and book values over the past forty years. *Journal of Accounting and Economics*, 24(1), 39-67.
- Cosquer, P., & Papoulias, D. (2012, 08 12). Historic IPO, Short-lived Company?: https://www.concordia.ca/content/dam/jmsb/docs/programs/undergraduate/kwpmp/facebook_investment_report_kwpmp_jmsb.pdf adresinden alındı
- Damodaran, A. (1999). The Dark Side of Valuation: Firms with No Earnings, No History and No Comparables. *New York University*.
- Damodaran., A. (2001). *Corporate Finance* (2 b.). New York: John Wiley & Sons Inc.
- Değer, A. (2007). Sermaye Bütçelemesi ve Reel Opsiyonlar. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 69-86.
- Demers, E., & Lev, B. (2001). A Rude Awakening: Internet Shakeout in 2000. *Review of Accounting Studies*, 1(6), 331-360.
- Demirkol, İ. (2006). *Entellektüel Sermayenin Firma Değerine Etkisi ve İMKB'de Sektörel Uygulamalar*. Ankara: Gazi Üniversitesi, SBE, Doktora Tezi.
- Doffou, A. (2014). The Valuation of Internet Companies. *The Journal of Applied Financial Research*, 1.
- Doffou, A. (2015). An Improved Valuation Model for Technology Companies. *International Journal of Financial Studies*, 3(1), 162-176.
- Ercan, M., & Öztürk, M. (2006). *Firma Değerlemesi "Banka Uygulaması"*. İstanbul: Literatür Yayınları.

- Fernandez, P. (2001). Valuation and value creation in Internet-related companies. *IESE Business School*.
- Gürbüz, A. O., & Ergincan, Y. (2008). *Şirket Değerlemesi Klasik ve Modern Yaklaşımlar*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- İvgen, H. (2003). *Şirket Değerleme*. İstanbul: Finnet Yayınları.
- K. İkiz, A., & D. Karakoç, İ. (2009). Bilişim Teknolojisi Projelerinde Reel Opsiyonlar. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(4), 17-51.
- Keiber, K. L., Kronimus, A., & Rudolf, M. (2002). Bewertung von Wachstumsunternehmen am Neuen Markt. *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 72(7), s. 735-764.
- Kim, M., & Ritter, J. (1999). Valuing IPOs. *Journal of Financial Economics*, 53(3), 409-437.
- Klobucnik, J., & Sievers, S. (2013). Valuing high technology growth firms. *Journal of Business Economics*, 83, s. 947-984.
- Lev, B., & Sougiannis, T. (1996). The capitalization, amortization, and value-relevance of R&D. *Journal of Accounting and Economics*, 21(1), 107-138.
- Ljungqvist, A., & Wilhelm, W. (2003, 4). IPO Pricing in the Dot-Com Bubble. *The Journal of Finance*, 58(2), 723-752.
- Malkiel, B. G. (2003). The Efficient Market Hypothesis and Its Critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59-82.
- Mchawrab, S., Dubreuille, S., & Lleo, S. (2011). Schwartz and Moon Valuation Model: Evidence from IT Companies. *SSRN Electronic Journal*(06).
- Mchawrab, S., Dubreuille, S., & Lleo, S. (2011). Schwartz and Moon Valuation Model: Evidence from IT Companies. *SSRN Electronic Journal*, SSRN ID:274178.
- Merton, R. C. (1973). An intertemporal capital asset pricing model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, s. 867-868.

Mun, J. (2002). *Real Options Analysis: Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions*. New Jersey: John Wiley & Sons.

NASDAQ - *wikipedi.org*. (2015-06-26, Haziran 26). Haziran 26, 2015 tarihinde *wikipedi.org*: <https://tr.wikipedia.org/wiki/NASDAQ> adresinden alındı

Ohlson, J. A. (1995). Earnings, Book Values, and Dividends in Equity Valuation. *Contemporary Accounting Research*, 11(2), 661-687.

Öztürk, H. (2009). *Şirket Değerlemesinin Esasları*. İstanbul: Türkmen Yayınevi.

Price Action Lab. (2018, 09 11). Despite Bear Markets, the S&P 500 Is An Intelligent Trading Strategy: <http://www.priceactionlab.com/Blog/2017/04/intelligent-trading-strategy/> adresinden alındı

Rajgopal, S., Kotha, S., & Venkatachalam, M. (2000). The Relevance of Web Traffic for Stock Prices of Internet Firms. *SSRN Electronic Journal*, SSRNID:207989.

Renaissance Capital. (2015, 3 31). *2015 US IPO Market Off to a Slow Start*. 6 20, 2015 tarihinde Renaissance Capital: <http://www.renaissancecapital.com/news/renaissance-capitals-1q-2015-us-ipo-market-review-25822.html> adresinden alındı

Sağmanlı, M. (1996). Şirket Değerleme ve Bir Uygulama Örneği. *Marmara Üniversitesi Sosyal B ilimler Enstitüsü Yayını*(6).

Schwartz, E. S. (2004). Patents and R&D as Real Options. *Economic Notes*, 33(1), 23-54.

Schwartz, E., & Moon., M. (2000). Rational Pricing of Internet Companies. *Financial Analysts Journal*, 56(3), 62-75.

Schwartz., E. S., & Moon, M. (2001). Rational Pricing of Internet Companies Revisited. *The Financial Review*, 36(4), 7-26.

Sevinç, E. (2012). Proje Değerlendirmesinde Real Opsiyon Değerleme Yöntemi ve Uygulamaları. *İstanbul Üniversitesi İİBF, İşletme Bölümü*.

statista.com. (2018, 11 04). Number of monthly active Facebook users worldwide as of 3rd quarter 2018 (in millions):

<https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/> adresinden alındı

Statistical & Financial Consulting by Stanford PhD. (2018, 11 4). BROWNIAN MOTION: http://www.stanfordphd.com/Brownian_Motion.html adresinden alındı

The Wall Street Journal . (2018, 09 15). Goldman, Other Investors Pile Out of Facebook: <https://blogs.wsj.com/overheard/2012/05/16/goldman-other-investors-pile-out-of-facebook/> adresinden alındı

Trueman, B., Wong, M., & Zhang, X.-J. (2000). The Eyeballs Have It: Searching for the Value in Internet Stocks. *Journal of Accounting Research*, 38, 137-162.

Turing Finance. (2018, 11 4). Random walks down Wall Street, Stochastic Processes in Python: <http://www.turingfinance.com/random-walks-down-wall-street-stochastic-processes-in-python/> adresinden alındı

Uhlenbeck, G., & Ornstein, L. (1930). On the theory of Brownian Motion. *Phys. Rev.*, 36(5), 823-841.

Wikipedia. (2018, 06 14). Corporate tax in the United States: https://en.wikipedia.org/wiki/Corporate_tax_in_the_United_States adresinden alındı

Wikipedia. (2018, 10 30). Brown hareketi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Brown_hareketi adresinden alındı

Wikipedia. (2018, 10 31). Louis Bachelier: https://en.wikipedia.org/wiki/Louis_Bachelier adresinden alındı

Wikipedia. (2018, 11 2). Ito's Lemma: https://en.wikipedia.org/wiki/It%C3%B4's_lemma adresinden alındı

Wikipedia. (2018, 11 04). Black-Scholes eşitliği: https://tr.wikipedia.org/wiki/Black-Scholes_e%C5%9Fitli%C4%9Fi adresinden alındı

wikiquote.org. (2015-06-21, Haziran 21). *Warren Buffet*. Haziran 21, 2015 tarihinde
Wiki Quote: https://en.wikiquote.org/wiki/Warren_Buffett adresinden alındı

Yahoo Finance. (2015, 06 15). Facebook, Inc. :
[http://finance.yahoo.com/echarts?s=FB+Interactive#{ \"range\":\"max\", \"allowC
hartStacking\":true}](http://finance.yahoo.com/echarts?s=FB+Interactive#{\) adresinden alındı

Yahoo Finance. (2017, 10 14). Yahoo Finance:
<https://finance.yahoo.com/quote/AMZN/history?p=AMZN> adresinden alındı

YCharts.com. (2018, 07 21). *YCharts.com*. YCharts.com:
<https://ycharts.com/financials/FB/> adresinden alındı



EKLER

EK A. Girdi Değişkenlerinin Tespitinde Kullanılan Veriler

EK A.1. Facebook Bilançolar (Çeyrekler: 2011/1 - 2012/3)

Tablo A.1. Facebook Inc bilanço tabloları (2011/4 – 2012/3)

(YCharts.com, 2018)

Varlıklar (Çeyrekler bazında)	2012-09	2012-06	2012-03	2011-12
Nakit				510
Nakit ve Nakde Eşdeğer Varlıklar	2,478	2,098	1,282	1,512
Pazarlanabilir Menkul Kıymetler	7,974	8,090	2,628	2,396
Nakit Ve Kısa Vadeli Yatırımlar	10,450	10,190	3,910	3,908
Alacak Hesapları	635	578	482	547
Toplam Alacaklar	1,202	1,145	482	547
Ön Ödemeli Giderler	631	634	627	149
Toplam Cari Varlıklar	12,280	11,970	5,019	4,604
Gayrimenkuller	0	0	0	0
Arazi ve İyileştirmeler	35	34	34	34
Binalar Ve İyileştirmeler	454	449	373	355
Makine, Mobilya Ve Ekipman	1,716	1,567	1,458	1,089
Yapımı Devam Eden İnşaatlar	655	542	379	327
Kiralamalar	163	142	148	120
Brüt Gayrimenkul, Tesis ve Ekipman	3,023	2,734	2,392	1,925
Birikmiş Yıpranma Payları ve Amortismanlar	-734	-629	-537	-450
Net Gayrimenkul, Tesis ve Ekipman	2,289	2,105	1,855	1,475
Şerefiye	590	100	82	82
Diğer Maddi Olmayan Varlıklar	833	709	107	80
Şerefiye ve Maddi Olmayan Duran Varlıklar	1,423	809	189	162
Diğer Uzun Vadeli Varlıklar	41	47	121	90
Toplam Uzun Vadeli Varlıklar	3,753	2,961	2,165	1,727
Toplam Aktifler	16,040	14,930	7,184	6,331
Yükümlülükler (Çeyrekler bazında)	2012-09	2012-06	2012-03	2011-12
Kısa Vadeli Borçlar	59	43	129	63
Ödenecek Vergiler	0	0	0	0
Diğer Borçlar	155	153	178	171
Toplam Borçlar	214	196	307	234
Tahakkuk etmiş olan Giderler	409	441	337	0
Borçlar Ve Tahakkuk Etmiş Giderler	623	637	644	234
Ödenecek Bonolar	0	0	0	0
Uzun Vadeli Borçların Cari Kısmı	0	0	0	0
Mevcut Finansal Kiralama Yükümlülüğü	372	312	302	279
Mevcut Borç ve Finansal Kiralama Yükümlülüğü	372	312	302	279
Mevcut Ertelemiş Gelir	85	85	93	90
Ertelemiş Yükümlülüklerin Cari Kısmı	85	85	93	90
Diğer Cari Yükümlülükler	0	0	0	239
Toplam Kısa Vadeli Yükümlülükler	1,080	1,034	1,039	899
Uzun Vadeli Borçların Cari Olmayan Kısmı	0	0	0	0

Uzun Vadeli Finansal Kiralama Yükümlülüğü	530	394	404	398
Mevcut Olmayan Kısım Tüzüğü Ve Sermaye Kiralama Yükümlülüğü	530	394	404	398
Uzun Vadeli Ertelenmiş Vergi Yükümlülükleri	0	0	0	0
Cari Olmayan Ertelenmiş Yükümlülükler	0	0	0	0
Diğer Uzun Vadeli Yükümlülükler	254	191	144	135
Toplam Uzun Vadeli Yükümlülükler	784	585	548	533
Toplam Yükümlülükler	1,864	1,619	1,587	1,432
Özkaynaklar (Çeyrekler bazında)	2012-09	2012-06	2012-03	2011-12
Ödenmiş Sermaye	0	0	0	615
Birikmiş Geçmiş Dönem Karları	1,620	1,679	1,171	1,606
Ek Ödenmiş Sermaye	12,555	11,655	4,433	2,684
İmtiyazlı Hisseler	0	0	0	615
Birikmiş Kapsamlı Gelir	-6	-29	-7	-6
Özkaynak	14,170	13,310	5,597	4,899

EK A.2. Facebook Inc Gelir Tabloları (Çeyrekler: 2011/1 - 2012/3)

Tablo A.2.Facebook Inc gelir tabloları (2011/1– 2012/3)

(YCharts.com, 2018)

Gelirler (Çeyrekler bazında)	2012-09	2012-06	2012-03	2011-12	2011-09	2011-06	2011-03
Faaliyet Geliri	1,086	992	872	574	954	895	731
Gelir	1,262	1,184	1,058	1,131	954	895	731
Satılan Malların Maliyeti	322	367	277	247	236	210	167
Brüt Kar	940	817	781	884	718	685	564
Satış ve Pazarlama Giderleri	168	392	143	121	114	96	68
Genel ve İdari Gider	151	463	104	92	82	83	51
Yönetim Giderleri	319	855	247	213	196	179	119
Araştırma Ve Geliştirme Giderleri	244	705	153	124	108	99	57
Özel Gelir Ve Ücretler					-25	1	17
Faaliyetlerden Faiz Giderleri	11	10	13	16	10	9	7
Faaliyetlerden Faiz Gelirleri							
Net Faaliyetlerden Faiz Geliri	-11	-10	-13	-12	-10	-9	-7
Toplam Faaliyet Giderleri	563	1,560	400	337	304	278	176
Faaliyet Geliri	377	-743	381	547	414	407	388
Faaliyet Dışı Faiz Gelirleri							
Faaliyet Dışı Faiz Gideri	11	10	13	16	10	9	7
Net Faaliyet Dışı Faiz Gelir/Gideri	-11	-10	-13	-12	-10	-9	-7
Diğer Gelir Ve Giderler	6	-12	14	-16	-25	1	17
Net Faiz Geliri	-11	-10	-13	-12	-10	-9	-7
Vergi Öncesi Gelir	372	-765	382	519	379	399	398
Gelir Vergileri Karşılıkları	431	-608	177	217	152	159	165
Devam Eden Faaliyetlerden Gelir	-59	-157	205	302	227	240	233
Net Gelir	-59	-157	205	302	227	240	233

Normalize Edilmiş Gelir	-59	-157	205	302	252	239	216
Faiz, Vergi Öncesi Kar ve Amortisman (EBITDA)	559	-616	505	638	486	480	456
Amortisman	176	139	110	103	97	72	51
Faiz, Vergi Öncesi Kar (EBIT)	383	-755	395	535	389	408	405

EK B. Girdi Değişkenlerinin Tespitinde Kullanılan İstatiksel Hesaplamalar

EK B.1. Başlangıç Ciro Büyüme Hızının Hesaplanması (μ_0)

Son altı çeyrekteki büyüme oranlarının ortalaması alınmıştır.

GROWTH		
N	Valid	6
	Missing	0
Mean		0.099372
Median		0.092508
Std. Deviation		0.1025105
Range		0.2889
Minimum		-0.0645
Maximum		0.2244

$$(\mu_0) = 0.099372$$

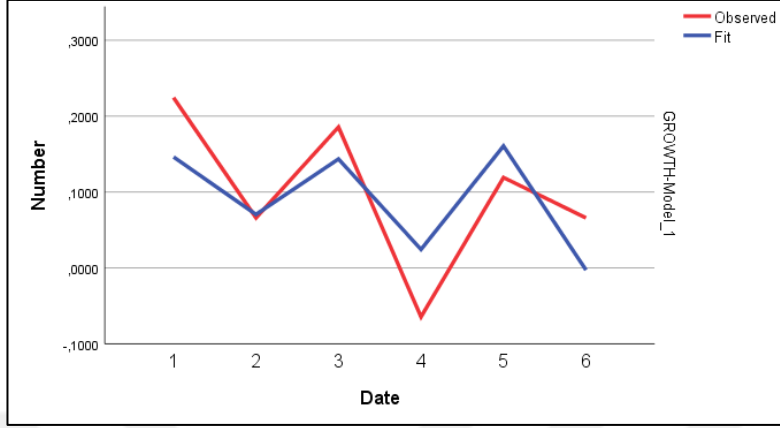
EK B.2. Başlangıç Ciro Büyüme Hızı Volatilitésinin Hesaplanması (η_0)

Önce ARIMA(1,0,0) modeli uygulanarak artıklar bulunmuştur.

Model Description			
			Model Type
Model ID	GROWTH	Model_1	ARIMA(1,0,0)

Model Fit											
Fit Statistic	Mean	SE	Minimum	Maximum	Percentile						
					5	10	25	50	75	90	95
Stationary R-squared	0.577		0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577
R-squared	0.577		0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577	0.577
RMSE	0.086		0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086
MAPE	56.864		56.864	56.864	56.864	56.864	56.864	56.864	56.864	56.864	56.864
MaxAPE	137.634		137.634	137.634	137.634	137.634	137.634	137.634	137.634	137.634	137.634
MAE	0.054		0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
MaxAE	0.089		0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
Normalized BIC	-4.008		-4.008	-4.008	-4.008	-4.008	-4.008	-4.008	-4.008	-4.008	-4.008

Model Statistics						
Model	Number of Predictors	Model Fit statistics Stationary R-squared	Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
			Statistics	DF	Sig.	
GROWTH-Model_1	1	0.577		0		0



Daha sonra bu artıkların standart sapması alınmıştır.

Statistics

Noise residual from GROWTH-Model_1

N	Valid	6
	Missing	0
Mean	0.044848	
Median	0.055360	
Std. Deviation	0.0411454	
Range	0.0934	
Minimum	-0.0045	
Maximum	0.0888	

$$(\eta_0) = 0.04115$$

EK B.3. Başlangıç Ciro Volatilitesinin Hesaplanması (σ_0)

Son altı çeyrekteki gelirlerin bir önceki dönemin gelirin'e göre artış oranları hesaplanarak bu artış oranların standart sapması hesaplanmıştır.

GROWTH		
N	Valid	6
	Missing	0
Mean	0.099372	
Median	0.092508	
Std. Deviation	0.1025105	
Range	0.2889	
Minimum	-0.0645	
Maximum	0.2244	

$$(\sigma_0) = 0.10251$$

EK B.4. Başlangıç Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Hesaplanması (γ_0)

Önce son on periyottaki değişken giderler ile ciro arasında bir regresyon analizi yapılmıştır.

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
COST	620600.0000	492380.88238	10
REV	884400.0000	289655.81107	10

Model Summary ^b									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.917 ^a	0.841	0.821	84949.28001	0.841	42.248	1	8	0.000

a. Predictors: (Constant), REV
b. Dependent Variable: COST

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	893478273445.049	1	893478273445.049	5.548	.046 ^b
	Residual	1288472126554.950	8	161059015819.369		
	Total	2181950400000.000	9			

a. Dependent Variable: COST
b. Predictors: (Constant), REV

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-341426.935	427710.677		-0.798	0.448
	REV	1.088	0.462	0.640	2.355	0.046

a. Dependent Variable: COST

Burada (F) -341.43 Milyon USD, değişken maliyetin ciroya oranı ise %108 bulunmuştur. Daha sonra sıra dışı olan 2012 yılı ikinci çeyreği hariç tutularak on periyot üzerinde yeniden regresyon uygulanmıştır.

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
COST	446200.0000	200723.57997	10
REV	800500.0000	313741.66656	10

Correlations				
		COST	REV	
Pearson Correlation	COST	1.000	0.917	
	REV	0.917	1.000	
Sig. (1-tailed)	COST		0.000	
	REV	0.000		
N	COST	10	10	
	REV	10	10	

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	REV ^b		Enter
a. Dependent Variable: COST			
b. All requested variables entered.			

Model Summary ^b									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change
						F Change	df1	df2	
1	,917 ^a	0.841	0.821	84949.28001	0.841	42.248	1	8	0.000
a. Predictors: (Constant), REV									
b. Dependent Variable: COST									

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	304878558608.744	1	304878558608.744	42.248	,000 ^b
	Residual	57731041391.256	8	7216380173.907		
	Total	362609600000.000	9			
a. Dependent Variable: COST						
b. Predictors: (Constant), REV						

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-23403.498	77080.826		-0.304	0.769
	REV	0.587	0.090	0.917	6.500	0.000
a. Dependent Variable: COST						

Bu kez (F) -23.40 Milyon USD ve (γ_0) % 58.7 olarak bulunmuştur. Ancak bu değer de gerçek hayata uygun olmadığından, Klobucnik ve Sievers tarafından da önerildiği gibi, küçük bir kısım hariç tüm maliyetler değişken kabul edilerek ve sıra dışı olan çeyrek periyot dışarıda bırakılarak on çeyrek periyot için ortalama alınmıştır.

Statistics		
VARCOSTRATE		
N	Valid	10
	Missing	0
Mean		0.515800
Median		0.533150
Std. Deviation		0.0495956
Range		0.1638
Minimum		0.4022
Maximum		0.5660

$$(\gamma_0) = 0.51580$$

EK B.5. Başlangıç Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Volatilitesinin Hesaplanması (φ_0)

Değişken giderlerin ciroya oranı sıra dışı olan 2012 yılı ikinci çeyreği hariç tutularak, on çeyrek periyot üzerinde ARIMA(1,0,0) modeli uygulanmış ve artıklar hesaplanmıştır.

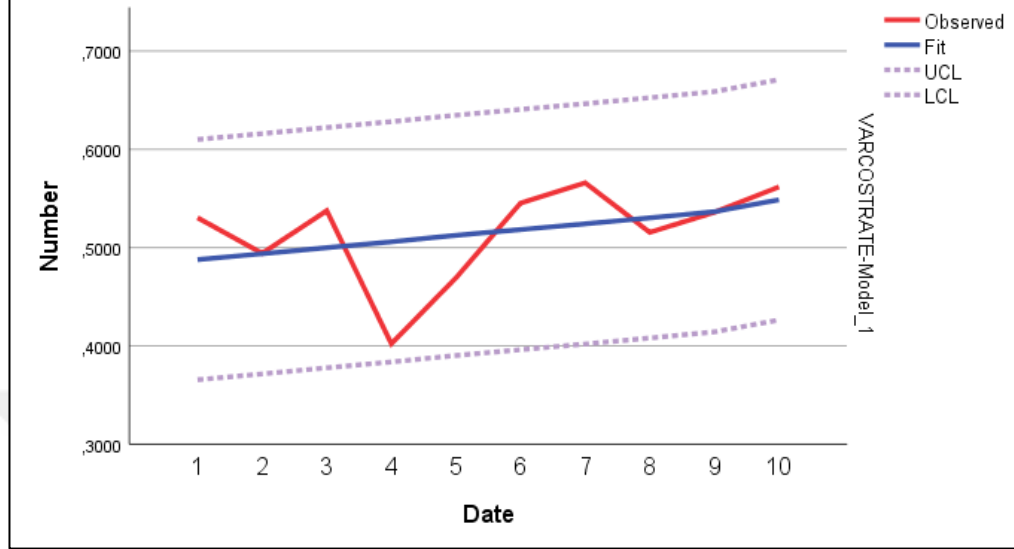
Model Description			
			Model Type
Model ID	VARCOST	Model_1	ARIMA(1,0,0)
	RATE		

Model Fit												
Fit Statistic	Mean	SE	Minimum	Maximum	Percentile							
					5	10	25	50	75	90	95	
Stationary	0.154		0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154
R-squared			0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154
RMSE	0.052		0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
MAPE	6.777		6.777	6.777	6.777	6.777	6.777	6.777	6.777	6.777	6.777	6.777
MaxAPE	25.785		25.785	25.785	25.785	25.785	25.785	25.785	25.785	25.785	25.785	25.785
MAE	0.032		0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
MaxAE	0.104		0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
Normalized	-5.233		-5.233	-5.233	-5.233	-5.233	-5.233	-5.233	-5.233	-5.233	-5.233	-5.233
BIC												

Model Statistics							
Model	Number of Predictors	Model Fit statistics		Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		Stationary R-squared	Normalized BIC	Statistics	DF	Sig.	
VARCOSTRATE-Model_1	1	0.154	-5.233		0		0

ARIMA Model Parameters								
				Estimate	SE	t	Sig.	
VARCOSTRATE-Model_1	VARCOST	No	Constant	0.482	0.034	14.076	0.000	
	RATE	Transformation	AR	Lag 1	-0.004	0.381	-0.009	0.993
	PER	No	Numerator	Lag 0	0.006	0.005	1.132	0.295
		Transformation						

Residual ACF										
Model		1	2	3	4	5	6	7	8	9
VARCOSTRATE-Model_1	ACF	-0.001	-0.283	-0.352	0.088	0.006	0.021	-0.007	-0.001	0.030
	SE	0.316	0.316	0.341	0.375	0.377	0.377	0.377	0.377	0.377



Daha sonra bu artıkların standart sapması hesaplanmıştır.

Statistics		
Noise residual from VARCOSTRATE-Model_1		
N	Valid	10
	Missing	0
Mean		0.000015
Median		0.006815
Std. Deviation		0.0456059
Range		0.1463
Minimum		-0.1037
Maximum		0.0426

$$(\varphi_0) = 0.04561$$

EK B.6. Başlangıç Duran Varlık Yatırımının Ciroya Oranının Hesaplanması (CR_0)

Son 6 dönemdeki duran varlık yatırımı harcamaları her dönemin cirosuna oranlanmış ve her dönemin duran varlık yatırımı harcamasının ciroya oranı bulunmuştur. Daha sonra bu oranların ortalaması hesaplanmıştır.

Statistics		
CR		
N	Valid	6
	Missing	0
Mean		0.2276832
Median		0.1555290
Std. Deviation		0.12739942
Range		0.29267
Minimum		0.13550
Maximum		0.42817

$$(CR_0) = 0.22768$$

EK B.7. Başlangıç Net İşletme Sermayesi Yatırım Oranı Hesaplanması (ψ_0)

Önce son 4 çeyrek dönemin net operasyonel işletme sermayesi hesaplanmıştır. Daha sonra son üç çeyrek için, net operasyonel işletme sermayesindeki değişimler ve bu değişimlerin satış cirosuna oranı hesaplanmıştır.

Tablo B.1. Net operasyonel işletme sermayesi yatırımının ciroya oranı

Cari Varlıklar	2012-09	2012-06	2012-03	2011-12
Nakit				510
Nakit ve Nakde Eşdeğer Varlıklar	2,478	2,098	1,282	1,512
Pazarlanabilir Menkul Kıymetler	7,974	8,090	2,628	2,396
Nakit Ve Kısa Vadeli Yatırımlar	10,450	10,190	3,910	3,908
Alacak Hesapları	635	578	482	547
Toplam Alacaklar	1,202	1,145	482	547
Ön Ödemeli Giderler	631	634	627	149
Toplam Cari Varlıklar	12,280	11,970	5,019	4,604
Kısa Vadeli Yükümlülükler				
Kısa Vadeli Borçlar	59	43	129	63
Ödenecek Vergiler	0	0	0	0
Diğer Borçlar	155	153	178	171
Toplam Borçlar	214	196	307	234
Tahakkuk etmiş olan Giderler	409	441	337	0
Borçlar Ve Tahakkuk Etmiş Giderler	623	637	644	234
Ödenecek Bonolar	0	0	0	0
Uzun Vadeli Borçların Cari Kısmı	0	0	0	0
Mevcut Finansal Kiralama Yükümlülüğü	372	312	302	279
Mevcut Borç ve Finansal Kiralama Yükümlülüğü	372	312	302	279
Mevcut Ertelenmiş Gelir	85	85	93	90
Ertelenmiş Yükümlülüklerin Cari Kısmı	85	85	93	90
Diğer Cari Yükümlülükler	0	0	0	239
Toplam Kısa Vadeli Yükümlülükler	1,080	1,034	1,039	899

Net Operasyonel İşletme Sermayesi (NOWC)	2,118	1,727	818	1,546
NOWC Değişim	391	909	-728	
Satış Geliri	1,262	1,184	1,058	3,711
NOWC / Satış cirosu	30.98%	76.77%	-68.81%	

Daha sonra bu satış cirosuna oranların ortalamasının ortalaması hesaplanmıştır.

Statistics		
NOWCRATE		
N	Valid	3
	Missing	7
Mean		0.1298000
Median		0.3098000
Std. Deviation		0.74440474
Range		1.45580
Minimum		-0.68810
Maximum		0.76770

$$(\psi_0) = 0.12980$$

EK B.8. Uzun Dönemde Beklenen Büyüme Hızının Hesaplanması ($\bar{\mu}$)

Benzer yapıdaki 6 firma olan Google, Yahoo, Ebay, Amazon, Microsoft ve Yandex firmalarının satış gelirleri ve Facebook'un satış gelirleri son 6 çeyrek için konsolide edilmiş ve her çeyrek için toplam ciro hesaplanmıştır. Daha sonra bu toplam cironun büyüme oranları hesaplanmıştır. Daha sonra bu büyüme oranlarının aritmetik ortalaması hesaplanmıştır.

Statistics		
INDGROWTHRATE		
N	Valid	6
	Missing	0
Mean		0.0319723
Median		0.0390695
Std. Deviation		0.05420097
Range		0.15722
Minimum		-0.06668
Maximum		0.09055

$$(\bar{\mu}) = 0.03197$$

EK B.9. Uzun Dönemde Beklenen Ciro Volatilitesinin Hesaplanması ($\bar{\sigma}$)

Benzer yapıdaki 6 firma olan Google, Yahoo, Ebay, Amazon, Microsoft ve Yandex firmalarının satış gelirleri ve Facebook'un satış gelirleri son 6 çeyrek için konsolide edilmiş ve her çeyrek için toplam ciro hesaplanmıştır. Daha sonra bu toplam ciro tutarlarının standart sapması hesaplanarak ciroların aritmetik ortalaması ile oranlanmıştır.

Statistics		
INDREVENUE		
N	Valid	6
	Missing	0
Mean		126575821.00
Median		127147000.00
Std. Deviation		6537353.912
Range		15645265
Minimum		118143735
Maximum		133789000

$$(\bar{\sigma}) = 6537353 / 126575821$$

$$(\bar{\sigma}) = 0.05165$$

EK B.10. Uzun Dönemde Beklenen Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Hesaplanması ($\bar{\gamma}$)

Sektördeki benzer firmalar olan Facebook, Google, Yahoo, Ebay, Amazon, Microsoft ve Yandex için değişken gider toplamları son 6 çeyrek dönem için hesaplanmıştır. Bu toplam değişken giderler daha önce hesaplanmış olan toplam ciroya oranlanarak sektörün son 6 çeyrek dönem için değişken gider oranı hesaplanmıştır. Daha sonra bu oranların aritmetik ortalaması hesaplanmıştır.

Statistics		
INDVARCOSTRATE		
N	Valid	6
	Missing	0
Mean		0.7559703
Median		0.7624116
Std. Deviation		0.02968361
Range		0.08313
Minimum		0.70906
Maximum		0.79219

$$(\bar{\gamma}) = 0.75597$$

EK B.11. Uzun Dönemli Değişken Giderlerin Ciroya Oranının Volatilitésinin Hesaplanması ($\bar{\varphi}$)

Sektördeki benzer firmalar olan Facebook, Google, Yahoo, Ebay, Amazon, Microsoft ve Yandex için değişken gider toplamları son 6 çeyrek dönem için hesaplanmıştır. Bu toplam değişken giderler daha önce hesaplanmış olan toplam ciroya oranlanarak sektörün son 6 çeyrek dönem için değişken gider oranı hesaplanmıştır. Daha sonra bu oranların standart sapması hesaplanmıştır.

Statistics		
INDVARCOSTRATE		
N	Valid	6
	Missing	0
Mean		0.7559703
Median		0.7624116
Std. Deviation		0.02968361
Range		0.08313
Minimum		0.70906
Maximum		0.79219

$$(\bar{\varphi}) = 0.02968$$

EK B.12. Uzun Dönemde Beklenen Duran Varlık Harcamasının Ciroya Oranının Hesaplanması (\overline{CR})

Facebook ile birlikte sektörden benzer firmalar olan Google, Yahoo, Ebay, Amazon, Microsoft ve Yandex'in ciroları ve sermaye harcamaları dönem bazında konsolide edilerek son 6 dönemin her biri için bir konsolide duran varlık yatırımlarının ciroya oranı bulunmuştur. Daha sonra bu oranların aritmetik ortalaması hesaplanmıştır.

Statistics		
INDCRRATE		
N	Valid	6
	Missing	0
Mean		0.0542422
Median		0.0551876
Std. Deviation		0.00812163
Range		0.02503
Minimum		0.04097
Maximum		0.06600

$$(\overline{CR}) = 0.05424$$

EK B.13. Uzun Dönemde Beklenen Net İşletme Sermayesi Yatırımı Oranının Hesaplanması ($\bar{\Psi}$)

Başlangıç net işletme sermayesi yatırımının ciroya oranı değerini bulmak için firmanın son 3 çeyrek dönemdeki net operasyonel işletme sermayesinin cirosuna oranının aritmetik ortalaması alınmıştır.

Statistics		
NOWCRATE		
N	Valid	3
	Missing	7
Mean		0.1298000
Median		0.3098000
Std. Deviation		0.74440474
Range		1.45580
Minimum		-0.68810
Maximum		0.76770

$$(\bar{\Psi}) = 0.12980 / 2$$

Uzun dönemde de bu değerin başlangıç değerinin yarısına ineceği varsayılmıştır.

$$(\bar{\Psi}) = 0.06490$$

EK B.14. Uzun Dönemde Beklenen Faiz Oranının Hesaplanması (\bar{r})

2009 yılı birinci çeyrekte itibaren 10 yıllık hazine bonosunun çeyrekler bazında getirisi hesaplanmıştır. Daha sonra bu getirilerin aritmetik ortalaması hesaplanmıştır.

Statistics		
IRATE		
N	Valid	15
	Missing	3176
Mean		0.0347533
Median		0.0361000
Std. Deviation		0.00749170
Range		0.02060
Minimum		0.02350
Maximum		0.04410

$$(\bar{r}) = 0.0347533 / 4 = 0.00869$$

EK B.15. Uzun Dönemde Beklenen Faiz Volatilitésinin Hesaplanması ($\bar{\omega}$)

2009 yılı birinci çeyrekte itibaren 10 yıllık hazine bonosunun çeyrekler bazında getirisi hesaplanmıştır. Daha sonra bu getirilerin standart sapması hesaplanmıştır.

Statistics		
IRATE		
N	Valid	15
	Missing	3176
Mean		0.0347533
Median		0.0361000
Std. Deviation		0.00749170
Range		0.02060
Minimum		0.02350
Maximum		0.04410

$$(\omega) = 0.00749$$

EK B.16. Cironun Piyasa Risk Priminin Hesaplanması (λ_R)

Standard and Poors 500 endeksinin son sekiz çeyrek için getiri oranları hesaplanmış ve bu getiri oranları ile firmanın cirosunun son sekiz çeyrekteki büyüme oranı arasında korelasyon analizi yapılarak korelasyon katsayısı olarak 0.178 değeri bulunmuştur.

Correlations			
		SP500RETURN	GROWTH
SP500RETURN	Pearson Correlation	1	0.178
	Sig. (2-tailed)	0	0.673
	Sum of Squares and Cross-products	0.056	0.022
	Covariance	0.008	0.003
	N	8	8
GROWTH	Pearson Correlation	0.178	1
	Sig. (2-tailed)	0.673	0
	Sum of Squares and Cross-products	0.022	0.263
	Covariance	0.003	0.038
	N	8	8

Daha sonra Standard and Poors 500 endeksinin son sekiz çeyrekteki getiri oranının standart sapması hesaplanmıştır.

Statistics		
SP500RETURN		
N	Valid	8
	Missing	0
Mean		0.0331634
Median		0.0559285
Std. Deviation		0.08970495
Range		0.26325
Minimum		-0.14328
Maximum		0.11997

Bu iki değer çarpılarak cironun piyasa risk primi bulunmuştur.

$$(\lambda_R) = 0.178 \times 0.08970$$

$$(\lambda_R) = 0.01597$$

EK B.17. Ciro Büyüme Oranının Piyasa Risk Priminin Hesaplanması (λ_R)

Standard and Poors 500 endeksinin son sekiz çeyrek için getiri oranları hesaplanmış ve bu getiri oranları ile firmanın cirosunun son sekiz çeyrekteki büyüme oranındaki değişimler ile arasında korelasyon analizi yapılarak korelasyon katsayısı olarak 0.403 değeri bulunmuştur.

Correlations			
		SP500RETURN	GROWTHCHANGE
SP500RETURN	Pearson Correlation	1	0.403
	Sig. (2-tailed)	0	0.323
	Sum of Squares and Cross-products	0.056	0.666
	Covariance	0.008	0.095
	N	8	8
GROWTHCHANGE	Pearson Correlation	0.403	1
	Sig. (2-tailed)	0.323	0
	Sum of Squares and Cross-products	0.666	48.578
	Covariance	0.095	6.940
	N	8	8

Daha sonra bu değer kontrolünü yapmak amacıyla büyüme oranlarındaki ilk farklar hesaplanarak bunların değişimleri hesaplanmış ve Standard and Poors 500 endeksinin son sekiz çeyrek için getiri oranları ile arasında korelasyon analizi yapılmıştır.

Correlations			
		SP500RETURN	GROWTHFISTDIFCHANGE
SP500RETURN	Pearson Correlation	1	0.498
	Sig. (2-tailed)	0	0.209
	Sum of Squares and Cross-products	0.056	0.285
	Covariance	0.008	0.041
	N	8	8
GROWTHFISTDIFCHANGE	Pearson Correlation	-0.498	1
	Sig. (2-tailed)	0.209	0
	Sum of Squares and Cross-products	-0.285	5.802
	Covariance	-0.041	0.829
	N	8	8

Çıkan değer (0.498) yakın olduğundan ilk korelasyon anlamlı olarak nitelendirilmiştir. Daha sonra Standard and Poors 500 son sekiz çeyrek için getirilerinin standart sapması hesaplanmıştır.

Statistics		
SP500RETURN		
N	Valid	8
	Missing	0
Mean		0.0331634
Median		0.0559285
Std. Deviation		0.08970495
Range		0.26325
Minimum		-0.14328
Maximum		0.11997

Bu iki değer çarpılarak ciro büyüme hızının piyasa risk primi bulunmuştur.

$$(\lambda_{\mu}) = 0.403 \times 0.08970$$

$$(\lambda_{\mu}) = 0.0361491$$

EK B.18. Değişken Gider Oranının Piyasa Risk Priminin Hesaplanması (λ_{ν})

Standard and Poors 500 endeksinin son sekiz çeyrek için getiri oranları hesaplanmış ve bu getiri oranları ile son sekiz çeyrek için firmanın değişken giderlerinin cirosuna oranındaki değişimler arasında korelasyon analizi yapılarak korelasyon katsayısı olarak -0.305 değeri bulunmuştur.

Correlations			
		SP500RETURN	VARCOSTCHANGE
SP500RETURN	Pearson Correlation	1	-0.305
	Sig. (2-tailed)	0	0.463
	Sum of Squares and Cross-products	0.056	-1.836
	Covariance	0.008	-0.262
	N	8	8
VARCOSTCHANGE	Pearson Correlation	-0.305	1
	Sig. (2-tailed)	0.463	0
	Sum of Squares and Cross-products	-1.836	644.425
	Covariance	-0.262	92.061
	N	8	8

Daha sonra bu değerin kontrolünü yapmak amacıyla aynı çeyrekler için, değişken giderlerin ciroya oranlarındaki ilk farklar hesaplanarak bunların değişimleri hesaplanmış ve Standard and Poors 500 endeksinin son sekiz çeyrek için getiri oranları ile arasında korelasyon analizi yapılmıştır.

Correlations			
		SP500RETURN	VARCOSTRATEFDIF CHANGE
SP500RETURN	Pearson Correlation	1	-0.344
	Sig. (2-tailed)	0	0.405
	Sum of Squares and Cross-products	0.056	-3.719
	Covariance	0.008	-0.531
	N	8	8
VARCOSTCHANGE	Pearson Correlation	-0.344	1
	Sig. (2-tailed)	0.405	0
	Sum of Squares and Cross-products	-3.719	2080.918
	Covariance	-0.531	297.274
	N	8	8

ıkan değer (-0.344) yakın olduğundan ilk korelasyon anlamlı olarak nitelendirilmiştir. Daha sonra Standard and Poors 500 son sekiz çeyrek için getirilerinin standart sapması hesaplanmıştır.

Statistics		
SP500RETURN		
N	Valid	8
	Missing	0
Mean		0.0331634
Median		0.0559285
Std. Deviation		0.08970495
Range		0.26325
Minimum		-0.14328
Maximum		0.11997

Bu iki değer çarpılarak değişken giderlerin ciroya oranının piyasa risk primi bulunmuştur.

$$(\lambda_{\gamma}) = -0.305 \times 0.08970$$

$$(\lambda_{\gamma}) = -0.02736$$

EK B.19. Büyüme Hızının Ortalamaya Yaklaşma Hızının Hesaplanması (κ_{μ})

Büyüme hızının ortalamaya yaklaşma hız sabitini hesaplamak için firmanın son on çeyrekteki büyüme oranı için zaman serisi üzerinde bir regresyon uygulaması yapılmıştır.

Model Description		
Model Name		MOD_2
Dependent Variable	1	GROWTH
Equation	1	Logarithmic
Independent Variable		PERIOD
Constant		Included
Variable Whose Values Label		Unspecified

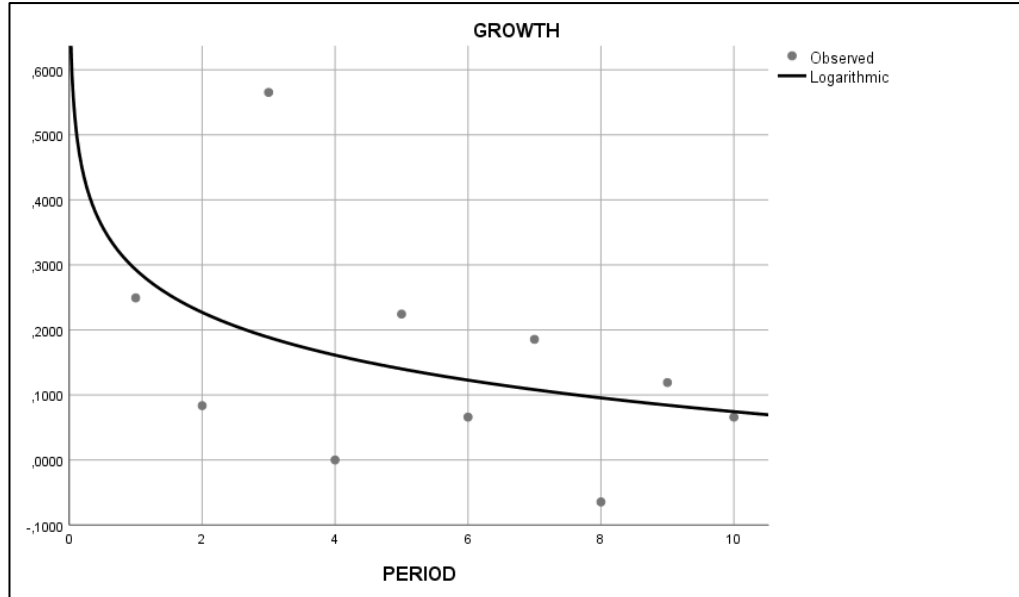
Case Processing Summary	
	N
Total Cases	10
Excluded	0
Cases ^a	
Forecasted	0
Cases	
Newly Created	0
Cases	

Variable Processing Summary			
		Variables	
		Dependent	Independent
		GROWTH	PERIOD
Number of Positive Values		8	10
Number of Zeros		1	0
Number of Negative Values		1	0
Number of Missing Values	User-Missing	0	0
	System-Missing	0	0

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	0.044	1	0.044	1.490	0.257
Residual	0.234	8	0.029		
Total	0.277	9			

The independent variable is PERIOD.

Coefficients					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ln(PERIOD)	-0.095	0.078	-0.396	-1.221	0.257
(Constant)	0.293	0.129		2.265	0.053



Bu regresyon uygulamasının sonuçlarına göre eğim katsayısı -0.095 çıkmıştır. Denklemden zaten negatif olarak tanımlandığından işareti ters çevrilerek kullanılmıştır.

$$(\kappa_{\mu}) = 0.095$$

ÖZGEÇMİŞ

Hakan ÖZKARA, lisans eğitimini Boğaziçi Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri bölümünde tamamlamış ve yüksek lisans derecesini İstanbul Kültür Üniversitesi İşletme Progamı'ndan almıştır.

1999 yılından bu yana çalışmakta olduğu IAS Yazılım'da 2009 yılından bu yana genel müdürlük görevini yürütmektedir. Evli ve iki çocuk babasıdır.

