

Sevgili Anne ve Babam'a

YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ:
TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ SEKTÖRÜNDE BİR ÇALIŞMA

Sosyal Bilimler Enstitüsü

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi

ÖZGE ERBAŞ

Yüksek Lisans

İŞLETME ANA BİLİM DALI
TOBB EKONOMİ VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA

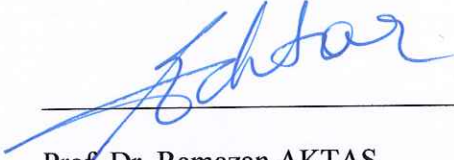
Kasım 2010

Bu tezin Yüksek Lisans derecesi için gereken tüm koşulları yerine getirdiğini onaylarım.



Prof. Dr. Serdar Sayan
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Bu tezi okuduğumu ve kapsam ve içerik olarak Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalında bir yüksek lisans tezi olabilecek yeterlikte olduğuna kanaat getirdiğimi onaylıyorum.



Prof. Dr. Ramazan AKTAŞ
Tez Danışmanı



Doç. Dr. M. Mete DOĞANAY
Tez Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Ekin TOKAT
Tez Jüri Üyesi

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ö. Erbaş

Özge ERBAŞ

ÖZET

YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ SEKTÖRÜNDE BİR ÇALIŞMA

Erbaş, Özge

Yüksek Lisans, İşletme Bölümü

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Ramazan AKTAŞ

Kasım 2010

Bu çalışmada, sabit sermaye yatırımlarının gerek işletmeler gerekse ülke ekonomisi açısından öneminden hareketle, yatırım projelerine ilişkin yapılabirlik çalışmalarının hazırlanmasında ve yatırım projelerinin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler literatür çerçevesinde açıklanarak, 76 MW kurulu gücündeki bir hidroelektrik santral projesine ait yapılabirlik çalışması hazırlanmıştır. Hazırlanan yapılabirlik çalışması kapsamında, Türkiye elektrik enerjisi sektörünün analizi yapılarak, projenin toplam yatırım tutarı, işletme dönemi gelir ve giderleri, amortisman giderleri, ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti hesaplanmış, faaliyetlerden kaynaklanan nakit akımı ve bütünleşik mali analiz tabloları oluşturulmuştur. Elde edilen veriler, Net Bugünkü Değer, İç Verim Oranı, Kârlılık Endeksi, İskonto Edilmiş Geri Ödeme Süresi Yöntemleri çerçevesinde değerlendirilerek, Duyarlılık Analizi yapılmış ve projenin yapılabir olup olmadığı ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yatırım Projesi, Yapılabirlik Çalışması, Fizibilite Etüdü, Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi, Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti, Türkiye Elektrik Enerjisi Sektörü

ABSTRACT
EVALUATION OF INVESTMENT PROJECTS:
A STUDY IN TURKISH ELECTRICITY POWER SECTOR

Erbaş, Özge
Master of Business Administration
Supervisor: Prof. Dr. Ramazan AKTAŞ

November 2010

In this study, the methods used in the preparation of feasibility studies regarding the investment projects and in the evaluation of the investment projects are explained within the framework of the literature taking into consideration the importance of fixed capital investments both for the business enterprises and for the economy of the country and the feasibility study for an hydroelectricity power plant project with an installed capacity of 76 MW is prepared. Within the scope of this feasibility study, by making the analysis of the Turkish electricity power sector, the total investment amount of the project, income and outcome of operational period, yields of depreciation, weighted average cost of capital are calculated and cash flow stemming from the activities and integrated financial analysis tables are prepared. The obtained data are evaluated within the framework of the methods of net present value, internal rate of return, profitability index, discounted payback period and sensitivity analysis are made and whether the Project is feasible or not is made clear.

Keywords: Investment Projects, Feasibility Studies, Weighted Average Cost of Capital, Turkish Electricity Power Sector

TEŞEKKÜR

Verdiğim her kararı gönülden destekleyerek beni cesaretlendiren sevgili anneme, babama, ablam Müge'ye ve değerli dostum Gül'e, yüksek lisans eğitimim süresince gösterdiğim anlayış ve verdiği destekten dolayı Alarko Enerji Grubu Genel Müdürü Sn. Adnan YAĞMUR'a ve ALARKO Şirketler Topluluğu'na, jürideki katkılarından dolayı Sn. Doç. Dr. M. Mete DOĞANAY ve Sn. Yrd. Doç. Dr. Ekin TOKAT'a, yoğun çalışmalarını arasında zaman ayırıp bilgi ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Sn. Prof. Dr. Ramazan AKTAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
İKİNCİ BÖLÜM: YATIRIM PROJESİ KAVRAMI VE ÖNEMİ.....	6
2.1. Yatırım Kavramı.....	6
2.2. Proje ve Yatırım Projesi Kavramları	11
2.3. Yatırım Projelerini Hazırlama ve Değerlendirme Gerekliği.....	13
2.4. Yatırım Projelerinin Yönetimi.....	16
2.4.1. Proje Fikrinin Doğuşu ve Ön Eleme	18
2.4.2. Ön Yapılabilirlik Çalışması (Ön Fizibilite Etüdü)	19

2.4.3. Yapılabilirlik Çalışması (Fizibilite Etüdü).....	20
2.4.3.1. Ekonomik Etüd	22
2.4.3.2. Teknik Etüd.....	24
2.4.3.3. Finansal Etüd.....	25
2.5. Yatırım Kararının Verilebilmesi İçin Gerekli Veriler	26
2.5.1. Yatırım Harcamalarının Tutarı	27
2.5.1.1. Sabit Sermaye Yatırım Harcamalarının Hesaplanması.....	27
2.5.1.2. İşletme Sermayesi İhtiyacının Belirlenmesi.....	28
2.5.2. Yatırımın Ekonomik Ömrü	29
2.5.3. Hurda Değeri	29
2.5.4. Net Nakit Akışları	30
2.5.5. Yatırımdan Beklenen Verim Oranı.....	35
2.6. Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi.....	35
2.6.1. Belirlilik Koşulu Altında Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi.....	36
2.6.1.1. Paranın Zaman Değerini Dikkate Almayan (Statik) Değerlendirme Yöntemleri.....	37
2.6.1.1.1. Ortalama Verimlilik (Kârlılık) Yöntemi	37
2.6.1.1.2. Geri Ödeme Süresi (GÖS) Yöntemi.....	38
2.6.2. Paranın Zaman Değerini Dikkate Alan (Dinamik) Değerlendirme Yöntemleri.....	40
2.6.2.1. İskonto Edilmiş Geri Ödeme Süresi (İEGÖS) Yöntemi	41
2.6.2.2. Net Bugünkü Değer (NBD) Yöntemi	42
2.6.2.3. İç Verim (Kârlılık) Oranı Yöntemi	45
2.6.2.4. İç Verim Oranı ile Net Bugünkü Değer Yöntemlerinin Karşılaştırılması	48
2.6.2.5. Kârlılık Endeksi Yöntemi	50
2.6.2.6. Yıllık Eşdeğer Gider Yöntemi	51
2.6.2.7. Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti.....	52

2.7.	Belirsizlik Koşulu Altında Yatırım Projelerini Değerlendirme Yöntemleri	53
2.7.1.	Risk Ölçümü.....	55
2.7.2.	Yatırım Projelerinde Risk Belirleme Yöntemleri.....	56
2.7.2.1.	Duyarlılık Analizi.....	57
2.7.2.2.	Senaryo Analizi.....	59
2.7.2.3.	Riskli Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Simülasyon Yöntemi.....	60
2.7.2.4.	Monte Carlo Simülasyonu	63
2.8.	Projenin Uygulamaya Konulması	64
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ SEKTÖRÜ.....		67
3.1.	Elektrik Enerjisi Sektöründe Yeniden Yapılanma	67
3.1.1.	4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu Kapsamında Elektrik Üretim Faaliyeti.....	70
3.2.	Elektrik Enerjisi Sektöründeki Gerçekleşmeler	71
3.3.	Türkiye'nin Hidrolik Potansiyeli.....	73
3.4.	Elektrik Enerjisi Talep Gelişimi ve Talep Tahminleri	74
3.5.	Fiyatlandırma.....	76
3.5.1.	Dengeleme ve Uzlaştırma Mekanizması	76
3.5.2.	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun Kapsamında Fiyatlandırma.....	79
3.6.	Emisyon (Karbon) Ticareti.....	81
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: HİDROELEKTRİK SANTRALI PROJESİ YATIRIM ANALİZİ.....		84
4.1.	Projenin Tanımı	84
4.2.	Hidroelektrik Santral Yatırım Projesinin Finansal Etüdü	85
4.2.1.	Toplam Yatırım Tutarı ve Yıllara Dağılımı	86
4.2.2.	İşletme Dönemi Giderlerinin Hesaplanması	90

4.2.3. Net İşletme Sermayesi İhtiyacı.....	93
4.2.4. İşletme Dönemi Gelirlerinin Hesaplanması	95
4.2.5. Amortisman Tablosu	96
4.2.6. İskonto Oranı	98
4.2.7. Projenin Değerlendirilmesi.....	101
4.2.8. Duyarlılık Analizi.....	118
BEŞİNCİ BÖLÜM: SONUÇ.....	120
KAYNAKÇA.....	124

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AB	:	Avrupa Birliği
ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
DGP	:	Dengeleme Güç Piyasası
DSİ	:	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
DUY	:	Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği
EİE	:	Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü
EPDK	:	T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ETKB	:	T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EPK	:	4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu
EÜAŞ	:	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
GWh	:	Gigavat saat

GÖP	:	Gün Öncesi Planlama
GÖS	:	Geri Ödeme Süresi
HES	:	Hidroelektrik Santral
IPP	:	Bağımsız (Serbest) Elektrik Üreticileri
İGÖS	:	İskonto Edilmiş Geri Ödeme Süresi Yöntemi
İHD	:	İşletme Hakkı Devri
İVO	:	İç Verim Oranı
KE	:	Kârlılık Endeksi
kWh	:	Kilovat saat
MW	:	Megavat
MtCO _{2e}	:	Metrik ton karbon eşdeğeri
NBD	:	Net Bugünkü Değer
NNA	:	Net Nakit Akışı
PMUM	:	Piyasa Mali Uzlaştırma Merkezi
SGÖF	:	Sistem Gün Öncesi Fiyatı
SDF	:	Sistem Dengesizlik Fiyatı
SMF	:	Sistem Marjinal Fiyatı
SSK	:	Sosyal Sigortalar Kurumu
TEK	:	Türkiye Elektrik Kurumu
TEAŞ	:	Türkiye Elektrik Anonim Şirketi
TEDAŞ	:	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi

TEİAŞ	:	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TETAŞ	:	Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi
TL.	:	Türk Lirası
TORETOSAF	:	Türkiye Ortalama Elektrik Toptan Satış Fiyatı
USD	:	Amerikan Doları
UYDM	:	Ulusal Yük Dağıtım Merkezi
ÜFE	:	Üretici Fiyatı Endeksi
VERS	:	Gönüllü Emisyon Azaltım Sertifikası
VUK	:	Vergi Usul Kanunu
YEK	:	Yenilenebilir Enerji Kaynağı
YEK Kanunu	:	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun
Yİ	:	Yap İşlet
YİD	:	Yap İşlet Devret

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akışı	34
Tablo 2 Üretim Lisanslama Durumu	71
Tablo 3 Elektrik Enerjisi Üretimi Gerçekleşmeler.....	71
Tablo 4 Üreticilere Göre 2009 Yılı Elektrik Üretimi.....	72
Tablo 5 2009 Yılı Üretimin Kaynak Dağılımı	72
Tablo 6 1999 – 2008 Yılları Türkiye Enerji Talebi	74
Tablo 7 Talep Tahmini (Yüksek Talep).....	75
Tablo 8 Talep Tahmini (Düşük Talep).....	75
Tablo 9 Toplam Yatırım Tutarı ve Yıllara Dağılımı.....	87
Tablo 10 Tam Kapasite Yıllık İşletme Giderleri Unsurları	92
Tablo 11 Projenin İşletme Sermayesi İhtiyacı	93
Tablo 11 Tam Kapasite 2014 Yılı İşletme Gelirleri Unsurları	96

Tablo 12 Projenin Amortismanına Tabi Kıymetler.....	97
Tablo 13 Projenin Yıllık Amortisman Gideri	98
Tablo 14 Faaliyetlerden Kaynaklanan Nakit Akımı	102
Tablo 15 Bütünleşik Mali Analiz.....	110
Tablo 16 Proje Değerlendirme	118
Tablo 17 İşletme Dönemi Gelirlerinin %10 Azalması Durumu	118
Tablo 18 İskonto Oranının %15 Olması Durumu	119

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Niteliğine ve Yapılma Nedenlerine Göre Yatırım Türleri.....	9
Şekil 2 Fizibilite Etüdünün Aşamaları	18
Şekil 3 Yatırım Karar Modeli Unsurları	26
Şekil 4 Geleneksel Nakit Akışı Yapısı.....	32
Şekil 5 Geleneksel Olmayan Nakit Akışı Yapısı	32
Şekil 6 Elektrik Piyasası Arz Yapısı	69
Şekil 7 Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti	100

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Küreselleşmeyle birlikte artan ticaret olanakları ve oluşan rekabet ortamında şirketler varlıklarını sürdürebilmek ve piyasa değerlerini arttırmak için yatırım yapmak durumundadırlar. Bu yatırımlar, talep yapısında ve tüketici tercihlerindeki değişmelere uyum sağlamak için yeni üretim alanları yaratmak, mevcut üretim olanaklarını genişletmek ya da değiştirmek amacıyla yapılabileceği gibi, teknolojik gelişmelerin ortaya çıkardığı risklerden kaçınmak, fırsatlardan yararlanmak ya da modernizasyon amacıyla da yapılabilir.

Yatırım kavramı; ekonomi bilimi, işletme bilimi ve bireysel açılardan farklı ve geniş anlamlara sahiptir. Bu çalışmada, yatırım kavramı, şirketler tarafından yapılan “sabit sermaye yatırımları” anlamında kullanılacaktır.

Yukarıda da değinildiği üzere, işletmelerin rekabetçi ortamda varlıklarını sürdürebilmeleri büyük oranda plânladıkları yatırımlara bağlıdır. Sabit sermaye yatırımlarının, uzun vadeli olmaları ve başlangıçta yüksek nakit çıkışı gerektirmeleri, işletmeler açısından yatırım kararlarının önemini arttırmaktadır. Sabit sermaye yatırımları konusunda alınan yanlış kararlar, şirketlerin başarısını ve kârlılığını olumsuz yönde etkilemekle birlikte atıl kapasite yaratılarak milli servetin yok olmasına ve ekonomik büyümenin kısıtlanmasına neden olacaktır.

Bu nedenlerle, yatırım kararlarının sağlam bir yapılabirlik çalışmasına dayandırılarak doğru alanlara yönlendirilmesi, gerek şirketler gerekse ülke ekonomisi açısından büyük önem taşır.

Diğer taraftan, nüfus artışı, sanayi sektöründeki ve teknolojiadaki gelişmeler enerjiye olan talebi giderek arttırmaktadır. Enerji, ülkelerin ekonomik gelişmelerini sürdürebilmeleri ve çağdaş yaşam standartlarının sağlanması açısından önemli ve değerli bir maldır. Yüksek enerji maliyetlerinin, uluslararası piyasalarda rekabet gücünü azaltması nedeniyle, endüstrinin en önemli girdisi olan enerjinin ucuz, güvenilir, yeterli, toplumsal ve çevresel tahribata yol açmadan üretimi ve tüketimi önem kazanmaktadır.

Ülkemiz elektrik enerjisi sektörü, elektrik enerjisine olan talebin giderek arttığı ve arz açığının olduğu bir ortamda, 2001 yılında enerji sektörünün serbestleştirilmesi yönünde atılan adımların da etkisiyle, yerli ve yabancı yatırımcılar açısından cazip hale gelmeye başlamıştır. Bununla birlikte, serbest piyasa şartlarında düşük maliyetli üretim yapabilen şirketlerin sürdürülebilir bir rekabetçi güç elde edebilmesi ve finansman bulunabilmesi açısından, elektrik üretim santrali yatırımlarında projelerin sağlıklı biçimde değerlendirilmesi ayrı bir önem kazanmıştır. Elektrik üretim tesisi yatırımlarının değerlendirilmesi, söz konusu yatırımların oldukça yüksek tutarlarda gerçekleşmesi nedeniyle finansman kaynaklarının gereksinim duyulduğu zamanda sağlanabilmesi için önceden gerekli önlemlerin alınmış olmasını gerektirmesi, uzun dönemi kapsadığı için karar esnekliğini azaltması ve gelecek yıllara ilişkin sağlıklı tahminler gerektirmesi açılarından stratejik öneme sahiptir.

Ayrıca, düzenleyici kurumdan üretim lisansı alındıktan sonra yatırımdan vazgeçilmesi veya yatırımın belirlenen sürede tamamlanamaması durumlarında enerji piyasası mevzuatı çerçevesinde yatırımcılar açısından cezai yaptırım getirilmekle birlikte, elektrik enerjisi arz güvenliği açısından ülke menfaatleri de zedelenmektedir.

Bu çalışmanın amacı, yatırım projelerine ilişkin yapılabirlik (fizibilite) çalışmalarının hazırlanmasında ve yatırım projelerinin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemleri literatür çerçevesinde açıklamak ve bu yöntemleri bir özel

sektör şirketi tarafından yapılması plânlanan hidroelektrik santral projesine uygulamak suretiyle konunun ilgililerine faydalı olabilecek bir çalışma ortaya koymaktır.

Bu kapsamda, çalışmanın izleyen ikinci bölümünde, yatırım, proje, yatırım projesi kavramları açıklanarak, yatırım projelerini hazırlama ve değerlendirme gerekliliğine değinilecek, sonrasında yapılabilirlik çalışması (fizibilite etüdü) hazırlanmasına ilişkin aşamalar anlatılacaktır. Yapılabilirlik çalışmasının hazırlanmasına ilişkin konular anlatıldıktan sonra, yapılabilirlik çalışmalarının uygulanır olup olmadığını saptamak amacıyla yapılan yatırım projelerinin değerlendirilmesi başlığı altında belirlilik ve belirsizlik ortamında proje değerlendirme yöntemleri incelenecektir. Belirlilik ortamında yatırım projelerinin değerlendirilmesinde statik ve dinamik yöntemler, avantaj ve dezavantajlarıyla birlikte karşılaştırmalı bir biçimde açıklanacaktır. Belirsizlik ortamında proje değerlendirilmesi bölümünde, öncelikle risk ve belirsizlik kavramları tanımlanarak, duyarlılık analizi, senaryo analizi ve simülasyon yöntemleri açıklanacaktır. Son olarak, projelerin uygulamaya konulmasına değinildikten sonra bölüm tamamlanacaktır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, elektrik enerjisi sektöründe yeniden yapılanma sürecine değinildikten sonra, Türkiye kurulu gücü, elektrik üretim ve tüketim gerçekleştirmeleri, talep projeksiyonları ve fiyatlandırma esaslarına yer verilerek Türkiye elektrik enerjisi sektörünün kısa bir analizi yapılacaktır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde, enerji sektörünün önde gelen firmalarından biri tarafından yapılması plânlanan 76 MW kurulu gücündeki hidroelektrik santrale ait yapılabirlik çalışmasının finansal etüd bölümü hazırlanarak, buradan elde edilen verilerle projenin net bugünkü değeri, iç verim oranı, geri ödeme süresi ve kârlılık endeksi hesaplanarak, elde edilen sonuçlarla yatırım yapma veya yapmama yönünde karar verilecektir.

Çalışmada, yatırım kararı analizi finansman kararı analizinden ayrılarak, fiili finanslamaya bakılmaksızın projenin işletmeye nakit akımı esas alınacaktır. Zira, yatırım kararının alınmasında yatırımcının projeden elde ettiği net fayda önem arz etmekte ve hesaplanan iskonto oranı, faiz giderlerini de kapsamaktadır.

Sonuç bölümünde genel bir değerlendirme yapılarak, elde edilen sonuçlar yorumlanacaktır.

İKİNCİ BÖLÜM

YATIRIM PROJESİ KAVRAMI VE ÖNEMİ

2.1. Yatırım Kavramı

Yatırım kelimesi, Latince “Investition” kelimesinden türetilerek “investment” kelimesinden dilimize çevrilmiş olup, Türk Dil Kurumu sözlüğünde, milli ekonominin veya bir ticaret kuruluşunun üretim ve hizmet gücünü artırıcı nitelikte olan aktif değerlerine yapılan yeni eklemeler olarak tanımlanmıştır.

Yatırım kavramına; ekonomi bilimi ve işletme bilimi açısından bakıldığında ise farklı şekilde tanımlar ortaya çıkmaktadır.

Genel ekonomi açısından yatırım kavramı, bir dönem içinde üretilen ya da ithal edilen malların tüketilmeyerek ya da ihraç edilmeyerek gelecek döneme aktarılan kısmı olarak tanımlanabilir (Güvemli, 2001).

Ayanoğlu'na (2001: 56) göre yatırım; “ekonomide mevcut olan sermaye stokunun, yani mal ve hizmet üretiminde kullanılan üretim tesislerinin, belli bir dönemde korunması ve artırılması için kullanılan kaynaklar ve stoklardaki değişimlerdir.”

Emiroğlu (2002: 4), ekonomi bilminde yatırımın ulusal gelirden ortaya çıkan artışı gösterdiğini belirterek, yatırımı, “ulusal ekonominin reel üretim amaçları varlığına bir dönem içinde yapılmış ilâveler” şeklinde tanımlamıştır.

Usta'ya (2009: 3) göre, ekonomi bilminde yatırım, “belirli bir dönemin üretim faaliyetlerini sağlayan donanım stokunda gerçekleşen artışlardır.”

Dornbusch ve Fischer'a (1998) göre, ekonomi bilimi açısından yatırım, fiziksel sermaye stokuna eklemeye bulunan bir harcama akımıdır ve iş dünyasının makine, teçhizat ve fabrika gibi yapılara yaptığı harcamalar olan sabit yatırımlar; çoğunluğu konuta yapılan yatırımları içeren konut yatırımları ve stoklara yapılan ilavelerden oluşan stok yatırımları olmak üzere üç sınıfa ayrılabilir.

Bu tanımlardan yola çıkarak bir değerlendirme yapıldığında, belirli bir dönem için üretilen, ancak tüketilmeyen ürünler ekonomi açısından yatırım sayılmaktadır. Dolayısıyla, bu tanımlar toplam yatırımı ifade etmekte olup, toplam yatırım kavramı gelecekte üretim yapmak amacı ile içinde bulunulan dönemde üretilmiş dayanıklı

mallar (sabit sermaye malları) ile yine aynı dönemdeki ara ve nihai tüketimin geleceğe ertelenmesinden (stok değişimi) oluşmaktadır.

İşletme biliminde yatırım, işletmelerin, üretim kapasitelerinde artış ya da süreklilik sağlamak amacıyla yaptıkları harcamalardır (Güvemli, 2001).

Kargül'e (1996: 1) göre işletme açısından yatırım, "işletmenin yatırım ve üretim kapasitelerinde artış ya da sürekliliğin sağlanması ve gelecekte belli bir zaman sürecinde gerçekleşmesi beklenen kârları elde etme amacıyla kıt kaynakların üretime tahsis edilmesi konularını içermektedir."

Bir başka ifadeyle işletmeler açısından yatırım, nakdi sermayenin üretim amacıyla aynı sermayeye yani makine, teçhizat ve bina gibi sabit varlıklara veya iktisadi üretim birimine dönüşmesidir (Kabukçuoğlu, 2005).

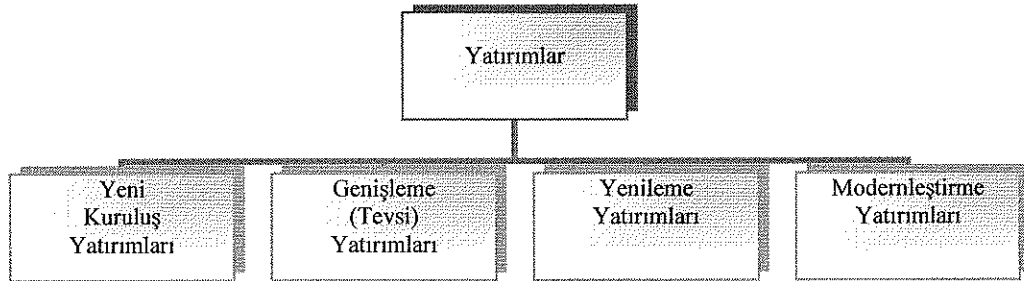
Özetle, yatırım, bilançonun aktifinde, duran varlıklar içerisinde yer alan maddi ve maddi olmayan varlıklara yapılan harcamalardır (Anbar ve Alper, 2009). Bu yaklaşım, işletme biliminde yatırım ile tesis kavramlarının aynı anlamda kullanılmasına yol açmaktadır. Bu çalışmada, işletmelerce tesis mallarına yapılan yatırımlar bir başka ifade ile "sabit sermaye yatırımları" üzerinde durulacaktır.

Sabit sermaye yatırımlarını Yılmaz (1997: 1), "bir ekonomide üretim faktörlerinin; mal ve hizmet üretimini çoğaltmak, özellikle gelecek dönemlerde tüketim ve ihracat imkânlarını artırmak amacıyla, belli bir dönem içinde reel sermayenin artırılması, korunması ve düzenlenmesi için kullanılması" olarak tanımlamıştır.

Birleşmiş Milletler’ce benimsenen Ulusal Hesaplar Sistemi (SNA) çerçevesinde sabit sermaye yatırımı; mal ve hizmet üretmek amacıyla üretici birimlerce üretim sürecinde bir yılı aşkın bir süre boyunca sürekli olarak ya da tekrarlanan bir şekilde kullanılan ve ayrıca kendileri de üretilmiş olan her türlü dayanaklı mallar için yapılan harcamalardır (Ayanoglu vd. 2001).

McGuigan vd. (2009) sabit sermaye harcamalarını, gelecekte bir yıldan daha uzun süreli nakit akımı sağlaması beklenen yatırımlar olarak tanımlamışlar ve sermaye harcamalarının pek çok şekilde sınıflandırılabileceğini belirtmişlerdir.

Buradan hareketle, niteliğine ve yapıma nedenine göre yatırımları, yeni kuruluş yatırımları, genişleme yatırımları, yenileme yatırımları ve modernleştirme yatırımları olmak üzere dört gruba ayırmak mümkündür.



Şekil 1 Niteliğine ve Yapılma Nedenlerine Göre Yatırım Türleri

Yeni Kuruluş Yatırımları: Tamamen yeni bir üretim biriminin kuruluşuna yönelik olarak yapılan yatırımı ifade eder. Yeni kuruluş yatırımlarında, mevcut bir

kuruluş veya yeni bir tüzel kişilik tarafından yatırım konusu ürünün üretimine yeni başlanılmış olması esastır (Güvemli, 2001).

Genişleme (Tevsi) Yatırımları: Genişleme (tevsî) yatırımları, mevcut bir tesisin, daha çok kâr sağlayabilmek, piyasa ihtiyacını karşılayabilmek, ekonomik kapasiteye ulaşabilmek gibi nedenlerle üretim kapasitesinin artırılması veya yeni bir üretim potansiyelinin oluşturulması amacı ile yapılan yatırımları ifade eder (Balçık, 2003; Uslu ve Önal, 2007).

Yenileme Yatırımları: Üretim araçlarının dönem içinde eskimesi, aşınması, yıpranması, hasar görmesi ya da üretimdeki etkinliklerinin azalması durumunda üretimin sürdürülebilmesi için üretim kapasitesi veya özellikleri değiştirilmeden gerçekleştirilen yatırımlardır. Mevcut bir kapasitede, yenileme yatırımına, üretim sırasında duruşların, arızaların artması, ürün kalitesinin giderek bozulması, hammadde, yardımcı madde ve işletme malzemesi kullanımının ve firenin artması, kapasitenin bütünlüğü içinde, bir bölüm makine ve donanımın tüm tesisin teknik ve ekonomik ömrüne göre daha düşük durumda görülmesi halinde gereksinim duyulabilir (Usta, 2009; Güvemli, 2001).

Modernleştirme Yatırımları: Teknolojik gelişmelere bağlı olarak üretim faaliyetlerinde daha az üretim faktörü kullanılması amacıyla yapılan yatırımlardır. Böylece, en az maliyetle en yüksek verimi elde etmek mümkün olacak ve şirketlerin kâr marjı yükselecektir (Uslu ve Önal, 2007).

2.2. Proje ve Yatırım Projesi Kavramları

Dickey ve Miller (1984) proje kavramını, “en genel olarak kaynakların yatırımına yönelik herhangi bir tasarımın analiz edilebilen ve değerlendirilebilen en küçük bağımsız birimi” olarak tanımlamaktadır. Bu anlamda proje öngörülen bir amacın veya amaçlar topluluğunun gerçekleştirilmesinde kullanılan en küçük birim olarak algılanmaktadır.

Üzümcüoğlu (1986: 7) proje kavramını, “bir plan çerçevesinde, belli bir zaman döneminde mali, beşeri ve maddi kaynaklarla gerçekleştirilen, bağımsız bir birim olarak analiz edilebilen ve değerlendirilebilen kaynakların yatırımına yönelik herhangi bir tasarı veya tasarımın parçası” olarak tanımlamıştır.

Bu tanımdan yola çıkarak, proje kavramının dört temel özelliğini şu şekilde sıralamak mümkündür:

1. Belirlenen maliyet çerçevesinde ve süre içerisinde gerçekleştirilirler.
2. İnsan, malzeme, para, teknoloji gibi kaynakların kullanılmasını içerir.
3. Diğer projelerden bağımsızdır ve tektir.
4. Bir organizasyon içerisinde çalışmayı gerektirir (Anbar ve Alper, 2009).

Yatırım projesi ise, Sariaslan’ın (1994: 22) tanımıyla; “bir plân çerçevesinde (tercihan) belli bir zaman döneminde, belirli kaynaklarla gerçekleştirilebilecek, mal ve hizmet üretimine yönelik ve biribiri ile ilişkili bir faaliyetler kümesidir.” Diğer bir deyişle, bir sabit sermaye yatırım önerisidir.

Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Teşkilatı yatırım projesini, “bir toplumda belirli bir zaman içinde, mal ve hizmetlerin üretimini artırmak için bazı olanakları yaratma, genişletme ve/veya geliştirmeye dönük bir öneridir” şeklinde tanımlamaktadır.

Güvemli’ye (2001: 9) göre yatırım projesi, ülke ekonomisi açısından tanımlandığında; ülke kaynaklarının, belirli bir süre içinde, mal ve hizmet üretilmesine dönük olarak kullanılmasını öngören bir plan; yatırımcı açısından tanımlandığında ise; hukuki, ekonomik, teknik ve mali yapılabirliğe sahip bir plandır.

Usta (2009: 6), yatırım projelerini genel anlamda, “belli faaliyetleri en az maliyetle (girişimci ve/veya ulusal ekonomi açısından) gerçekleştirmek ve bu faaliyetler sonunda yaratılan kapasiteden en fazla faydayı (girişimci ve/veya ulusal ekonomi açısından) sağlamak amacıyla yapılan bir plan” olarak tanımlamıştır.

Bu açıklamalardan yola çıkarak, yatırım projesi kavramını tanımlarken aşağıda belirtilen şartları, sınırlayıcı şart olarak belirlemek uygun olacaktır.

1. Yatırım projesi belirli ve uzun ömürlü bir kapasite yaratmalıdır.
2. Ekonomiden fiziki girdiler (hammadde, işgücü, sermaye malları) almalıdır.
3. İç ve dış ekonomilere mal ve hizmet arz etmelidir (Usta, 2009; Balçık, 2003).

Bu sınırlayıcı şartlar altında, Kargül'ün (1996: 6) aşağıda verilen yatırım projesi tanımı üzerinde birleşmek mümkündür:

Belirli bir yerde tesis edilerek, ekonomiden insan gücü, hammadde, mamul madde ve sermaye malları olarak ve bunlar üzerinde belirli bir teknolojiyi uyguladıktan sonra yine ekonomiye mal ve hizmet arz ederek mevcut ve gelecekteki talebin belirli bir kısmını karşılamaya yönelmiş faaliyetleri, girişimci ve/veya toplum yararına en az fedakârlıkla sağlamak amacı için önceden yapılan çalışmaların tümüne "Yatırım Projesi Çalışması" ve bu çalışmaların çeşitli alternatifler arasında en iyisini seçecek biçimde formüle edilmiş şekline "Yatırım Projesi" denir.

2.3. Yatırım Projelerini Hazırlama ve Değerlendirme Gerekliği

İşletmelerin amaçlarına ulaşması ve hedeflerinin gerçekleşmesinde yatırımlar önemli bir yer tutmaktadır. Bir işletmenin rekabet ortamında, uzun dönemde varlığını koruması, ekonomik, teknik ve sosyal çevredeki değişikliklere uyabilmesi, büyük ölçüde plânladığı yatırımlara bağlıdır (Emiroğlu, 2002).

Sabit sermaye yatırımları, işletmelerin gelecekteki başarısı ve kârlılığı açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu yatırımlar, uzun vadeli ve büyük tutarlarda olduklarından büyük ölçüde geri dönülmesi zor yatırımlardır. Başlangıçta yüksek nakit çıkışları gerektirmesi ve bu nakit çıkışlarını karşılayacak nakit girişlerinin genellikle yıllara dağılmış bir yapı sergilemeleri, alınan yatırım kararlarının önemini arttırmaktadır. Sermaye yatırımı kararlarıyla işletmeler, bir bakıma gelecekte katlanacağı maliyetleri ve bağlı kalacağı teknolojiyi belirleyerek dönüşü olmayan bir yola girmektedirler. Alınan yanlış kararlar milli bir servet olan

reel varlıkların israfına, işletmelerin ağır borç yükü altına girmesine ve/veya oluşabilecek atıl kapasiteye katlanılmasına sebep olabilecektir (Ergün, 2008). Bu nedenle, işletmelerde yatırımların plânlanması ve gerçekleştirilmesi yaşamsal önem taşımaktadır.

Akgüç'e (1998: 319) göre, sabit varlık yatırım kararlarını işletmeler açısından stratejik hale getiren unsurlar şunlardır:

- Sabit varlıklar, işletmelerin, özellikle üretim işletmelerinin, toplam varlıkları içerisinde önemli bir paya sahiptir.
- Sabit varlık yatırımlarında, fonlar, uzun bir süre belli bir alanda bağlı kalacağından, yatırımların esnekliği azalmakta ve bu durum, yatırım kararının verilmesini zorlaştırmaktadır.
- Sabit varlık yatırımları ile işletmenin üretim plânları ve satış tahminleri arasında doğrudan bir ilişki vardır. Örneğin, bir işletmenin gelecek yıllarda talebin artacağı beklentisiyle kapasite artışına gitmesi ve talebin beklentileri doğrultusunda artmaması durumunda, işletme gereksiz ek yatırım yapmış olacaktır ve bunun maliyetine katlanacaktır. Dolayısıyla, gelecek dönemlere ilişkin talep ve satış tahminlerinde yapılan hatalar, yanlış yatırım kararlarının alınmasına yol açabilir.
- Sabit varlıklara yapılan yatırımın zamanlaması da büyük önem taşımaktadır. Yatırımın zamanlamasında yapılacak hatalar, yatırımın başarısını, dolayısıyla işletmenin kârlılığını etkileyebilecektir.
- Sabit varlık yatırımları genellikle büyük tutarlı yatırımlar olduğu için, bu yatırımların finansmanı için gerekli fonlar, yatırımla eşanlı olarak sağlanamayabilir. Bu nedenle büyük tutarlı yatırım projelerini gerçekleştirmeyi öngören bir işletmenin, ihtiyaç duyulacak fonları yatırım esnasında hazır edebilmesi için çok önceden gerekli girişimlerde bulunması gerekmektedir. İyi hazırlanmış yatırım projeleri, işletmelerin fon sağlama olanağını da arttırmakta, özellikle proje bazında kredi veren kurumlardan fon temin edilmesini kolaylaştırmaktadır.
- Yatırım bütçeleri, diğer işletme bütçelerinden etkilenmekte veya diğer bütçeleri etkilemektedir. Bu nedenle, uzun vadeli yatırım bütçeleri, plânlama ve bütçeleme sürecinin ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadır.

Diğer taraftan, projelerin seçimi ve yatırımın seviyesi işletmeler için olduğu kadar tüm toplumun ekonomik refahı açısından da kritik öneme sahiptir (Harris ve Raviv, 1996). Yatırımlar sürdürülebilir bir ekonomik büyümenin ardındaki itici güçtür (Ergün, 2008). Bir ekonominin büyüme hızının, yalnız yatırım hacmine değil, aynı zamanda kaynak dağılımındaki etkinliğe bağlı bulunması nedeniyle, işletmelerin yatırım kararlarındaki yanlışlar, yalnız kendi başarısızlıklarına sebep olmamakta, aynı zamanda ekonominin büyüme hızını da kısıtlamaktadır (Akgüç, 1998).

Ekonomik büyüme, bir ülkenin üretim kapasitesinin artarak daha fazla mal ve hizmet üretmesi anlamına gelmekte, dolayısıyla bir ülkede, sabit sermaye yatırımına ne kadar ağırlık verilirse, ekonomik büyüme o derece fazla olmaktadır (Anbar ve Alper, 2009).

Ekonomik büyümenin temeli olan yatırımların ekonomide yarattığı etki, yatırımların “çoğaltan veya çarpan” ve “hızlandırıcı” etkileri ile açıklanabilir.

Yatırımların çoğaltıcı etkisi, bir ekonomide yapılan yatırım harcamalarının, milli gelirde sağladığı artışı ifade eder. Yatırımlar gerçekleştirildikleri bölgeden başlayarak, bölgeden çevreye, çevreden bölgeye çift yönlü bir ürün ve gelir akışına yol açmaları nedeniyle, önce söz konusu yatırım ile doğrudan ilgisi olanların gelirleri ve satın alma güçleri artar, böylece tüketim ürünlerine olan talepte artış olur. Bununla birlikte, üretimin artması sonucu tüketim harcamaları hızlanır. Hızlanan harcamalar ise üçüncü bir grubun gelirlerini artırır. Bu süreçte, ortaya çıkan gelirlerin toplamı, başlangıçta yatırım için yapılan harcamaları birkaç kat geçer. Diğer taraftan,

hızlandıran etkisi, yeni yatırımların gelir düzeyinde artışa yol açmasını, bunun etkisiyle tüketimin artmasını, tüketimin artmasıyla da yeni yatırımların önünün açılmasını ifade eder. Bu dönüşümün sonucu olarak da, kuşkusuz ekonomik büyüme artacaktır (Sarıaslan, 1994).

Dolayısıyla, yatırım kararlarının gerek işletmeler gerekse ulusal ekonomi açısından yukarıda anlatılan öneminden yola çıkılarak, söz konusu kararların sağlam yapılabilirlik (fizibilite) etüdlerine dayandırılması zorunludur.

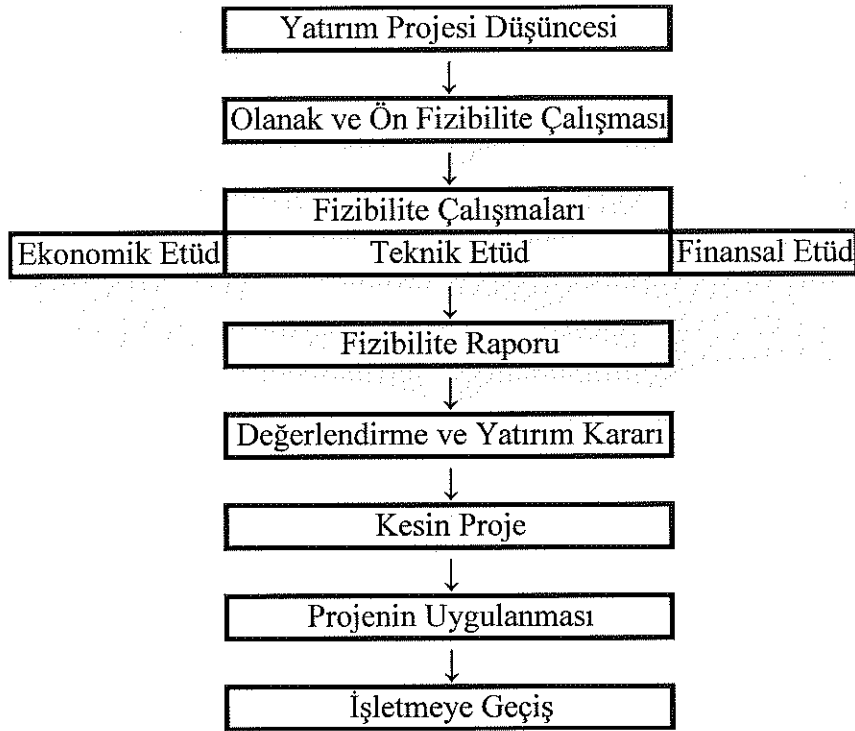
2.4. Yatırım Projelerinin Yönetimi

Yatırım projelerinin gerçekleştirilmesi aşaması, bir başka deyişle yatırıma başlanması ve üretime geçilmesi süreci üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Yatırım projeleri kâğıt üzerinde düşünsel boyutta yapılan çalışmalar olup, uygulamaya geçilmedikçe bir anlam ifade etmezler. Bu açıdan, yatırım projelerinin hazırlanması ile birlikte uygulanması aşaması da sistematik bir çalışma gerektirmektedir. Yatırım projelerinin yönetimi, yatırım fikrinin ortaya çıkışından üretime geçilmesine kadar tüm faaliyetleri içermektedir (Uslu ve Önal, 2007). Behrens ve Hawranek (1995), proje fikrinin doğuşundan projenin uygulamaya konulmasına kadar olan yatırım projesinin gelişimini, yatırım öncesi dönem, yatırım dönemi ve işletme dönemi olmak üzere üç aşamadan oluşan proje döngüsü şeklinde ifade etmişler ve bu üç dönemin her birini, kendi içinde alt evrelere ayırmışlardır.

Behrens ve Hawranek tarafından geliştirilen proje döngüsü, yatırım öncesi dönem, yatırım olanaklarının belirlenmesi (olanak etüdü), proje alternatiflerinin analizi ve ön seçim yapılması ile projenin hazırlanması (önfizibilite ve fizibilite çalışmaları), projenin değerlendirilmesi ve yatırım kararlarının (değerlendirme raporu) alınması gibi aşamaları içerir. Yatırım öncesi dönemin bu aşamalara bölünmüş olması, proje fikri adım adım gözden geçirilmeksizin direkt olarak fizibilite çalışmasına geçilmesini önler. Bu durum ise, yatırım aşamasına geçme şansı olmayan pek çok gereksiz fizibilite çalışmasını ortadan kaldırır (Behrens ve Hawranek, 1995).

Sarıaslan'a (1994) göre ise, yeni bir girişime başlanmasına yönelik olan bir yatırım projesinin gelişim süreci genellikle aşağıdaki aşamaları izler:

- Proje fikrinin doğuşu ve ön eleme,
- Ön yapılabilirlik çalışması (Ön fizibilite etüdü),
- Yapılabilirlik Çalışması (Fizibilite Etüdü),
- Projenin Değerlendirilmesi,
- Projenin uygulamaya konulması – Proje Planlaması.



Şekil 2 Fizibilite Etüdünün Aşamaları

2.4.1. Proje Fikrinin Doğuşu ve Ön Eleme

Yatırım projesi fikri, ekonomik, toplumsal ve politik ortamın etkisiyle bir girişimcinin aklında kabaca oluşan bir düşüncedir (Emiroğlu, 2002). Bir yatırım projesinin amacı belirli bir mal veya hizmet üretimi olduğuna ve üretilecek çok sayıda mal ve hizmet türü bulunduğuna göre, yatırımcılar pek çok sayıda yatırım alternatifi ile karşı karşıyadır. Bütün yatırım alanları üzerinde derinliğine bir inceleme yapmanın, ekonomik, teknik, finansal ve hukuki etüdüleri hazırlamanın

güçlüğü ve maliyeti nedeniyle, proje hazırlamadan önce ümit verici yatırım alanlarının belirlenmesi ile proje fikri doğar.

Projeler arasında tercih yapmayı ve sonuçta yatırım kararı almayı gerektiren önemli faktörler şunlardır;

- İşletmenin (yatırımcının) amaçları ve politikası,
- İşletmede (yatırımcıda/finansörde) fon fazlalıklarının bulunması,
- Üretimi etkin ve verimli kılmak,
- Risk ve belirsizlik,
- Üretim artışı sağlamak ve/veya yeni bir üretim kapasitesi yaratmak (Kargül, 1996).

2.4.2. Ön Yapılabilirlik Çalışması (Ön Fizibilite Etüdü)

Proje fikirlerinin belirlenmesi, ön elemeye tabi tutulup benimsenmesinden sonra kapsamlı ve ayrıntılı bir yapılabilirlik etüdüne başlanmadan önce yatırım konusunun uygun olup olmadığının araştırılması amacıyla bir ön yapılabilirlik çalışması yapmak gerekir (Ayanoğlu vd. 2001).

Ön yapılabilirlik çalışması veya ön fizibilite etüdünün amacı, ön elemeden geçen proje fikirleri için hazırlanan veri ve bilgileri değerlendirerek, söz konusu proje fikirleri için kapsamlı bir yapılabilirlik (fizibilite) etüdünün gerekip gerekmediğini, gerekiyorsa hangi konularda yoğunlaşmak gerektiğini, kapsamlı bir

etüdün kime yaptırılacağını ve maliyetinin ne kadar olacağını karara bağlamaktır (Sariaslan, 1994).

Bununla birlikte, ön yapılabilirlik çalışmasının kapsamı, ayrıntılı fizibilite raporu ile aynı olmalıdır (Behrens ve Hawranek, 1995). İkisinin arasındaki fark toplanan verilerin ayrıntı düzeyidir (Uslu ve Önal, 2007).

Bu aşama sonucunda yatırımcı ya da girişimci mevcut bilgi ve verileri değerlendirdikten sonra belki proje fikrinin uygun olmadığını hemen görerek, fazla maliyete ve zaman kaybına uğramadan projeden vazgeçecek veya ön yapılabilirlik etüdünden olumlu sonuç alarak, daha kapsamlı bir çalışmayı gerektiren yapılabilirlik (fizibilite) etüdü çalışmalarını başlatacaktır (Sariaslan, 1994).

2.4.3. Yapılabilirlik Çalışması (Fizibilite Etüdü)

Yapılabilirlik etüdü, yatırımcının nerede, hangi makine-donanım ve teknolojiyle neyi, nasıl üreteceği, ne kadarlık bir yatırım yapması gerektiği, nereye satacağı, ne kadar kazanacağını gösteren bir çalışmadır. Yapılabilirlik etüdüleri, kesin yatırım kararının verilmesinden ve kesin projelerinin hazırlanmasından önce yapılan ve projelerin teknik, ticari, finansal, ekonomik, sosyal ve kurumsal yapılabilirliklerini analiz eden kapsamlı bir çalışmadır. Yapılabilirlik çalışmasının işletme açısından, işletmenin olası bir yerli veya yabancı işletme ile birleşmesi ya da ortak yatırıma girişmesi açısından, işletmenin yatırım teşvik belgesi başvurusu veya yatırımı finanse

edecek kreditor banka acısından hazirlanmasi zorunludur (Emiroglu, 2002; Uslu ve Onal, 2007).

Kabukcuoglu'na (2005: 23) gore fizibilite etudu; "bir yatirim teknik, mali yonleri ve sektorel/ekonomik boyutlari ile ortaya koyan, fikir olarak ortaya cikan yatinimin gerceklestirilmesinin kabul veya ret edilmesine yonelik analizleri de iceren bir calismadir."

Kargul'e (1996: 7) gore, bir yapilabilirlik raporu genel olarak su temel amaclar icin hazirlanir:

- a) Optimum kaynak kullanimini saglamak (Bu acidan fizibilite etudu dogru yatinim alaninin kapisini acan ve yol gosteren bir rehberdir.),
- b) Isletmenin kesin olarak kurulmasina karar vermek,
- c) Isletmenin hangi buyuklukte ve nerede kurulacagini belirlemek,
- d) Isletmenin kurulmasi icin ic ve dis finansmana ihtiya varsa, kredi saglamayi beklediği bankalara ve oteki kuruluslara on-proje sunmak,
- e) Isletme, yatinim indirim, kredi ve doviz tahsisi gibi hukumetce verilen yatinim tesvik ve diger imtiyazlardan yararlanacaksa, ilgili kurumlara projeyi tanitmak,
- f) Projenin uygulanmasi doneminde karšilasilmasi muhtemel guclukleri onceden gormek ve gerekli tedbirleri almak.

Yapilabilirlik etudu calismalari, uzmanlik isteyen kapsamlı calismalar olup, projenin buyuklugune ve kapsamina gore, isletmeciler ve iktisatçilar ile muhendislerden olusan bir ekip tarafından hazirlanmalidir. Bu ekip, yatinim fikrinin yapilabilir ve karlı olup olmadigini fizibilite raporunda belirtir ve yatinimci bu çerçevede karar verir (Anbar ve Alper, 2009).

Her tür proje için belirlenmiş standart bir fizibilite etüdü formatı bulunmamakla birlikte, bir yapılabirlik çalışması ya da fizibilite etüdü ticari, finansal, ekonomik ve teknik analiz gereksinimlerine cevap verecek içerikte olmalıdır. Bu nedenle, fizibilite etüdüleri genellikle ekonomik etüd, teknik etüd ve finansal etüd olmak üzere üç temel bölümden oluşmaktadır. Fizibilite etüdünün kapsadığı ekonomik, teknik ve finansal analizler yapılış sırası açısından böyle bir sıra düzeni içinde birbirlerine bağılı olarak yapılması zorunlu olmamakla birlikte, pratik uygulamalar böyle aşamalı bir analiz düzeninin büyük kolaylık sağladığını göstermektedir (Sariaslan, 1994).

2.4.3.1. Ekonomik Etüd

Bir fizibilite raporunun ekonomik etüd bölümünde, üretilecek mal veya hizmete ne kadar talep olabileceğı, mal veya hizmetin hangi fiyattan satılabileceğı ve tahmin edilen taleple orantılı olarak işletmenin nerede ve hangi kapasiteyle kurulacağı belirlenir ve bu kapsamda üç alt bölüme yer verilir:

1. Pazar araştırması ve talep tahmini,
2. İşletme kapasitesinin belirlenmesi,
3. Kuruluş yerinin seçimi (Anbar ve Alper, 2009).

Sariaslan (1994), fizibilite raporunda yer alan ekonomik etüd bölümünü “Pazar etüdü” olarak adlandırarak, pazar etüdünün, ürünün içinde yer aldığı pazarın ve çevrenin durumunu, işleyişini, ürüne gösterilecek reaksiyonu ve olası etkilerini

önceden belirlemek amacı ile gerekli veri ve bilgileri toplayıp işlemeyi ve böylece ürünün pazarlanabilirlik derecesini saptamayı kapsadığını belirtmiştir.

Hangi malın, hangi özelliklerle, hangi fiyatla, ne miktarda, kimlere, nerelerde satılacağı pazar araştırması ile belirlenir. Pazar araştırmasının temel unsuru olan talep tahmini ise, gelecekteki bir zamanda satış hacminin ne olacağını tahmin edilmesidir. Üretim kapasitesi, sabit yatırımlar, satış fiyatı, gelir ve gider tahminleri gibi unsurlar talep tahmini doğrultusunda şekillenmektedir. Piyasa talebine yakın bir satış tahmini, giderleri düşürüp gelirleri artırırken; piyasa talebinden yüksek tahminler, depolama, bozulma ve elde kalma vb. nedenlerle giderleri arttıracak; piyasa talebinin çok altındaki tahminler ise siparişlerin karşılanamamasına, gelirlerin azalmasına ve işletmenin rekabet gücünü kaybederek piyasadan çekilmesine yol açabilecektir. Pazar araştırması ve talep tahmini analizinin fizibilite raporunun başında yapılmasının amacı, üretilecek mal veya hizmet için piyasada yeterli talebin olmaması durumunda teknik ve finansal analizlerin yapılmayarak, zaman ve maliyet tasarrufu sağlamaktır (Anbar ve Alper, 2009).

Ekonomik etüdlerin kapsamına giren bir diğer konu, kuruluş yeri seçimidir. Bu konuda alınan kararlar, tesisin ekonomik ömrü boyunca değiştirilmesi zor hatta imkânsız olması açısından büyük önem taşır. Dolayısıyla, pazara yakınlık, hammadde sağlama, ulaştırma, enerji, su ve yakıt olanakları, iklim, nitelikli işgücü temini ve sosyo-kültürel çevre gibi faktörler incelenerek kuruluş yeri seçimine karar verilmelidir (Usta, 2009).

Ekonomik etüdün kapsamına giren bir diğer konu ise, işletme kapasitesinin belirlenmesidir. Bulut (2004), kapasite kavramını, “işletmenin, belirli bir süre içerisinde üretim faktörlerini rasyonel biçimde kullanarak meydana getireceği üretim miktarı” olarak tanımlamıştır. Talep, finansman olanakları, teknoloji ve hammadde kaynakları gibi faktörlerin yanı sıra teknik eleman ve vasıflı işgücü temini, ulaşım maliyetleri, kuruluş yerinin özellikleri gibi faktörler kapasite seçimini etkiler (Alper ve Anbar, 2009).

Yapılan ekonomik analiz sonucu projeye konu ürün için uygun bir pazar varsa ve ürün pazarlanabilir bir ürün ise, fizibilite etüdünün ikinci aşaması olan teknik analize geçilir.

2.4.3.2. Teknik Etüd

Teknik etüd, pazarlanabilirliği ya da uygun bir pazarı olabileceği belirlenen bir yatırım önerisi için yürütölen bir fizibilite etüdünde yapılması gerekli çalışmaların ikinci aşamasıdır.

Projenin mühendislik yönünün ön plana çıktığı teknik etüd bölümünde; projeye konu ürünün tasarımı ve teknik olarak üretilmesinin mümkün olup olmadığı, hangi üretim yönteminin, teknolojinin ve makine-teizatın kullanılacağı araştırılmakta ve dört alt bölümde incelenmektedir:

- Ürünün teknik tasarımının belirlenmesi,
- Üretim teknolojisinin seçimi,

- Arazi, bina ve inşaatlarla ilgili etüdler,
- Diğer teknik konular (fabrika yerleşim ve montaj plânlarının, iş akış şemalarının hazırlanması, üretim programının belirlenmesi gibi) (Anbar ve Alper, 2009).

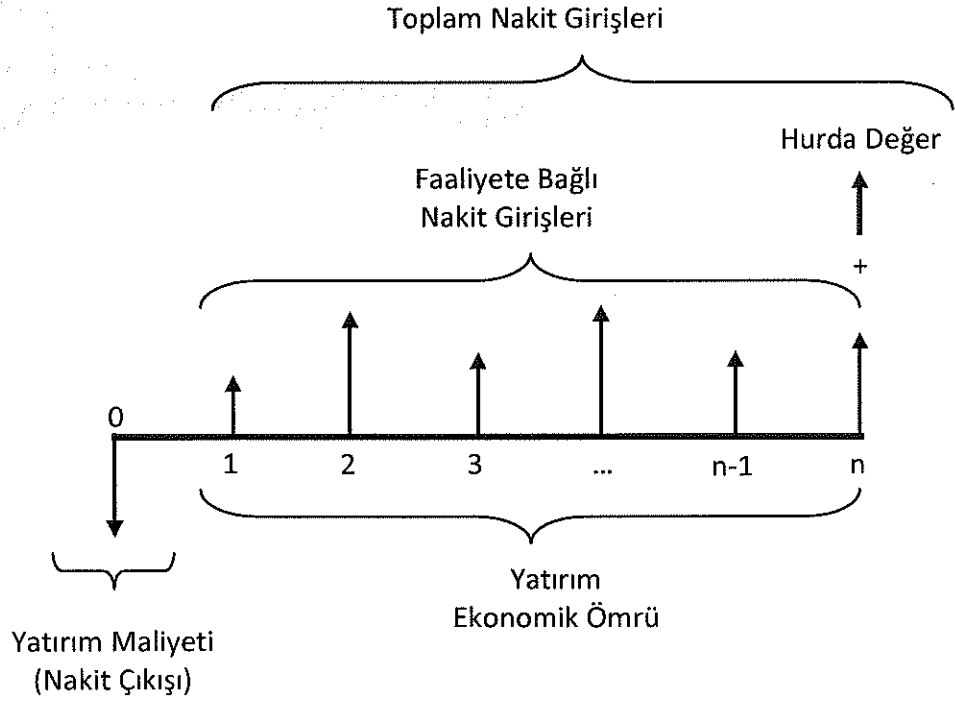
2.4.3.3. Finansal Etüd

Yapılabilirlik çalışmasının (fizibilite etüdünün) üçüncü ve son aşaması finansal etüd bölümüdür. Finansal etüd, projenin gerçekleşmesi için kuruluş döneminde gerekli toplam yatırım tutarı ve üretime geçtikten sonraki işletme döneminde ekonomik ömrü boyunca gerektirdiği işletme giderleri ile sağlayacağı gelirlerin tahmin edilerek, bu tahminler çerçevesinde yatırım projesinin başarı derecesinin değerlendirilmesidir (Anbar ve Alper, 2009; Sarıaslan, 1994).

Finansal etüdler;

- Toplam yatırım tutarının hesaplanması,
- İşletme dönemi gelir ve giderlerinin tahmini,
- Proforma finansal tabloların düzenlenmesine ilişkin çalışmaları kapsar

2.5. Yatırım Kararının Verilebilmesi İçin Gerekli Veriler



Şekil 3 Yatırım Karar Modeli Unsurları

Bir yatırım projesinin değerlendirilebilmesi için, yatırım harcamalarının tutarı, yatırımın ekonomik ömrü, hurda değeri, nakit akışları ve yatırımdan beklenen verim oranı gibi bilgi ve verilere ihtiyaç vardır.

2.5.1. Yatırım Harcamalarının Tutarı

Bir projenin kapsadığı zaman dönemi ya da yaşam devri “kuruluş (yatırım) dönemi” ve “işletme dönemi” olmak üzere iki devreye ayrılır. Toplam yatırım tutarı, “yatırım önerisinin ortaya çıkışından tesisin açılmasına kadar olan kuruluş dönemi içerisinde yapılan giderler (sabit yatırım giderleri) ile tesisin fiili olarak çalışması için gerekli olan işletme sermayesinden oluşur” (Anbar ve Alper, 2009: 72).

Bu tanımdan yola çıkarak, yatırım harcamalarının iki ana gruba ayrıldığı söylenebilir:

- a) Sabit Sermaye Yatırımları,
- b) İşletme Sermayesi.

2.5.1.1. Sabit Sermaye Yatırım Harcamalarının Hesaplanması

Sabit sermaye yatırım giderleri, “projenin uygulama (termin) plânında öngörülen tesisin kuruluş dönemi boyunca, maddi (arazi, bina, makine vb.) ve maddi olmayan (patent, lisans ücretleri, vb.) tüm sermaye faktörlerine yapılan harcamaları” kapsar (Sarıaslan, 1994: 138).

Bir başka ifadeyle; “sanayi ve ticaret işletmelerinin faaliyetleri sırasında, hemen nakde çevrilemeyen, periyodik olarak alım ve satıma konu olmayan, kullanımda süreklilik gösteren ve işletmenin düzenli faaliyetlerinde, satılan malın maliyetine aşınma payı olarak girerek amorti edilebilen değerler için yapılan harcamalardır” (Uslu ve Önal, 2007: 187).

İşletmenin kuruluş aşamasında, bir defa olmak üzere yapılan sabit sermaye harcamaları, etüd, proje ve müşavirlik hizmetleri, arazi bedeli, arazi düzenlemesi, patent, lisans, inşaat, ana tesis makine ve donanım, yardımcı tesisler ve bunlara ilişkin makine ve donanımlar, taşıma ve sigorta, ithalat ve gümrükleme, montaj, taşıt araçları, genel giderler, işletmeye alma ve beklenmeyen giderler gibi ana unsurlardan oluşur.

2.5.1.2. İşletme Sermayesi İhtiyacının Belirlenmesi

Sabit sermaye yatırımı ile tamamlanan üretim tesisinin mal veya hizmet üretebilmesi için, hammadde, yardımcı madde, işletme malzemesi, enerji, yakıt, su, insan gücü gibi kaynaklara, ürettiği mal veya hizmeti satmak için bir takım harcamalara ihtiyacı vardır (Balçık, 2003). Kurulan tesisin işletilebilmesi için gerekli olan bu sermayeye “işletme sermayesi” veya “çalışma sermayesi” denir. Özetle; işletme sermayesi, “yapılabilirlik çalışmaları açısından ele alındığında, işletmeyi faaliyete geçirebilmek için ve faaliyet süresince gerekli olan parasal tutarı” ifade eder (Emiroğlu, 2002).

İşletme sermayesini doğru bir şekilde tespiti, projenin başarısı açısından önemlidir. İşletme sermayesinin ihtiyaç duyulandan fazla hesaplanması, fırsat maliyeti nedeniyle, projenin kârlılığını düşürürken; eksik hesaplanması, projenin başında işletmelerin ek fon arayışına girerek yüksek maliyetli kısa vadeli fon kullanmalarına veya sermaye arttırmalarına neden olabilir (Anbar ve Alper, 2009).

Diğer yandan, yatırım harcamalarının hesaplanmasında brüt işletme sermayesi yerine net işletme sermayesi dikkate alınmalıdır (Akgüç, 1998; Uslu ve Önal, 2007).

2.5.2. Yatırımın Ekonomik Ömrü

Yatırımın ömrü denilince, yatırımın fiziki ve ekonomik ömrü akla gelmektedir. “Fiziki ömür, teknik iş ve faaliyetlerin yerine getirilerek fiilen üretim yapılabilecek süreyi kapsar. Ekonomik ömür ise, bir yatırımın faydalı olarak üretimde bulunabileceği süreyi ifade eder” (Akgüç, 1998). Yatırımın net nakit girişlerinin pozitif olduğu yıl sayısı, yatırımın ekonomik ömrünü gösterir. Teknik ömür, genellikle ekonomik ömürden uzundur ve yıllara ilişkin fark yatırımın kârlı olmadığı döneme işaret eder. Dolayısıyla, yatırım projelerinin değerlendirilmesinde yatırımın ekonomik ömrü esas alınmalıdır (Anbar ve Alper, 2009).

2.5.3. Hurda Değeri

Yatırımın ekonomik ömrü sonundaki kalıntı değerini ifade eder. Bazı yatırımların ekonomik ömrü sonundaki hurda değeri, alınacak yatırım kararını etkileyecek derecede önemli olabilir. Bu nedenle, hurda değer tahmini önem arz eder. Hurda değerinin sağlayacağı nakit girişi, yatırımın ekonomik ömrü sonunda, son yıldaki para girişine eklenmelidir. Hurda değeri, proje bitiminde nakit girişi sağladığından projenin bugünkü değerini arttırıcı bir etkiye sahiptir. Hurda

değerinden sağlanan nakit girişleri tespit edilirken ilgili vergi düzenlemeleri ve indirimler dikkate alınmalıdır. Varlıklar defter değeri üzerinde elden çıkarılmışsa satış kârından vergi düşüldükten sonra kalan net tutar nakit girişi olarak kaydedilmelidir. Yatırım projesinin sonunda, yatırımın ekonomik ömrü boyunca işletme sermayesine yapılan yatırımların da geri alınacağı varsayılmaktadır. Elde kalan stoklar satıldıktan, alacaklar tahsil edildikten sonra kalan tutardan borçlar düşülerek elde edilen net işletme sermayesi, yatırımın son yılında nakit girişi sağlamaktadır. Yatırımın ekonomik ömrü sonunda gerek hurda değerinden, gerekse işletme sermayesinin geri alınmasından sağlanan pozitif nakit akımlarının dikkate alınmaması; yatırım projelerinin yanlış değerlendirilerek firma değerini arttıran verimli yatırımların reddedilmesine neden olabilmektedir (Akgüç, 1998).

2.5.4. Net Nakit Akışları

Projelerin yapılabilirlik etüdüleri hazırlanırken daha çok yatırım dönemi üzerinde yoğunlaşmakta ve işletme dönemi genellikle göz ardı edilmektedir (Ayanoğlu vd. 1996). Oysa ki, projenin yaşam dönemi boyunca kârlılığının ve nakit durumunun bir bütün olarak değerlendirilebilmesi için projenin neden olduğu net nakit giriş ve çıkışlarının bilinmesi gerekecektir (Sarıaslan, 1994).

Nakit akımlarının tahmin edilmesi ise, yatırım projelerinin değerlendirilmesindeki en önemli ve en zor aşamadır. Yatırımcının amacı, gelecekte yatırım projesine bugünden bağladığı fonlardan daha büyük bir fon girişi veya belli

bir getiri elde etmektir. Bu durumun tespit edilebilmesi için, projenin gelecekte yaratacağı nakit akımının tespit edilmesi gerekir. Yatırım projesine ait nakit çıkışları ile nakit girişlerine “nakit akımı”; nakit girişleri ile nakit çıkışları arasındaki farka ise “net nakit akışları” denir. (Anbar ve Alper, 2009). Son yıllarda, “net nakit akışları” ifadesi yerine, sermaye koyanlara serbestçe ödenebilecek tutarı göstermesi nedeniyle, “serbest nakit akışları (free cash flows)” ifadesi de kullanılmaktadır (Sayılğan, 2003).

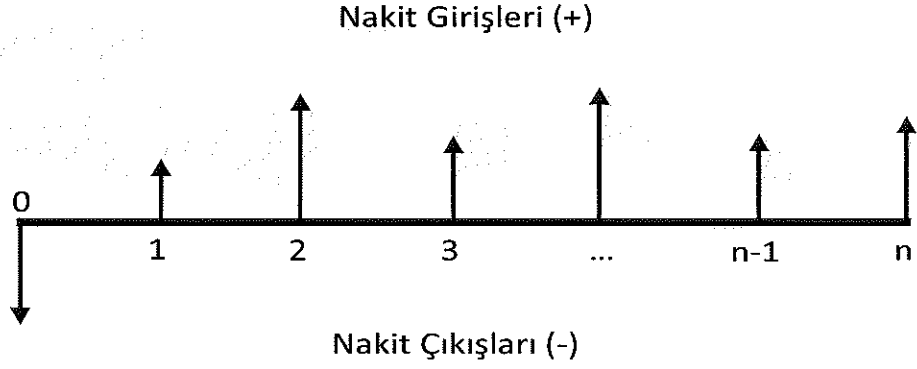
Yatırımın sağlayacağı nakit girişi; net kâr ile amortismanın toplamı olarak, yatırımın sağlayacağı net nakit girişi ise; yatırımın işletmeye yüklediği üretim giderleri ile yıllık işletme giderleri düşüldükten sonraki tutara hurda değer eklenmesi ile bulunan tutar olarak ifade edilebilir (Uslu ve Önal, 2007).

Bir yatırımın nakit giriş ve çıkışlarının yıllar itibarıyla hesaplanabilmesi için;

- i) Sabit sermaye harcamaları,
- ii) Net işletme sermayesindeki artış,
- iii) Dönem kârı ve ayrılan amortisman tutarı,
- iv) Yatırım yabancı kaynaklar ile finanse edilmiş ise borç ödemeleri,
- v) Yatırımın hurda değeri sağlıklı biçimde tespit edilmelidir (Akgüç, 1998).

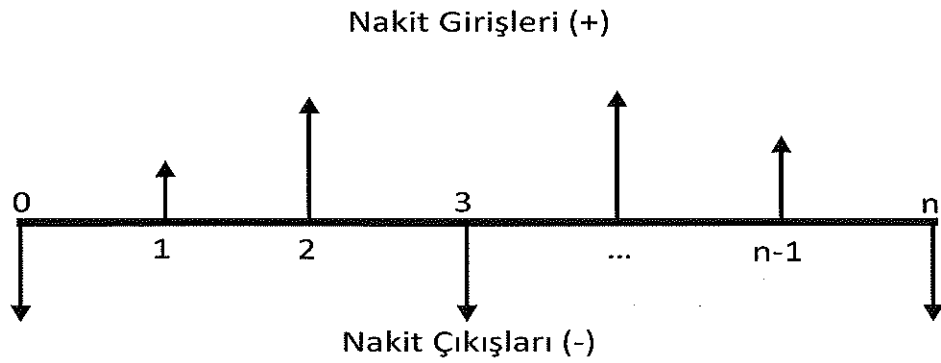
Yatırım projelerine bağlı nakit akışları, geleneksel nakit akışları ve geleneksel olmayan nakit akışları olarak ikiye ayrılabilir. Geleneksel nakit akışları; ilk yatırım tutarı, faaliyetlerden sağlanan nakit girişleri ve hurda değer olmak üzere üç ana

unsurdan oluşmakta ve yatırımın başlangıcındaki nakit çıkışlarını nakit girişleri izlemektedir.



Şekil 4 Geleneksel Nakit Akışı Yapısı

Geleneksel olmayan nakit akışı yapısında ise, nakit çıkışına yol açan ilk yatırım maliyeti dışında, yatırımın ekonomik ömrü süresince başka nakit çıkışları söz konusudur.



Şekil 5 Geleneksel Olmayan Nakit Akışı Yapısı

Net nakit akışı (NNA), muhasebe kârından farklı bir kavramdır. Bu farklılık amortisman giderlerinin muhasebe ve finans açısından farklı yorumlanmasından kaynaklanmaktadır. Gelir tablosunda döneme ilişkin bir gider kalemi olan amortismanlar, finansal açıdan gider kabul edilmemektedir. Amortisman ayrılması durumunda, işletmeden gerçek bir nakit çıkışı değil kaydi bir nakit çıkışı söz konusu olmaktadır. Amortisman sadece vergi amortisman sonrası kâr üzerinden hesaplandığı için önem arz etmekte ve vergilendirilebilir kârı azaltmak suretiyle bir vergi tasarrufu sağlamaktadır. Dolayısıyla, amortismanların ilgili dönemin net kârına eklenmesi gerekmektedir. Aynı şekilde, ertelenmiş vergi ödemeleri gibi nakit çıkışı gerektirmeyen diğer kalemlerin de net kâra eklenmesi gerekir. Buradan yola çıkarak, net nakit akışı, amortisman ve nakit çıkışı gerektirmeyen diğer giderler kalemlerinin vergi sonrası kâra eklenmesi ve işletme sermayesindeki olası artışların bu toplamdan çıkarılması ile elde edilir. Yatırımın ekonomik ömrü sonunda hurda değerinin olması durumunda, bu tutar da son yıl net nakit girişine eklenir (Anbar ve Alper, 2009; Brealey vd. 2007).

Bununla birlikte, nakit akımları ya fiyat artışları dikkate alınarak hesaplanır ya da fiyat artışları (kur farkları dahil) ayrıca gösterilir. Fiyat artışları ekonominin genel yapısı, enflasyon eğilimi ve sektörün genel yapısı dikkate alınarak belirlenir.

Yatırımın gerçekleştirilebilmesi için yapılan yatırım harcamaları ve yatırımın ekonomik ömrü sonundaki nakit akışı göz ardı edildiğinde, işletme dönemindeki faaliyetlerden kaynaklanan nakit akışlarına faaliyetlerden sağlanan nakit akışı

denilmektedir. Yatırım maliyeti ile yatırımın ekonomik ömrü sonundaki nakit akışına ise, yatırım nakit akışı denilmektedir. Dolayısıyla, net nakit akışı, faaliyetlerden sağlanan nakit akışı ile yatırım nakit akışının toplamından oluşmaktadır (Anbar ve Alper, 2009).

Net Nakit Akışı (NNA) = Yatırım Nakit Akışı + Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akışı

Diğer bir ifade ile, net nakit akışı, sabit sermaye yatırımı, çalışma sermayesi yatırımı ve faaliyetlerden sağlanan nakit akışının toplamından oluşmaktadır. Nakit akışı, çalışma sermayesi düzeyi ile değil, çalışma sermayesindeki değişme ölçülür. Çalışma sermayesindeki artış negatif bir nakit akışını, azalış ise pozitif bir nakit akışını ifade eder.

Net Nakit Akışı (NNA) = Sabit Sermaye Yatırımı + Çalışma Sermayesi Yatırımı + Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akışı

Tablo 1 Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akışı

Gelirler
Giderler (-)
Amortisman (-)
= Vergi Öncesi Kâr
Vergi (-)
= Net Kâr
Amortisman (+)
= Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akışı

Özetle, faaliyetlerden sağlanan nakit akışı aşağıdaki ilişkiden bulunmaktadır:

Faaliyetlerden Sağlanan Nakit Akışı= Net Kâr + Amortisman

2.5.5. Yatırımdan Beklenen Verim Oranı

Yatırım projeleri arasında seçim yapılırken, yatırımdan beklenen verim veya getiri oranının tespit edilmesi önemlidir. Bu tespit yapılırken, faiz oranı ve risksiz yatırımların getiri oranı yanında projenin risk derecesine göre, işletme sahibinin beklediği risk priminin de eklenmesi gerekir. Ancak, risk priminin zaman içinde değişmesi sorunlar doğurabilmektedir (Akgüç, 1998).

Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde önemli yer tutan iskonto oranının belirlenmesinde şu faktörler göz önünde bulundurulabilir:

- İşletmenin sermaye maliyeti,
- Benzer yatırımlardaki kârlılık oranı,
- Sermayenin alternatif kullanım alanlarındaki kârlılık oranı,
- İşletmenin ortalama kârlılık oranı,
- Yatırımın taşıdığı risk,
- Ortakların veya potansiyel hissedarların yatırımdan bekledikleri asgari kâr oranı (Uslu ve Önal, 2007).

2.6. Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi

“Bir projenin uygulamaya elverişli olup olmadığını, noksan, zayıf ve hatalı hususlarının bulunup bulunmadığını, ekonomik ve teknik ömrü içerisinde kendisini ödeyip ödemeyeceğini veya kârlılık derecesini ölçmek için yapılan çalışmaya proje değerlendirilmesi” denir (Kargül, 1996: 10).

“Yapılabilirlik çalışmasının tamamlanmasından sonra proje değerlendirme aşaması gelir ve yapılabilirlik çalışmasında verilen ekonomik, teknik ve finansal verilere dayanır” (Emiroğlu, 2002: 297). Bu nedenle proje değerlendirme işlemi aslında yapılabilirlik çalışmalarının uygulanır olup olmadığını (fizible olup olmadığını) saptamak amacıyla yapılır. Yatırımın gerçekleştirilmesi için karar alma aşamasına gelinmiştir. İşletmeler genelde, bir projeye yatırım yapma veya yapmama kararı alırken, bazı sınırlamalar altında kârını en yüksek düzeye çıkarmakla ilgilenir ve ticari kârlılığı temel alırlar.

Proje değerlendirmesi yatırımcı açısından yapılıyorsa yatırımın ticari boyutu, proje toplum ve genel ekonomi açısından değerlendiriliyorsa projenin toplumsal faydası ve kârlılığı incelenir (Kayapınar, 2008).

Bu çalışmada, yatırımcı açısından bir değerlendirme yapılacağı için yatırımın ticari boyutu üzerinde durulacaktır.

2.6.1. Belirlilik Koşulu Altında Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi

Belirlilik koşulu altında yatırım projelerinin değerlendirilmesi, paranın zaman değerini dikkate almayan (statik) yöntemler ve paranın zaman değerini dikkate alan (dinamik) yöntemler olmak üzere ikiye ayrılır.

2.6.1.1. Paranın Zaman Değerini Dikkate Almayan (Statik) Değerlendirme Yöntemleri

Paranın zaman değerini dikkate almayan yöntemler (statik yöntemler), 1950'li yıllarda yatırım projelerinin değerlendirilmesinde oldukça popüler olmakla birlikte, 1970'li yıllarda indirgenmiş nakit analizi yöntemlerinin kullanılmaya başlanmasıyla beraber önemini yitirmiştir. Günümüzde yatırım projelerinin değerlendirilmesinde birincil karar kuralı olarak kullanılmasa da anlaşılması ve kullanılması basit olan bu yöntemlerden ön fikir vermesi amacıyla hala yararlanılmaktadır (Ergün, 2008).

2.6.1.1.1. Ortalama Verimlilik (Kârlılık) Yöntemi

Ortalama Kârlılık Oranı, vergiden sonraki ortalama kârın ortalama yatırım tutarına oranı olarak tanımlanabilir.

Bu yöntem matematiksel olarak şöyle ifade edilebilir (Alper ve Anbar, 2009):

Kârlılık Oranı= Ortalama Net Kâr / Ortalama Yatırım Tutarı

Ortalama Yatırım Tutarı= Çalışma Sermayesi + [(Sabit Sermaye Yatırımı + Hurda Değer)/2]

$$KO = \frac{\sum_{t=1}^n P_t}{I_{\text{çs}} + H + \frac{1}{2}(I_{\text{ss}} - H)} = \frac{\sum_{t=1}^n P_t}{I_{\text{çs}} + [(I_{\text{ss}} + H)/2]} \quad (2.1)$$

Formülde yer alan;

KO= Kârlılık Oranını,

Pt = Projenin t yılındaki net kârını,

n= Yatırımın Ekonomik Ömrünü,

Içs= Çalışma Sermayesi Tutarını,

Iss= Sabit Sermaye Yatırım Tutarını,

H= Hurda Değeri, ifade etmektedir.

Hesaplanan kârlılık oranı, yatırımcı için kabul edilen asgari bir kârlılık oranı ile karşılaştırılarak projenin kendi başına kabul edilip edilemeyeceği kararlaştırılır. Ayrıca projeler arasında seçim yapılırken, kârlılık oranı büyük olan projeye öncelik verilir. Bu yöntemin basitliği bir üstünlük olarak değerlendirilse de, projenin ekonomik ömrünü ve paranın zaman değerini dikkate almaması, yöntemi yetersiz kılmaktadır (Kargül, 1996). Bununla birlikte, net kârı yıllar itibarıyla fazla dalgalanma göstermeyen, ekonomik ömrü nispeten uzun olan ve hurda değeri göz ardı edilebilir olan projelerde oldukça iyi sonuçlar veren bir yöntemdir (Uslu ve Önal, 2007).

2.6.1.1.2. Geri Ödeme Süresi (GÖS) Yöntemi

Geri ödeme süresi (Payback (PB) Period), net nakit girişi toplamının, ilk yatırım tutarını karşılaması için geçen yılı ifade eder. Bu yöntemde, kendini en kısa

sürede ödeyebilen yatırıma öncelik verilir, diğer bir deyişle geri ödeme süresi en kısa olan proje kabul edilir.

Yatırım projesinin yıllık net nakit girişleri her yıl birbirine eşitse, projenin geri ödeme süresi, yatırım tutarının yıllık net nakit girişine olan oranıdır.

Yatırım projesinden sağlanacak net nakit girişleri yıllar itibariyle farklı ise, yıllık net nakit girişlerinin kümülâtif toplamının, yatırım tutarına eşit olduğu yıl sayısı, yatırımın geri ödeme süresini verir (McGuigan vd. 2009).

Geri ödeme süresi yöntemi, kolaylığı ve rahat anlaşılabilir olması nedeniyle yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Geri ödeme süresi yöntemi şirketleri kendini kısa sürede ödeyen projelere yönlendirdiğinden, belirsizliğin yüksek olduğu riskli yatırım ortamlarında ve likidite sıkışıklığı olduğu durumlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Geri ödeme süresi azaldıkça yatırım riskinin düştüğü ve yeni yatırımlar veya borç ödemeleri için kaynak ayrılmasına olanak sağlandığı kabul edilir (Ergün, 2008).

Diğer taraftan yöntem, projenin tüm ekonomik ömrünü dikkate almayarak, projeyi sadece geri ödeme süresinde değerlendirmekte, böylece başlangıç yıllarında yüksek nakit akışı sağlayan projelerin kabul edilme şansını artırırken, ileriki yıllarda yüksek nakit akışı sağlayacak projelerin seçilme şansını azaltmaktadır. Ayrıca, geri ödeme süresi yönteminin, paranın zaman değerini ve projelerin ekonomik ömürlerinin sonunda hurda değerini dikkate almaması gibi sakıncaları bulunmaktadır (Kargül, 1996).

2.6.2. Paranın Zaman Değerini Dikkate Alan (Dinamik) Değerlendirme Yöntemleri

Sermaye yatırımları doğası gereği uzun dönemli ve yıllara yayılmış nakit akımları sağlamaktadırlar. Bu yatırımların değerlendirilmesinde faiz oranları, enflasyon, risk gibi unsurlar nedeniyle oluşan maliyetin bir başka deyişle, paranın zaman değerinin ihmal edilerek tüm nakit akımlarına eşit ağırlık verilmesi firmaları yanlış yatırım kararlarına itecektir. Günümüzde amacı firma değerini maksimize etmek olan finans yöneticileri, yatırım projelerini değerlendirirken; paranın zaman değerini dikkate alan, literatürde evrensel kabul görmüş modern yöntemlerden yararlanmaktadırlar. Graham ve Harvey (2002) finans yöneticileri arasında yaptıkları araştırmada, firmaların %74,9 net bugünkü değer ve %75,7' sinin ise iç verim oranını kullandıklarını tespit ederek iskonto edilmiş nakit akımları analizinin yaygın bir biçimde kullanıldığını ortaya koymuşlardır .

Dinamik yöntemler, gelecekteki nakit giriş ve çıkışlarının belirli bir iskonto oranı üzerinden bugüne indirgenmesi esasına dayanmakta, bu nedenle “iskonto edilmiş nakit akışı yöntemleri” olarak da anılmaktadırlar (Anbar ve Alper, 2009). Bu başlık altında, iskonto edilmiş geri ödeme süresi, net bugünkü değer, iç verim oranı, kârlılık endeksi, yıllık eşdeğer gider yöntemleri dinamik yöntemler olarak açıklanmaya çalışılacaktır.

2.6.2.1. İskonto Edilmiş Geri Ödeme Süresi (İEGÖS) Yöntemi

İskonto edilmiş geri ödeme süresi yöntemi, iskonto edilmiş gelecekteki nakit akışlarının başlangıç yatırımını geri ödeme süresi için gereken süreyi göstermekte ve yatırım projesinin ekonomik ömrü boyunca sağladığı nakit akışının yatırımın başlangıcına indirgenmesi ile hesaplanmaktadır. Bir başka ifade ile bu yöntem, “pozitif net bugünkü değeri sağlamak için proje ne kadar süre dayanmalıdır” sorusunun cevabını oluşturmaktadır. Kullanılan iskonto oranı, firmanın sermaye maliyetine eşittir (Uslu ve Önal, 2007; Alper ve Anbar, 2009).

İskonto edilmiş geri ödeme süresi yöntemi formülle şu şekilde ifade edilebilir:

$$\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+k)^t} = \frac{NNG_{n+1}}{(1+k)^{n+1}} + \frac{NNG_{n+2}}{(1+k)^{n+2}} + \dots \quad (2.2)$$

$$\sum_{t=0}^n \frac{NNA_t}{(1+k)^t} \geq 0 \quad (2.3)$$

$$0 = -C + \sum_{t=1}^p \frac{NNG_t}{(1+k)^t} \quad (2.4)$$

Bu yöntemde, yatırımın ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı net nakit girişlerinin belirli bir iskonto oranından indirgenmiş değerleri, yatırımın bugünkü değerine eşit oluncaya kadar toplanır ve eşitliğin sağlandığı yıl sayısı iskonto edilmiş geri ödeme süresini verir (Kargül, 1996).

Paranın zaman değerini dikkate alan bu yöntemle hesaplanan geri ödeme süresi, yatırımcı tarafından belirlenen azami geri ödeme süresinden kısa ise proje kabul edilir.

İskonto edilmiş geri ödeme süresi, yatırım projesinden beklenen net nakit girişlerinin bugünkü değerlerinin toplamını, yatırım maliyetinin bugünkü değerine eşitleyen süredir (Alper ve Anbar, 2009).

Yöntem paranın zaman değerini dikkate almakla birlikte, geri ödeme süresinden sonraki nakit akımlarını ihmal etmektedir (Cook, 2002). Bu açıdan, net bugünkü değer ve iç verim oranı yöntemleri ile birlikte kullanılması daha faydalı sonuçlar verir.

2.6.2.2. Net Bugünkü Değer (NBD) Yöntemi

Bir yatırımın net bugünkü değeri (Net Present Value (NPV)), “yatırımın ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı para girişinin önceden saptanmış belirli bir iskonto haddi üzerinden bugüne indirgenmiş değerleri toplamı ile yatırımın gerektirdiği para çıkışının belirlenen iskonto haddi üzerinden bugünkü değeri toplamı arasındaki farktır” (Akgüç, 1998: 354). “Gelecekte oluşacak nakit akımlarının bugünkü değerinin bulunması için işletmenin ağırlıklı sermaye maliyeti, iskonto oranı olarak kullanılır” (Aktaş vd. 2009: 82). Kural olarak, net bugünkü değer sıfırdan büyük veya sıfıra eşitse proje kabul edilir, sıfırdan küçük ise reddedilir. Çünkü, pozitif net bugünkü değer, ilke olarak firmanın hisse senedi fiyatında ve

hissedarların refah düzeyinde artış anlamına gelmektedir (McGuigan vd. 2009). Firma değerinde meydana gelecek değişim, nakit girişlerinin bugünkü değeri ile nakit çıkışlarının arasındaki farka eşit olacaktır (Anbar ve Alper, 2009).

Yatırım tutarının başlangıçta bir defada ödenmesi halinde net bugünkü değer yöntemi şu şekilde formüle edilmektedir:

$$NBD = \sum_{t=1}^n \frac{NNA_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad (2.5)$$

I_0 : Başlangıç yatırım tutarını,

NNA_t : t döneminde beklenen net nakit akımını,

t. Dönemi,

n: Yatırımın ekonomik ömrünü,

i: Firmanın sermaye maliyetini (iskonto oranını) ifade etmektedir (Aktaş vd. 2009).

Yatırım döneminin birden fazla dönemi kapsamı halinde net bugünkü değer şu şekilde hesaplanır:

$$NBD = \sum_{t=r+1}^n \frac{NNA_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^r \frac{I_t}{(1+i)^t} \quad (2.6)$$

Bu formülde, formül (2.5)'dekine ek olarak; r yatırım dönemini, I_t yatırım dönemi boyunca her yıl harcanacak yatırım tutarını ifade etmektedir. İşletme dönemindeki ilk nakit akımı yatırım döneminin sona ermesinden bir yıl sonra elde edildiği için, işletme dönemindeki nakit akımlarının başlangıcı r+1 olarak alınmıştır (Aktaş vd. 2009).

Yatırımın ekonomik ömrü sonunda bir hurda değerinin olması söz konusuysa, hurda değer nakit girişi kabul edilerek, son yılın net nakit girişine eklenir (Alper ve Anbar, 2009)

$$NBD = \sum_{t=1}^n \frac{NNA_t}{(1+i)^t} + \frac{H}{(1+i)^n} - I_0 \quad (2.7)$$

$$NBD = \sum_{t=r+1}^n \frac{NNA_t}{(1+i)^t} + \frac{H}{(1+i)^n} - \sum_{t=1}^r \frac{I_t}{(1+i)^t} \quad (2.8)$$

İskonto oranlarının dönemler itibarıyla değişiklik göstermesi halinde ise, yatırımın başlangıçta bir defada yapılacağı kabulü altında net bugünkü değer şu şekilde hesaplanır (Aktaş vd. 2009):

$$NBD = \sum_{t=1}^n \frac{NNA_t}{\prod_{t=1}^n (1+i_t)} \quad (2.9)$$

Bununla birlikte, enflasyonist ortamlarda, nakit akımlarının enflasyondan etkileneceği göz önünde tutularak, nominal iskonto oranı kullanılmalıdır (Aktaş vd. 2009).

Özet olarak; bu yaklaşımda proje değerlendirirken izlenmesi gereken aşamalar şunlardır:

1. Her projenin sermaye maliyeti ile iskonto edilmiş bugünkü değeri bulunur.
2. Bu iskonto edilmiş değerler toplanarak projenin net bugünkü değeri elde edilir.

3. NBD pozitif veya sıfır ise proje kabul, negatif ise reddedilir. Eğer karşılıklı dışlamalı iki projenin de NBD'leri pozitif ise, NBD'si yüksek olan proje kabul edilir (Brigham ve Houston, 2004).

Net bugünkü değer yöntemi, paranın zaman değerini dikkate alması, yatırım projelerinin firma değerine veya hissedarların refah düzeyine yaptığı katkıyı göstermesi ve geleneksel olmayan nakit akışlarına sahip projeler için de kolaylıkla hesaplanabilmesi açısından üstün özelliklere sahiptir. Diğer taraftan, NBD yönteminde kullanılacak iskonto oranının doğru olarak belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu oranın yüksek veya düşük saptanması yatırım projeleri arasındaki sıralamayı etkileyeceği gibi; kabul edilmemesi gereken projelerin kabulüne; kabul edilmesi gereken projelerin ise reddine yol açabilir. Buna ek olarak, yöntem, projenin kârlılığını göz önünde tutmaması açısından da eleştirilmektedir (Anbar ve Alper, 2009).

2.6.2.3. İç Verim (Kârlılık) Oranı Yöntemi

İç verim oranı (Internal Rate Of Return (IRR)), “nakit girişlerinin bugünkü değerini projenin beklenen maliyetinin bugünkü değerine eşitleyen iskonto oranı” olarak tanımlanır (Brigham, 1999). Diğer bir deyişle iç verim oranı, bir yatırım projesinin net bugünkü değerini sıfıra eşitleyen iskonto oranıdır (Kabukçuoğlu, 2005).

İç verim oranı matematiksel olarak şöyle ifade edilebilir (Anbar ve Alper, 2009):

$$NBD = \frac{R_1}{(1+r)^1} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n} - C = 0 \quad (2.10)$$

$$C = \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+r)^t} \quad (2.11)$$

C= Yatırım tutarını,

n= Yatırımın ekonomik ömrünü,

R₁, R₂= Projenin sağlayacağı net nakit girişlerini,

r= İç verim oranını ifade etmektedir.

İç verim oranı ile değerlendirme yapılırken, net bugünkü değerın sıfıra eşit olması varsayımından hareketle, projenin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı nakit girişlerinin bugünkü değerini, yatırım maliyetinin bugünkü oranına eşitleyen iskonto oranı bulunmaya çalışılır (Balçık, 2003) .

Yatırımın tesis süresi, 1 yıldan fazla ve hurda değer söz konusu ise iç verim oranı şöyle ifade edilir (Anbar ve Alper, 2009):

$$\sum_{t=1}^m \frac{C_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=m+1}^n \frac{R_t}{(1+r)^t} + \frac{H}{(1+r)^n} \quad (2.12)$$

t=1,2,.....,m,m+1,.....n

İç verim oranı yönteminde kabul kriteri, iç verim oranının (r) sermayemaliyetinden (k) büyük (r > k) olmasıdır (Mayo, 2004).

İç verim oranının sermaye maliyetini aşması durumunda, firmanın hisse senetlerinin değeri yükselir; aksi durumda ise hisse sahiplerinin üzerine bir maliyet yüklenmiş olur (Brigham, 1999).

Bununla birlikte, bazı firmalar iç verim oranı sermaye maliyetinden yüksek olan her projeyi kabul etmezler. Kabul koşulu olarak, sermaye maliyetinden daha yüksek bir getiri oranı (hurdle rate) belirlerler. Böylece, risk göz ardı edilmemiş olur (Mayo, 2004).

Bir projenin net bugünkü değeri pozitif ise, projenin iç verim oranı sermaye maliyetinden büyük; negatif ise küçük olacaktır. Dolayısıyla, tek bir projenin değerlendirilmesi söz konusu olduğunda iç verim oranı ile NBD yöntemi aynı sonucu vermekte; birden fazla projenin değerlendirilmesinde ise farklı sonuçlar verebilmektedir (Sarıaslan, 1994).

İç verim oranı, sına-yanılma ve enterpolasyon yöntemi ile hesaplanabilir. Sına-yanılma yönteminde, yatırım maliyetinin bugünkü değerini, nakit girişlerinin bugünkü değerine eşitleyen oran bulunana kadar "r" yerine farklı değerler konularak deneme-yanılma yapılır. Bu hesaplarda annüite tablosundan faydalanılır. Ancak günümüzde bilgisayar programları ile bu oranı kolay bir şekilde hesaplamak mümkündür (Balçık, 2003; Anbar ve Alper, 2009).

2.6.2.4. İç Verim Oranı ile Net Bugünkü Değer Yöntemlerinin Karşılaştırılması

NBD ve İVO yöntemlerinin her ikisi de indirgenmiş nakit akımı tekniğidir ve her iki yöntemde de;

1. Yatırım kararının şimdiki zamanda verileceği,
2. Nakit akışlarının gelecekte olacağı,
3. Nakit girişlerinin, yatırımın gerektirdiği nakit çıkışlarını karşılaması gerektiği kabulleri geçerlidir.

NBD ve İVO yöntemleri aynı kabullerle yola çıkmakla birlikte, süreçleri farklı şekilde yürümektedir. NBD yönteminde, yatırımın bugünkü değerini belirlemek üzere gelecekteki nakit akışları firmanın sermaye maliyeti ile indirgenmekte, bulunan değer, yatırım maliyetinin bugünkü değeri ile karşılaştırılmaktadır. İVO yönteminde ise, nakit girişlerinin bugünkü değerini, nakit çıkışlarının bugünkü değerine eşitleyen oran belirlenerek, bu oran sermaye maliyeti ile kıyaslanmaktadır (Mayo, 2004).

İVO yönteminde, NBD yönteminden farklı olarak, hesaplamada iskonto oranı veri olarak alınmak yerine NBD'yi sıfıra eşitleyen iskonto oranı bulunur. Böylece, sermaye maliyetinin yanlış hesaplanması sonucu doğabilecek sorunlar bertaraf edilmiş olur (Sarıaslan, 2003).

Bir yatırım projesinin tek başına değerlendirilmesi durumunda, kabul ve ret kararının verilmesinde NBD ve İVO aynı sonucu verir. Bu tür durumlarda, İVO daha

açık bilgi sağladığı için tercih edilebilir (Sarıaslan, 1994). Ancak bu durum, projenin NBD'sinin, iskonto oranının azalan bir fonksiyonu olduğu durumlarda geçerlidir.

Yatırım tutarları farklı birbirini dışlayan yatırım projelerinin seçiminde, NBD yöntemi ilk yatırım tutarındaki ölçek farklılıklarını dikkate almasına karşın, İVO yöntemi bu durumu dikkate almadığı için iki yöntem farklı sonuçlar verebilmektedir (Shapiro, 2005).

Nakit akışlarının zamanlamasının farklı olduğu projelerde, NBD ve İVO farklı sonuçlar verebilmektedir. Bu durum, NBD yönteminde, yatırımdan elde edilen nakit girişlerinin sermaye maliyeti üzerinden yeniden yatırılacağı varsayımı; İVO yönteminde ise, nakit girişlerinin projenin kârlılık oranı üzerinden yatırılacağı varsayımı ile hareket edilmesinden kaynaklanmaktadır (Shapiro, 2005).

Sermaye maliyetinin zaman içinde değişmesi durumunda, NBD yönteminde bunu hesaplamaya dahil etmek mümkünken, İVO yönteminde iç verim oranının hangi sermaye maliyeti ile karşılaştırılacağı sorunu ortaya çıkmaktadır.

Nakit girişleri, ekonomik ömrü boyunca pozitif ve negatif değer alan projelerde, birden fazla İVO hesaplanabilmektedir. NBD yönteminde böyle bir durum söz konusu değildir (Cook, 2002).

Yöneticiler, iç verim oranını kullanarak projenin verimliliğini görebilmekte ve bu oranı NBD'ye göre daha anlamlı bulmaktadır. Bu açıdan, İVO yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak, İVO ve NBD yöntemlerinin yukarıda açıklandığı üzere farklı sonuçlar vermesi halinde NBD yöntemi tercih edilir.

1990 yılında ABD'deki en yüksek net ciroya sahip 500 şirket arasında yapılan araştırmada, İVO'nun finans yöneticileri arasında en çok kullanılan yöntem olduğu ve ikincil yöntem olarak ise, kolay anlaşılır olması ve başlangıç yatırımının geri dönüşü açısından yönetime önemli bilgiler sağlaması açısından geri ödeme süresi yönteminin kullanıldığı ortaya konulmuştur (Cooper vd. 2001).

2.6.2.5. Kârlılık Endeksi Yöntemi

Fayda-Maliyet Oranı Yöntemi olarak da ifade edilen kârlılık endeksi, projenin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı nakit girişlerinin bugünkü değerleri toplamı, nakit çıkışlarının bugünkü değeri toplamına bölünerek bulunur (Balçık, 2003).

Kârlılık endeksi 1'e eşit veya 1'den büyükse proje kabul edilirken, 1'den küçük olması halinde proje reddedilir (McGuigan vd. 2009). Kârlılık endeksi, yatırılan her TL. karşılığında yatırımın ne kadar getiri sağladığını göstermektedir.

Kârlılık endeksi şu şekilde formüle edilebilir (Aktaş vd. 2009: 95):

$$KE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{NNA_t}{(1+i)^t}}{I_0} \quad (2.13)$$

veya

$$KE = \frac{\sum_{t=r+1}^n \frac{NNA_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^r \frac{I_t}{(1+i)^t}} \quad (2.14)$$

Kârlılık endeksi yöntemi, NBD yönteminde dikkate alınmayan proje karlılığını belirtmesi açısından NBD yönteminin tamamlayıcısı niteliğindedir. NBD’i küçük olmasına rağmen kârlı olan projelerin belirlenmesindeki çelişkileri kapatması açısından oldukça faydalı bir yöntemdir. Diğer taraftan, iskonto oranına duyarlı olması dezavantajını oluşturur (Sarıaslan, 2003).

2.6.2.6. Yıllık Eşdeğer Gider Yöntemi

Aynı hizmeti görecekt farklı yatırım projeleri arasındaki seçim, söz konusu projelerin yıllık eşdeğer giderleri (annual equivalent cost) karşılaştırılmak suretiyle yapılabilir. Bir yatırım projesinin yıllık gideri, işletme giderleri ile yatırım tutarının bir yıla düşen paylarının toplamıdır. Ancak, bu giderlerin yıllık eş gider haline dönüştürülmesi gerekir. Yatırım projesinin ekonomik ömrü boyunca her yıla düşecek olan gider payının hesaplanmasında sermaye kurtarma faktörü kullanılır (Uslu ve Önal, 2007).

$$\text{Sermaye Kurtarma Faktörü} = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (2.15)$$

Formülde,

i= iskonto oranını,

n= Projenin Ekonomik Ömrünü ifade etmektedir.

Yatırımın yıllık gider payı I ile ifade edildiğinde, yatırım tutarının bir yıla isabet eden gider payı şöyle formüle edilir:

$$YEM= Ix \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (2.16)$$

Yatırımın ekonomik ömrü sonunda hurda değerinin olması halinde, iki farklı yöntem kullanılabilir. İlkinde hurda değer bugünkü değerinin her bir yıla isabet eden tutarı bulunarak, yıllık eşdeğerden çıkarılır. İkinci yöntemde, hurda değer net bugünkü değeri, yatırım harcaması tutarından düşülür (Anbar ve Alper, 2009).

Bu yönteme göre, yıllık eşdeğer gideri düşük olan proje kabul edilir.

Yöntemin en önemli sakıncaları, sadece giderleri dikkate alarak, gelirleri dikkate almaması ve tek başına bir projenin değerlendirilmesi sırasında anlam ifade etmemesidir (Anbar ve Alper, 2009).

2.6.2.7. Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti

Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti (AOSM) bir şirketin hissedarlar ve kredi kuruluşlarından kullandığı kaynakların ortalama maliyetini ifade eder. Diğer bir deyişle, AOSM, şirkete kaynak sağlayan tüm hissedar ve borç verenlerin bu yatırımdan bekledikleri getirilerin ortalamasıdır (PWC, 2007). Gerek net bugünkü değer gerekse iç verim oranı yöntemlerinin uygulanmasında projenin kabulü sermaye maliyetinin değerine bağlıdır.

$$AOSM = C_e x \frac{E}{D+E} + C_d x \frac{D}{D+E} \quad (2.17)$$

E, projenin özkaynağını; D, kredi veya diğer finansal yükümlülüklerini, C_e , özkaynak maliyetini ve C_d , borçlanma maliyetini ifade eder.

2.7. Belirsizlik Koşulu Altında Yatırım Projelerini Değerlendirme Yöntemleri

Belirlilik koşulu altında yatırım projelerinin değerlendirilmesinin anlatıldığı bir önceki bölümde, bütün yatırım projelerinin aynı risk seviyesine sahip olduğu, diğer bir deyişle piyasa koşullarının ve yatırım projesiyle ilgili olayların ne şekilde gerçekleşeceğinin önceden bilindiği varsayımı geçerlidir. Bir başka ifade ile, belirlilik durumunda, herhangi bir yatırımdan beklenen nakit akışlarının standart sapması, yani riski sıfırdır. Ancak, bu durum piyasa koşulları, rekabet, tüketici zevk ve tercihleri vb. faktörlerin zaman içerisinde değişiklik gösterdiği günlük hayatla pek bağdaşmaz. Bu nedenle, yatırım projelerinin değerlendirilmesinde daha sağlıklı analizler yapabilmek için geleceğin belirsizliğinin ve proje risklerinin göz önünde bulundurulması gerekir (Aktaş, 2000; Anbar ve Alper, 2009).

Belirsizlik, sonuçların olasılıklarının bilinmediği durumları tanımlamakta kullanılan bir kavramdır ve genellikle risk kavramı ile karıştırılmaktadır (Ergün, 2008).

Risk kavramı ise, sözlük anlamıyla iktisadi karar birimlerinin verecekleri kararların sonucunda ortaya çıkacak getiriye olumsuz etkileyebilecek olayların gerçekleşme olasılığını, bir başka ifade ile olayların gerçekleşme olasılığının

bilindiği durumu ifade eder. Finans literatüründe risk kavramı kısaca, sonucun beklenenden sapma olasılığı olarak tanımlanmaktadır (Sarıaslan, 2003).

Yatırım projeleri açısından risk, projelerin sağlayacağı beklenen nakit girişlerinin, gerçekleşen değerden farklılık göstermesi olasılığı, diğer bir ifade ile, beklenen getirinin gerçekleşen getiriden sapma olasılığıdır (Anbar ve Alper, 2009).

Yatırımdan beklenen verimin kesin bir değer olmayıp olasılıksal bir değer olması, yatırımdan beklenen verimin, ümit edilen belli bir düzeyin altına düşmesi ve yatırılan sermayenin tümünün ya da bir kısmının kaybedilmesi olasılıkları yatırımcılar açısından risk oluşturur. Risk durumu ise, yatırım seçeneklerinin değerlendirilmesi kararının girdileri niteliğindeki, yatırım maliyeti (ilk yatırım tutarı), net nakit girişlerinin zamanlaması, net nakit girişlerinin tutarları, yatırımın ekonomik ömrü, yatırımın ekonomik ömründe geçerli olacak faiz veya iskonto oranları, yatırımın hurda değeri unsurlarından en az birinin bir olasılık dağılımı ile ifade edilebildiği durumdur (Aktaş, 2000).

Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde firmaların karşılaştığı riski şu üç genel başlık altında sınıflandırmak uygun olacaktır:

- a) Projenin Kendine Özgü Riski ya da İşletmeye Özgü Risk,
- b) Firma İçi Toplam Risk ve
- c) Pazar (Beta) Riski (Sarıaslan, 2003).

Bu çalışmada, Firma İçi Toplam Risk ve Pazar Riski hesaplanmasında, çok fazla değişkenin bulunması ve yatırım projelerinin değerlendirilmesinin dışında olan işletmecilik yöntemlerine ihtiyaç duyulması gibi nedenlerle sözü edilen risk konularına değinilmeyerek, Projenin Kendine Özgü Riski konusu analiz edilecektir.

2.7.1. Risk Ölçümü

Bir projenin getirisi beklenen değer ile; riski ise, yatırımdan beklenen verimin olasılık dağılımının standart sapması, varyasyon katsayısı, net bugünkü değer in varyansı (standart sapması ve varyasyon katsayısı) veya yatırımın veriminin pazar portföyünün verimi ile ilişkisini gösteren beta (β) katsayısı ile ölçülebilir (Aktaş, 2000). Bu çalışmada, risk ölçme birimi olarak sadece standart sapmanın üzerinde durulacaktır.

Bir olasılık dağılımının beklenen değeri şöyle hesaplanır:

$$E(A) = \sum_{j=1}^n A_j x p_j \quad (2.18)$$

Standart sapma, ortalamadan sapmanın bir ölçüsüdür. Standart sapma ya da bunun karesi olan varyans, değişik gerçekleşme olasılıklarına sahip bulunan değerlerin beklenen (ortalama) değerden nasıl bir sapma gösterdiği konusunda bilgi sağlar (Aktaş, 2000).

Bir projenin standart sapması;

$$\sigma = \sqrt{\sum_{j=1}^n (A_j - E(A))^2 x p_j} \quad (2.19)$$

formülü ile hesaplanır.

Buradan yola çıkarak, standart sapmanın karesi olan varyans (değişim) ise;

$$\sigma^2 = \sum_{j=1}^n (A_j - E(A))^2 x p_j \quad (2.20)$$

olarak formüle edilir.

Standart sapma ne kadar büyükse (küçükse) dağılımın riski o kadar fazladır (azdır) (Mayo, 2004).

Sayısal değer büyüklükleri farklı olan dağılımların riskliliğinin karşılaştırılması söz konusu olduğunda, standart sapma yanıltıcı sonuçlar verir. Standart sapmanın büyüklüğü, dağılımın riskliliğinden çok ilişkili sayısal değerlerin büyüklüğünden kaynaklanabileceği için bu tür durumlarda standart sapma güvenilir sonuçlar vermez. Bu ise, değişim katsayısı hesaplanarak çözümlenebilir (Sarıaslan, 1994).

Değişim katsayısı, dağılımın standart sapmasının beklenen getiriye oranıdır ve şu şekilde formüle edilir:

$$DK = \frac{\sigma}{E(A)} \quad (2.21)$$

Değişim katsayısı ne kadar küçükse dağılımın riski o kadar azdır. Değişim katsayısı, nakit akımları farklı büyüklükte olan projelerin karşılaştırılmasında kullanılacak en iyi risk ölçüsüdür (Sarıaslan, 1994).

2.7.2. Yatırım Projelerinde Risk Belirleme Yöntemleri

Yatırımdan beklenen nakit akışı tahminlerinin ekonomik ve teknolojik gelişmeler gibi bir takım faktörler çerçevesinde tamamıyla doğru tahmin edilmesinin mümkün olmaması nedeniyle, yatırımlar planlanırken risk faktörünün de göz önünde

değerlendirilmesinde kullanılan Duyarlılık Analizi, Senaryo Analizi ve Simülasyon yöntemleri açıklanacaktır.

2.7.2.1. Duyarlılık Analizi

Duyarlılık analizi, “bir yatırım projesinin kapsamında yer alan değişken ve parametrelerin, projenin getirilerini nasıl ve hangi derecede etkileyeceğini inceleyen bir yöntemdir” (Reutlinger, 1970). Yöntemin temel amacı, “birim satış fiyatı, satış miktarı, ana girdi maliyetleri veya iskonto oranı gibi herhangi bir değişkende olabilecek olası değişmelerin, projenin kârlılığı, diğer bir deyişle, analize esas alınan ölçüt (NBD, İVO gibi) üzerindeki etkisini değerlendirmektir” (Ayanoğlu vd. 1996: 163). Yöntem riski ölçmekten ziyade, riske duyarlı olan kârlılık faktörlerini belirlemekte ve uygulama kolaylığı açısından sıklıkla tercih edilmektedir (Brigham, 1999).

Uygulamada, duyarlılık analizi için sıklıkla başvurulan metodlardan biri başabaş analizidir.

Başabaş analizi; satış geliri, maliyetler ve kâr arasındaki ilişkileri inceleyen ve kâra geçiş noktasının belirlenmesini hedefleyen bir yöntem olup, toplam satış gelirlerinin toplam maliyete eşit olduğu noktaya başabaş noktası denir (Anbar ve Alper, 2009) ve şu formülle hesaplanır:

Toplam Satış Gelirleri = Toplam Üretim Maliyeti

$$P.Q = F + (v.Q) \quad (2.22)$$

$$Q = Q_B = F/(p-v) \quad (2.23)$$

Formülde;

Q: Satış Miktarını,

P: Satış Fiyatını,

F: Sabit Maliyetleri,

V: Birim Değişken Maliyeti,

Q_B: Başa baş noktasını ifade eder.

Başabaş noktası bulunduktan sonra duyarlılık analizine geçilebilir. Duyarlılık analiziyle, birim değişken maliyet, sabit maliyetler, iskonto oranı gibi faktörlerden birinde değişiklikler yapılarak, başabaş noktasındaki değişimler gözlemlenir. Analizin en önemli varsayımı, bir değişkende değişiklik yapılırken, diğer değişkenlerin sabit tutulmasıdır (Sarıaslan, 2003).

Duyarlılık analizinde, her değişken diğer koşullar sabit tutulmak kaydı ile beklenen değer belli oranda, altında veya üstünde olmak üzere değiştirilir. Daha sonra bu değişkenlerin her biri için yeni bir NBD hesaplanır ve grafikte gösterilir (Brigham, 1999). NBD'de çıkan değişim hangi değişkende daha fazla ise, bir başka ifadeyle NBD eğrisi hangi değişken için daha dik ise, projenin kârlılığı o değişkene daha duyarlıdır. Bu değişkendeki tahmin hataları veya değişimler projenin kârlılığında büyük değişmelere yol açacağından, bu değişken kritik değişkendir (Sarıaslan, 1994).

Duyarlılık analizi, proje nakit akımlarını etkileyecek bir değişkende meydana gelecek değişmeye karşılık proje net bugünkü değerinin ne kadar değişeceğini göstermekle birlikte, projenin riskliliği konusunda bir bilgi vermez. Ayrıca, tek bir projenin değerlendirilmesinde sağlıklı sonuçlar verirken, birden fazla projenin değerlendirilmesi söz konusu olduğunda aynı sonucu vermeyebilir (Sarıaslan, 2003).

2.7.2.2. Senaryo Analizi

Senaryo analizi, “hem ana değişkenlerde meydana gelen değişmelere karşı net bugünkü değerin duyarlılığını ve hem de değişkenin olası değerleri ile ilgili aralığı göz önünde bulunduran bir risk analizi tekniğidir” (Brigham, 1999: 421).

Senaryo analizi, duyarlılık analizinin iki önemli eksiğini kapatmaktadır. Duyarlılık analizinde, projenin net bugünkü değerinin nakit akımlarını etkileyen faktörlere olan duyarlılığı ölçülürken bu faktörlerin olasılık dağılımları dikkate alınmamakta ve diğer girdiler sabit tutularak tek bir faktörün değişiminin net bugünkü değer üzerindeki etkisi ölçülmektedir. Senaryo analizinde ise, birden fazla girdi aynı anda değiştirilerek net bugünkü değer üzerindeki birleşik etkinin değerlendirilmesi mümkün olmaktadır (Ergün, 2008).

Senaryo analizinde, projeden beklenen net bugünkü değere ilişkin olarak çeşitli varsayımlarda bulunulur ve büyük olasılıkla gerçekleşmesi düşünölen senaryonun yanı sıra iyimser ve kötümser varsayımlarda bulunulur. İyimser senaryoda, girdiler için düşük üretim maliyeti, yüksek fiyatlar ve yüksek talep gibi en

iyimser değerler kullanılır. Kötümser senaryoda ise, düşük fiyatlar ve düşük talep, yüksek maliyetler esas alınır. Bununla birlikte, iyimser ve kötümser senaryoların gerçekleşme olasılığına ilişkin varsayımda bulunulur (McGuigan vd. 2009).

Bunu takiben, beklenen, en kötü ve en iyi şartlarda projenin sağlayacağı net nakit akışları ve NBD'leri hesaplanır. Son olarak, her bir senaryo için hesaplanan NBD'ler ile senaryonun gerçekleşme olasılıkları çarpımlarının toplamları alınarak, projenin beklenen NBD'si (E(NBD)) bulunur ve tüm senaryolar dahilinde NBD pozitif ise proje kabul, negatif ise reddedilir (Alper ve Anbar, 2009).

2.7.2.3. Riskli Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Simülasyon Yöntemi

Simülasyon, en basit anlatımı ile, gerçeğin temsil edilmesi demektir. Bir başka ifade ile, "işletme biliminde karşılaşılan sorunları çözmek amacıyla bilgisayar kullanılmasını gerekli kılan matematiksel model aracılığıyla gerçek bir sistemin temsil edilmesini sağlayan yöntemdir" (Tekin, 1992).

Proje değerlendirilmesinde simülasyon modelinin uygulanması ilk olarak 1936 yılında Rummel tarafından önerilmekle birlikte, uygulamaya dönük ilk çalışma S.W. Hess ve H.A.Quigley tarafından 1963 yılında yapılmıştır. Bunu takiben, David Hertz (1964) tarafından, riskli yatırım projelerinin değerlendirilmesi çalışmalarında önemli katkısı olan bir simülasyon yöntemi önerilmiştir.

Hertz'in modelinde, ilk olarak riskli her faktörün alacağı değer aralıkları belirlenir ve bu aralıklar içinde her değer gerçekteşme tahmini yapılır. Sonrasında, belirlenen her faktör için değerlerin dağılımından rassal bir değer seçilir ve bileşimleri saptanarak verimlilik oranı hesaplanır. Bu işlem defalarca tekrarlanarak olası çeşitli verimlilik değerlerinin frekansları ve gerçekteşme olasılıkları bulunur. Sonuç olarak verimlilik oranının mümkün olabilecek eksi değerlerden, maksimum değerlere kadar aralığının tahmini yapılır. Sonra her bir verimin tek tek gerçekteşme olasılığı saptanır. Olasılıklarla değerlendirilen sonuçların ortalaması, ortalama tahmini verimi (beklenen verimi) verir. Daha sonra varyans, standart sapma, çarpıklık katsayısı, basıklık katsayısı ve değişim katsayısı hesaplanarak riskli yatırım projelerinin değerlendirilmesi yapılır.

Simülasyon yönteminde, farklı değişkenler gözönünde bulundurularak bir model oluşturulmakta ve oluşturulan yatırım modelinde, değişkenlere çeşitli değerler verilmek suretiyle bütün olası sonuçlar görülmekte ve yapılan tekrar sonucu dağılımı en az olan projede karar kılınmaktadır (Anbar ve Alper, 2009).

Hertz (1964) modelinde, yatırım projesinin değerlendirilmesinde dokuz faktörün göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmiştir. Bu faktörler;

1. Pazar Analizi:

- i. Pazarın büyüklüğü,
- ii. Satış fiyatı,

iii. Pazarın büyüme oranı,

iv. Pazar payı.

2. Yatırım Maliyet Analizi:

i. Yatırım tutarı,

ii. Yatırımın hurda değeri.

3. İşletme ve Sabit Maliyetler:

i. Faaliyet giderleri,

ii. Sabit giderler,

iii. Ekonomik ömür.

Model, bu dokuz faktörün birbirinden bağımsız olduğu varsayımı üzerine kurulmuştur. Modelde, ilk olarak yatırımın ortalama verimliliği hesaplanmakta, sonrasında modelde değişiklikler yapılarak NBD, kârlılık endeksi gibi farklı yatırım ölçütleri de hesaplanabilmektedir.

Bilgisayar kullanımının yaygınlaşması ile pek çok alanda uygulanabilen simülasyon tekniği; “yöneylem oyunları”, “sistem simülasyonu” ve “Monte Carlo Simülasyonu” olarak adlandırılan üç farklı biçimde uygulanmaktadır (Sarıaslan, 2003). Riskli yatırım projelerinde Monte Carlo Simülasyonu yöntemi uygulandığı için, bu çalışmada sadece bu yönteme yer verilecektir.

2.7.2.4. Monte Carlo Simülasyonu

Monte Carlo simülasyonu, “gelecekteki olası olayları bilgisayarda simüle ederek, tahmini getiri oranlarını ve risk endekslerini elde eden bir risk analizi tekniğidir” (Brigham, 1999). Yöntem adını değişkenleri rastgele seçmekte kullandığı şans oyunları matematiğinden almaktadır. Değişkenlerin gerçek olasılıklarına yakın bir şekilde rastgele seçilmesi için gelişmiş bilgisayar paket programlarından yararlanılmaktadır (Brigham, 1999).

Simülasyon analizi yapılırken öncelikle projenin nakit giriş ve çıkışları ve her değişkenin olasılık dağılımları belirlenmelidir. İkinci aşamada, bilgisayara projenin nakit akışları ile değişkenleri arasındaki ilişkiyi gösteren denklemler tanımlanarak, her değişken için olasılık aralığını temsil eden tesadüfi sayı aralıkları atanmaktadır. Sonraki aşamada bilgisayar rastgele rakamları seçerek karşılık gelen değişkenlerin değerleri için nakit akışlarını hesaplamaktadır. Rastgele seçilen değerler için hesaplanan nakit akışları için projenin net bugünkü değerleri hesaplanmaktadır. Bu işlem anlamlı bir net bugünkü değer olasılık dağılımı oluşturulmak üzere yaklaşık 500-1000 kez yinelenmekte ve böylece birden çok değişken için projenin beklenen değerinin olasılık dağılımı daha objektif bir biçimde gözlemlenebilmektedir (Ergün, 2008).

Yöntemin en önemli faydası, karar vericilere tek bir beklenen net bugünkü değeri değil, net bugünkü değerlerin olasılık dağılımını da sunmasıdır. Nakit akımlarını etkileyen değişkenlerin bir defada ayrı ayrı etkilerini değil, eş zamanlı

bileşik etkisini göstermesi açısından sağlıklı analiz yapılmasını sağlar. Diğer taraftan, model için veri toplanmasının maliyetli olması, simulasyonun gerçeğe yakınlığı arttıkça uygulanmasının karmaşıklaşması, çeşitlendirilebilir riski gözardı etmesi ve açık bir karar kuralı sunmaması sakıncalı yönlerini oluşturmaktadır (Ergün, 2008; Shapiro, 2005). Yöntemin bir diğer sakıncası ise, net nakit akımlarının NBD'sinin risksiz faiz oranını dikkate alması nedeniyle, hesaplanan NBD, projenin gerçek NBD'si olmayacağı için, analiz sonuçlarının gerektiği şekilde yorumlanmasının zorlaşmasıdır (Sarıaslan, 2003).

2.8. Projenin Uygulamaya Konulması

Yatırıma ilişkin ekonomik, teknik, finansal ve hukuki etüdler yapıp proje ortaya çıktıktan sonra, ilgili uzmanlarca yatırım kararı verilir ve sıra projenin uygulaması aşamasına gelir.

Yatırım projesinin hazırlanma amaçlarından birisi de yatırımın nasıl ve hangi sürede gerçekleşeceğini ve işletmenin ne zaman üretime geçeceğini önceden belirlenmesidir (Kargül, 1996).

Bu aşamada yapılması gereken işlemler ana hatları itibarıyla şöyledir:

1. Yatırımcı kuruluş içindeki ve dışındaki koordinasyonu sağlamak, finansman sorunlarını çözmek ve diğer işlemleri yapmak üzere proje uygulamasından sorumlu ekibin atanması,

2. Proje yönetiminin oluşturulması ve proje uygulama (iş) programının hazırlanması,
3. Varsa şirket kuruluş işlemlerinin ve diğer yasal işlemlerin (inşaat ruhsatlarının çıkarılması, çevre izinleri, lisanslar vb.) tamamlanması,
4. Finansal planlamanın yapılması ve finansman sağlanması ile ilgili yasal işlemlerin gerçekleştirilmesi,
5. İç para ve/veya kredinin nakit olarak temin edilmesi,
6. Teknoloji anlaşmalarının yapılması,
7. Ayrıntılı mühendislik projelerinin ve yerleşim planlarının hazırlanması,
8. İhale belgelerinin (teknik şartnameler, keşif, sözleşme örneği vb.) hazırlanması, ihalenin yapılması, ihale görüşmeleri, pazarlıklar ve sözleşmenin yapılması,
9. Arazi satın alma ya da kamulaştırma işlemlerinin yürütülmesi,
10. Makine-donanım ve diğer malzemelerin satın alınması ya da ithal edilmesi,
11. İnşaat, montaj ve kontrollük işleri,
12. Üretim öncesi pazarlama,
13. Deneme ve işletmeye alma çalışmalarının tamamlanması (Ayanoğlu vd. 2001).

Projenin uygulamaya konularak yatırımın önceden belirlenen tarihte gerçekleştirilememesi durumunda ise, projede öngörülen tahminler geçerliliğini büyük ölçüde yitirir. Her şeyden önce projede belirtilen satış gelirleri zamanında elde

edilemeyeceği için, proforma finansal tabloların dengesi bozular. İşletme gelirlerine göre önceden belirleyip, ödeme plânına bağladığı borçlarını ödemekte güçlük çekip, yeni finansman kaynaklarına gereksinim duyabileceği gibi, aynı konuda hazırlanan yatırım projeleri diğer yatırımcılar tarafından daha erken hayata geçirilebileceğinden, pazara girmek zorlaşabilir (Kargül, 1996).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ SEKTÖRÜ

3.1. Elektrik Enerjisi Sektöründe Yeniden Yapılanma

1980'li yılların başından itibaren iktisat politikalarında yaşanan değişimler etkisini, o zamana kadar kamu hizmeti niteliği ağır basan bir altyapı faaliyeti niteliğindeki elektrik enerjisi sektöründe de göstermiş ve bu çerçevede, elektrik enerjisi sektöründe özel sektör katılımının sağlanmasını teminen 1984 yılında 3096 sayılı "Türkiye Elektrik Kurumu Dışındaki Kuruluşların Elektrik Üretimi, İletimi, Dağıtımı ve Ticareti ile Görevlendirilmesi Hakkındaki Kanun" çıkarılmıştır. 3096 sayılı Kanun, mülkiyet devrini içermeyen yeni bir finansman modelini ortaya koymakta ve elektrik enerjisi ile ilgili hizmetlerin özel sektör tarafından

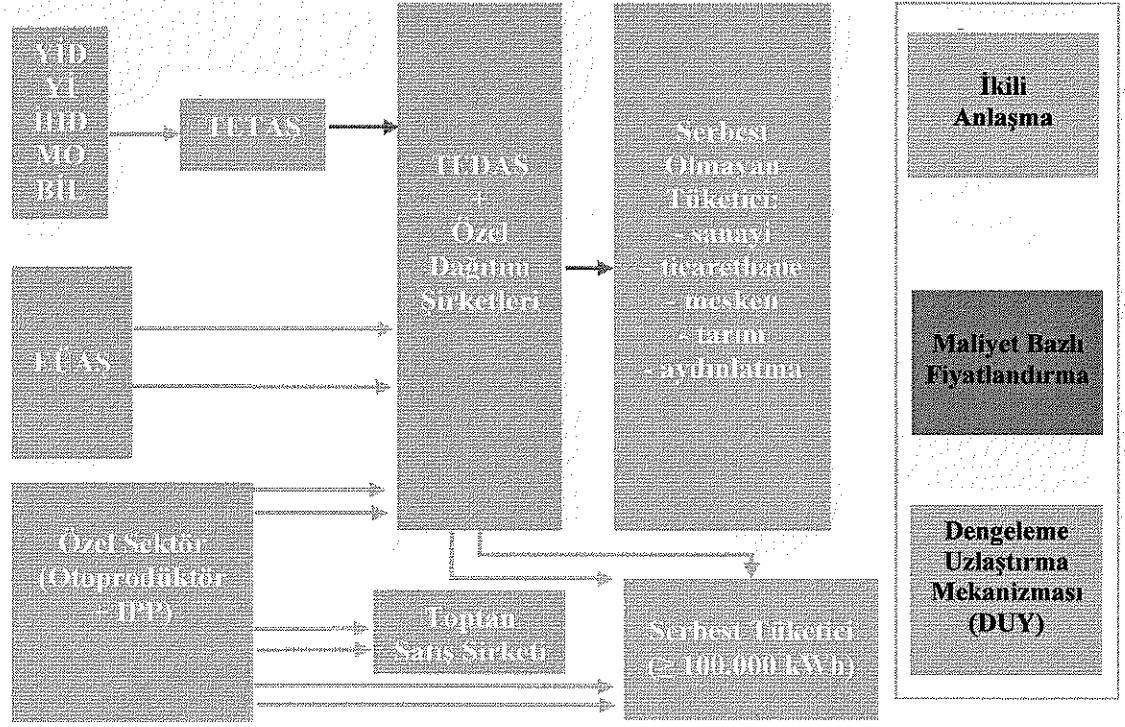
gerçekleştirilmesini ve işletme hakkının devredilmesi suretiyle belli süreler için hizmetin özel sektör tarafından yürütülmesine olanak vermektedir.

Bunu takiben, 1994 yılında yürürlüğe giren 3996 sayılı “Bazı Yatırım Ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yaptırılması Hakkında Kanun”la, elektrik üretimi, iletimi ve dağıtım projelerinin Yap-İşlet-Devret (YİD) modeli kapsamında gerçekleştirilmesine imkân tanınmış ancak, uygulamada istenilen sonuçlara ulaşılamamıştır.

1997 yılında Yap İşlet Devret (YİD) projelerinin uygulanmasından kazanılan tecrübelerle dayanılarak, Yap-İşlet (Yİ) modeli geliştirilmiş ve 4283 sayılı “Yap-İşlet Modeli İle Elektrik Enerjisi Üretim Tesislerinin Kurulması Ve İşletilmesi İle Enerji Satışının Düzenlenmesi Hakkında Kanun” çıkarılmıştır. 16 Temmuz 1997 tarihinde yürürlüğe giren Kanun ile özel sektöre hidroelektrik, nükleer, jeotermal ve diğer yerli doğal enerji kaynakları ile çalıştırılacak santraller dışındaki enerji üretim tesislerini kurup, işletme ve bu tesislerin mülkiyetine sahip olma hakkı verilmiştir (DPT, 2004).

Farklı modeller kapsamında özel sektörün katılımına ilişkin uygulamalar sonucu kazanılan deneyimler ve Avrupa Birliği normlarına uyum çabalarının bir sonucu olarak, Mart 2001 itibarıyla yürürlüğe giren 4628 sayılı “Elektrik Piyasası Kanunu (EPK)” ile büyük ölçüde kamu tekeli altında olan elektrik enerjisi sektöründe köklü bir dönüşüm yapılarak, elektrik enerjisi üretimi, dağıtım ve ticaretinin serbest ve rekabetçi bir pazar yapısı içerisinde ve büyük ölçüde özel sektör tarafından gerçekleştirilmesi yolu seçilmiştir. Bu Kanunla, elektrik arzındaki tekeli

yapı kaldırılmış ve piyasa, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'nun (EPDK) düzenleme ve denetimine bırakılmıştır. Böylece adı geçen Kurum tarafından iletim faaliyeti dışındaki diğer faaliyetlerin rekabete açılması ve doğal tekellerin düzenlenmesi amaçlanmıştır (EPDK, 2007).



Şekil 6 Elektrik Piyasası Arz Yapısı

Kaynak: PWC, 2009

Böylece, özel sektör üretim şirketlerinin ürettikleri elektrik enerjisini, ikili anlaşmaları kapsamında dağıtım şirketlerine, toptan satış şirketlerine ve serbest tüketicilere satma yolu açılmıştır.

3.1.1. 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu Kapsamında Elektrik Üretim Faaliyeti

4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanun'un (EPK) 2'nci maddesinin birinci fıkrasında, elektrik piyasası faaliyetleri üretim, iletim, dağıtım, toptan satış, perakende satış, perakende satış hizmeti, ticaret, ithalat ve ihracat faaliyetleri olarak sıralanmıştır. Bu kapsamda; üretim faaliyeti, enerji kaynaklarının, elektrik üretim santrallerinde elektrik enerjisine dönüştürülmesi olarak; üretim şirketi ise, otoprodüktörler, otoprodüktör grupları hariç olmak üzere, elektrik üretimi ve ürettiği elektriğin satışı ile iştigal eden tüzel kişi olarak tanımlanmıştır.

EPK kapsamındaki tüm piyasa faaliyetleri lisanslamaya tâbi tutulmuştur. Bir başka deyişle, elektrik piyasasında faaliyet gösterebilmek isteyen tüzel kişilerin EPDK'dan lisans alması zorunlu hale getirilmiştir. Üretim faaliyetinde bulunan her bir tesis için ise, ayrı ayrı lisans alınması esası getirilmiştir.

Haziran 2010 itibarıyla, EPDK'dan üretim lisansı almış olan 924 üretim tesisinin toplam kurulu gücü 67.400,605 MWm olup, bunun %41'i hidrolik kaynaklardan oluşmaktadır.

Tablo 2 Üretim Lisanslama Durumu

Tesis Türü	Kurulu Güç (MWm)	Kurulu Güç (MWe)	Kaynak Türü
HES	27.873,92	27.010,016	HES
Yenilenebilir	3.308,755	3.306,959	Biyogaz, Biyokütle, Çöp Gazı, Güneş Enerjisi, Jeotermal, RES
Termik	21.851,105	21.542,217	Termik, Mobil, Dogal Gaz
Toplam	67.400,605	65.998	-

3.2. Elektrik Enerjisi Sektöründeki Gerçekleşmeler

2009 yılında, Türkiye toplam elektrik enerjisi üretimi 194,1 milyar kWh; elektrik enerjisi tüketimi ise 193,3 milyar kWh olarak gerçekleşmiş olup, elektrik enerjisi talebi küresel mali krizin etkisiyle bir önceki yıla göre %2,4 oranında daralmıştır (EPDK, 2010).

Tablo 3 Elektrik Enerjisi Üretimi Gerçekleşmeler

	Birim	2007	2008	2009	2008-2009 % Değişim
Kurulu Güç	MW	40.836	41.818	44.766	7
Üretim	GWh	191.568	198.418	194.060	-2,2
İthalat	GWh	864	789	813	3
İhracat	GWh	2.422	1.122	1.550	38,1
Tüketim	GWh	190.010	198.085	193.323	-2,4

2009 yılında Türkiye toplam elektrik enerjisi üretiminin %14,8'i özel sektör üreticilerince gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4 Üreticilere Göre 2009 Yılı Elektrik Üretimi

ÜRETİCİLER	Üretim (GWh)	%
EÜAŞ	70.783	36,5
Yap İşlet	43.766	22,6
Üretim Şirketleri	28.646	14,8
EÜAŞ Bağlı Ortaklıkları	18.667	9,6
Otoprodüktörler	13.939	7,2
Yap İşlet Devret	13.885	7,2
İşletme Hakkı Devri	4.373	2,3
Toplam	194.059	100

2009 yılı elektrik enerjisi üretimi kaynak bazında değerlendirildiğinde; %48,6'sının doğal gazdan, %20'sinin linyitten, %18,5'inin hidrolik kaynaklardan, %6,6'sının ithal kömürden , %3,1'inin fuel-oilden, %1,5'inin taşkömüründen ve kalan kısmının diğer kaynaklardan elde edildiği görülmektedir (EPDK, 2010).

Tablo 5 2009 Yılı Üretimin Kaynak Dağılımı

KAYNAK	Üretim (GWh)	%
Doğal gaz	94.313	48,6
Linyit	38.812	20
Hidrolik	35.901	18,5
İthal Kömür	12.808	6,6
Fuel Oil	6.016	3,1
Taşkömürü	2.911	1,5
Diğer	3.299	1,7
Toplam	194.059	100

2009 yılında elektrik enerjisi üretiminin % 58,6'lık kısmı ithal kaynaklardan sağlanmıştır (EPDK, 2010).

3.3. Türkiye'nin Hidrolik Potansiyeli

Hidrolik enerji, suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesi ile elde edilen yenilenebilir enerji kaynağı türü olup, bu amaçla hidroelektrik santraller kurulmaktadır (Oğulata, 2010). Türkiye'nin hidrolik potansiyeli teorik olarak 433 milyar kW saat, teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek potansiyeli ise, 130 milyar kW saattir. Türkiye'nin 433 milyar kW saatlik brüt potansiyeli, dünya toplam potansiyelinin %1'i, Avrupa'nın toplam potansiyelinin ise % 16'sıdır (Acar ve Doğan, 2008).

Türkiye hidrolik potansiyelinin sadece % 35'lik kısmı işletmede, %8'lik kısmı inşaat halinde, geriye kalan % 57'lik kısmı ise çeşitli proje seviyelerinde değerlendirilmeyi beklemektedir. 18 Mayıs 2009 tarihinde Yüksek Planlama Kurulu tarafından kabul edilen, Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi kapsamında, 2023 yılına kadar hidrolik potansiyelin tamamının ülke ekonomisine kazandırılması hedeflenmektedir.

Hidroelektrik santralleri, diğer üretim santralleri ile karşılaştırıldığında, en düşük işletme maliyetine, en uzun ekonomik ömre, en yüksek verime ve en kısa yatırımı geri ödeme süresine (5-10 yıl) sahiptirler. Bununla birlikte, sera gazı yaratmama gibi çevresel avantajları da vardır (Oğulata, 2010).

3.4. Elektrik Enerjisi Talep Gelişimi ve Talep Tahminleri

Türkiye elektrik enerjisi brüt tüketimi (Türkiye brüt üretimi+dış alım-dış satım) 2007 yılında %8.8 artış ile 190 Milyar kWh, 2008 yılında ise %4.2 artış ile 198.1 Milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. 2009 yılında ise, küresel mali krizin etkileriyle, %2,4'lük bir daralma yaşanmıştır. (EPDK, 2010).

Tablo 6 1999 – 2008 Yılları Türkiye Enerji Talebi

Yıl	Enerji Talebi	Artış (%)
1999	118.485	3,9
2000	128.276	8,3
2001	126.871	-1,1
2002	132.553	4,5
2003	141.151	6,5
2004	150.018	6,3
2005	160.794	7,2
2006	174.637	8,6
2007	190.000	8,8
2008	198.085	4,2
2009	193.323	-2,4

TEİAŞ tarafından hazırlanan 2009–2018 dönemini kapsayan Üretim Kapasite Projeksiyon çalışmasında hesaplanan elektrik enerjisi talep tahminleri, yüksek ve düşük talep senaryolarına göre sırasıyla Tablo 7 ve Tablo 8’de verilmektedir.

Tablo 7 Talep Tahmini (Yüksek Talep)

YIL	ENERJİ TALEBİ	
	GWh	Artış (%)
2009	194.000	4,5
2010	202.730	6,5
2011	215.907	7,5
2012	232.101	7,5
2013	249.508	7,5
2014	268.221	7,5
2015	288.338	7,5
2016	309.675	7,4
2017	332.591	7,4
2018	357.202	7,4

Kaynak: TEİAŞ, 2009

Tablo 8 Talep Tahmini (Düşük Talep)

YIL	ENERJİ TALEBİ	
	GWh	Artış (%)
2009	194.000	4,5
2010	202.730	5,5
2011	213.880	6,7
2012	228.210	6,7
2013	243.500	6,7
2014	259.815	6,7
2015	277.222	6,7
2016	295.519	6,6
2017	315.023	6,6
2018	335.815	6,6

Kaynak: TEİAŞ, 2009

TEİAŞ'ın bahsi geçen çalışmasına göre, yüksek talep serisine göre en erken 2014 yılında, düşük talep serisine göre de en geç 2018 yılında enerji açığı beklenmektedir.

Bir başka deyişle, TEİAŞ tarafından yapılan uzun dönem elektrik enerjisi üretim plânlama çalışmaları; gelecekteki talebin karşılanabilmesi için mevcut ve inşa halinde olan tesislere ek olarak, 2020 yılına kadar yüksek senaryoya göre yaklaşık 53.000 MW'lık, düşük senaryoya göre ise 37.500 MW'lık yeni yatırım yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır (Güler, 2009). Bu da 120 milyar doları aşan bir yatırım gerektirmektedir.

3.5. Fiyatlandırma

Elektrik Piyasasında referans fiyat olarak kullanılacak fiyatlara 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve ilgili mevzuatı ile 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanununda (YEK Kanunu) yer verilmiştir.

3.5.1. Dengeleme ve Uzlaştırma Mekanizması

Elektrik Piyasası reformu ile dengeleme ve uzlaştırma mekanizması ile bütünlenen, alıcılar ve satıcılar arasında ikili anlaşmalara dayalı bir piyasa yapısının oluşturulması hedeflenmiştir.

Dengeleme Uzlaştırma Yönetmeliği'nin yürürlüğe girmesiyle birlikte, Dengeleme Uzlaştırma Mekanizması Kasım 2004'de sanal olarak; Ağustos 2006'da ise nakdi olarak uygulanmaya başlamıştır. Bu yapıda, dengeleme sistemi katılımcıları, her ay iki defa her bir uzlaştırma dönemi (gündüz, puant ve gece) için tekliflerini ayrı ayrı sunmakta ve her gün 14.30'a kadar, bir sonraki güne ilişkin 24 saatlik (00.00– 24.00) fiziksel durum bildirimlerini yapmaktaydılar. Gün öncesi ve gerçek zamanlı arz ve talebin dengelenmesi ise sunulan tekliflerin değerlendirilmesi ve uygun görülen tekliflerin Ulusal Yük Dağıtım Merkezi (UYDM) tarafından kabul edilmesi ile gerçekleşmekteydi (Erdoğan, 2009).

Ancak, bu süreçte, aylık üç zamanlı uzlaştırmanın yarattığı olumsuzluklar, sıfır bakiye düzeltme kaleminin yüksek miktarlara ulaşması sonucu daha adil bir dağılıma gereksinim duyulması, yan hizmetlerin devreye alınmasını destekleyen bir piyasa yapısının oluşturulması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır (Gözel, 2009). Bu doğrultuda, 14 Nisan 2009 tarihinde Nihai Elektrik Piyasası Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği yayımlanarak, 1 Temmuz 2009 itibarıyla sanal olarak uygulanmaya başlanmış, 1 Aralık 2009 itibarıyla ise, nakdi uygulamaya geçilmiştir.

Bu düzenleme ile birlikte, eski yapıdaki dengeleme mekanizmasının yerini gün öncesi piyasası ve dengeleme güç piyasası olmak üzere iki ayrı piyasa almış ve talep tarafı da dengeleme birimi olarak sisteme dahil edilmiştir.

Gün öncesi piyasası, "Bir sonraki günün her bir saati için enerji alışı veya satışı için teklif verilmesi sonucunda, arz ve talebin kesiştiği elektrik enerjisi miktarı

için oluşan fiyattan elektrik enerjisi ticaretinin yapıldığı piyasadır" (Baş ve Ülgen, 2008). Dengeleme güç piyasası, talep tahmini hataları, beklenmedik arızaların oluşması gibi durumlarda, sistem işletmecisine gerçek zamanlı dengeleme için en fazla 15 dakika içinde devreye girebilecek yedek kapasiteyi sağlayan piyasadır.

Yeni uygulama ile birlikte, üç zamanlı aylık uzlaştırma uygulamasına son verilerek, saatlik uygulama başlatılmıştır. Gün Öncesi Planlama (GÖP) olarak adlandırılan piyasada, piyasa katılımcıları, bir sonraki gün için saatlik üretim programı vermek ve bu programa uymakla yükümlüdür. Bu sebeple piyasa katılımcılarının bir sonraki günde üretecekleri elektrik miktarını saatlik olarak önceden tahmin etmeleri gerekmektedir. GÖP'e verilen tahminlere göre gün öncesinden tüm sistemin dengelemesi yapılmaktadır. Tahminlerdeki hatalar sistemin gerçek zamanda dengesizliğe düşmesine sebep olmaktadır. Bu dengesizlikler, Dengeleme Güç Piyasası'nda (DGP) giderilmektedir. Üreticiler 15 dakika içerisinde alabilecekleri yük miktarına göre gün içi piyasasına katılabilmektedirler. Ticari faaliyetin büyük kısmı gün öncesinde gerçekleşmekte, gün içerisinde ise sistem emniyeti ön plana çıkmaktadır (Ay, 2009; Korkmaz, 2010).

1 Aralık 2009 – 31 Mayıs 2010 tarihleri arasında, Gün Öncesi Piyasa ve Dengeleme Piyasasında oluşan fiyatlar şöyledir:

Tarih	SGÖF (TL/MWh)	SMF (TL/MWh)
Ara.09	124,39	120,83
Oca.10	119,88	115,02
Şub.10	109,43	109,45
Mar.10	97	99,95
Nis.10	109,26	114,87
May.10	114,35	104,07

TEİAŞ bünyesinde yer alan Ulusal Yük Dağıtım Merkezi (UYDM) elektrik arz ve talebinin gerçek zamanlı dengelenmesinden sorumludur. TEİAŞ bünyesinde yer alan bir başka birim olan Piyasa Mali Uzlaştırma Merkezi (PMUM) ise gerçek zamanlı dengeleme sonucu oluşan borç ve alacak tutarlarının belirlenmesi ve bu tutarlar üzerinden uzlaştırma yapılması işlevini yerine getirmektedir (Erdoğan, 2009).

3.5.2. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun Kapsamında Fiyatlandırma

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (YEK Kanunu) ve Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği'nde yapılan düzenlemeler ile YEK belgeli üreticiler için fiyatlandırma konusunda teşvikler getirilmesi amaçlanmıştır.

YEK Kanununa göre, perakende satış lisansı sahibi tüzel kişilerin her biri, bir önceki takvim yılında sattıkları enerji miktarının ülkede sattıkları toplam elektrik

enerjisi miktarına oranı kadar elektrik enerjisini, YEK belgeli üreticilerden 10 yılını tamamlamamış olanlarından satın alırlar. Perakende satış lisansı sahibi tüzel kişilerin bu kapsamda satın alacakları elektrik enerjisine uygulanacak fiyat; her yıl için, EPDK'nın belirlediği bir önceki yıla ait Türkiye ortalama elektrik toptan satış fiyatıdır. Ancak uygulanacak bu fiyat 5 Euro Cent/kWh karşılığı Türk Lirasından az, 5,5 Euro Cent/kWh karşılığı Türk Lirasından fazla olamaz. Bununla birlikte, 5,5 Euro Cent/kWh sınırının üzerinde serbest piyasada satış imkânı bulan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı lisans sahibi tüzel kişiler bu imkândan yararlanabilmektedir.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurul'unun 29.12.2009 tarihli Kurul Kararı ile; 2009 yılı Türkiye Ortalama Elektrik Toptan Satış Fiyatı (TORETOSAF) 13,32 Krş/kwh olarak belirlenmiştir.

Uygulamada, üretim aşamasından başlayarak kamu şirketlerinin enerji satış fiyatlarının gerçek maliyetlere dayalı olarak düzenlenmesi durumunda oluşacak fiyatların 5-5,5 Euro Cent/kWh bandının üzerinde seyredeceği ve bu nedenle YEK belgeli üretim tesislerinin ürettikleri elektrik enerjisini YEK Kanunu kapsamı dışında doğrudan piyasaya satmayı tercih edecekleri beklenmektedir. Bu durumda, YEK Kanunu ile düzenlenmiş bulunan uygulama, teorik olarak ancak piyasa fiyatlarının TORETOSAF'ın altına düşmesi halinde işlerlik kazanabilecektir (Baş ve Ülgen, 2008).

YEK Kanunu gereği, fiyatlama ile ilgili uygulamalar 31/12/2011 tarihinden önce işletmeye giren tesisleri kapsamakla birlikte, Bakanlar Kurulu uygulamanın sona ereceği tarihi, 31/12/2009 tarihine kadar Resmî Gazetede yayımlanmak şartıyla en fazla 2 yıl süreyle uzatabilmektedir. Bu kapsamda, 29/12/2009 tarihli ve 27447 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan, 2009/15713 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanununun 6 ncı maddesine göre, 31/12/2011 tarihinden önce işletmeye giren tesisleri kapsamakta olan uygulama süresinin 2 yıl uzatılması kararlaştırılmıştır.

Bununla birlikte, Lisans Yönetmeliği’nin 30. maddesinin son fıkrası kapsamında; perakende satış lisansı sahibi tüzel kişiler, serbest olmayan tüketicilere satış amacıyla yapılan elektrik enerjisi alımlarında, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı bir üretim tesisinde üretilen elektrik enerjisi satış fiyatı; TETAŞ’ın satış fiyatından düşük veya eşit olduğu ve daha ucuz bir başka tedarik kaynağı bulunmadığı takdirde, öncelikli olarak söz konusu yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisinde üretilen elektrik enerjisini satın almakla yükümlüdür.

3.6. Emisyon (Karbon) Ticareti

Emisyon ticareti, 1997 yılında 189 ülke tarafından kabul edilen ve sanayileşmiş ülkelerin sera gazı salımlarını 2012 yılında kadar, 1990’daki seviyelerinin %5’i oranında azaltmalarını öngören Kyoto Protokolü’nün bir sonucu

olarak doğmuştur. Protokol, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin salacağı maksimum sera gazı için kotalar belirleyerek, gelişmiş ülkelere sera gazı salımlarını uygun maliyetlerle azaltmaları için yasal olarak bağlayıcı hedefler koymuştur.

Emisyon ticareti, Kyoto Protokolüne taraf ülkelerin anılan protokol çerçevesinde belirlenen emisyon azaltımı hedeflerine hızla ulaşmak için, firmalara düşük maliyetli bir pazar çerçevesi sağlayan bir sistemdir. Buna göre, sera gazı emisyonunu belirtilen hedeften daha fazla azaltan bir şirket ve ya ülke, gerçekleştirdiği bu ek indirimi başka bir taraf şirkete veya ülkeye satabilmektedir (GTE, 2008).

Emisyon Sertifikaları, Emisyon azaltım birimleri (ERU), Onaylanmış Emisyon Azaltımı (CER) ve Gönüllü Emisyon Azaltımı (VER) sertifikaları şeklinde tanımlanmaktadır. Bir VER Sertifikası, salınmayan 1 ton CO₂ eşdeğer (sera gazı) emisyon azaltımına karşılık gelmektedir.

Sistem özetle, çevreci teknolojilere sahip firmaların karbon kredisi satması, daha geleneksel ve daha çok karbon salınımı yapan sistemlerle çalışan şirketlerin de söz konusu kredilere talep olması esasına göre işlemektedir. Böylece karbon salınımında dengenin kurulması ve karbon salınımının yıllara bağlı olarak aşamalı olarak azaltılması hedeflenmektedir.

Konu yenilenebilir enerji kaynakları ile elektrik üretimi yapan şirketler açısından değerlendirildiğinde, yatırım projelerinde elektrik satış gelirlerine ek olarak Gönüllü Emisyon Azaltımı (VER) sertifikalarından da gelir sağlanabilmekte, bu

durum ise, projenin geri dönüş oranını yükseltmekte, risk almayı ve banka kredisi ile finansmanını kolaylaştırmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarında, MtCO₂e başına 2007 Gönüllü Emisyon Azaltımı (VER) Sertifikası ortalama piyasa fiyatı 7-8 ABD doları olup, 2007 yılında karbon piyasası pazar hacmi 66 milyar ABD dolarıdır (GTE, 2008).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

HİDROELEKTRİK SANTRALI PROJESİ YATIRIM ANALİZİ

4.1. Projenin Tanımı

Çalışma konusu hidroelektrik santralin, enerji sektörünün önde gelen firmalarından biri tarafından Adana İli sınırları içerisinde kurulması plânlanmaktadır. Bu kapsamda, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu çerçevesinde elektrik üretim faaliyetinde bulunmak üzere, EPDK'dan üretim lisansı alınmıştır. Bu çalışma, 01.06.2010 tarihi itibarıyla proje inşaatına başlanarak, 01.01.2014 tarihinde işletmeye

geçilmesi ve üretim lisansının sona erdiği 31.12.2055 tarihi itibarıyla işletmeye son verilmesi öngörüsü ile hazırlanmıştır.

Proje Karakteristikleri:

Kapasite:

Kurulu Güç: 76 MW

Yıllık Enerji Üretimi: 305 Gwh

Satışa Esas Enerji Üretimi: 293 Gwh

Termin Programı:

İnşaata Başlama Tarihi: 01.06.2010

İşletmeye Geçiş Tarihi: 01.01.2014

4.2. Hidroelektrik Santral Yatırım Projesinin Finansal Etüdü

Finansal etüd bölümünde kullanılan varsayımlar şöyledir:

- Tüm hesaplamalar TL. üzerinden yapılmıştır.
- 2010-2055 yılları arasında Yıllık ÜFE artış oranı ile ABD Doları/TL. kuru tahminleri yapılmıştır. Gelir ve gider unsurları, bu tahminler doğrultusunda arttırılmıştır.
- İskonto Oranı %9,14 olarak hesaplanmıştır.
- Faiz oranı, ABD doları üzerinden %8,89 olarak alınmıştır.
- Faydalı ömür, üretim lisansı süresinin sonu göz önünde bulundurularak 41 yıl alınmıştır.

4.2.1. Toplam Yatırım Tutarı ve Yıllara Dağılımı

Projenin toplam yatırım tutarı, 191.021.802 TL.'dir.

İnşai Tesisler: Sadece enerji üretimi amaçlanarak geliştirilen proje kapsamında; baraj ve yardımcı yapıları, iletim yapıları (iletim tüneli ve iletim kanalı), cebri boru, santral binası, çakıl geçiti, su alma yapısı, kuyruk suyu kanalı, şalt sahası yapılacaktır. İnşai tesislerin tutarı hesaplanırken, DSİ 2008 yılı Proje İnşaat ve Barajlar Dairesi birim fiyatları esas alınmıştır.

Makine Teçhizat ve Montaj Giderleri: Makine teçhizat giderleri, çeşitli firmalardan alınan ön teklif bedelleri doğrultusunda belirlenmiş olup, montaj giderlerinde, ithal teçhizat bedelinin %1'i ve yerli teçhizat bedelinin binde 5'i esas alınmıştır.

Taşıma Sigorta Giderleri: İthal teçhizat bedelinin %1'i alınmıştır.

İthalat Gümrükleme Giderleri: İthal teçhizat bedelinin %1,5'i alınmıştır.

Etüd, Proje, Mühendislik Giderleri: Toplam tesis bedelinin %5'ine, EPDK'ya peşin ödenen lisans alma bedeli ve EİE'ye üç taksit halinde ödenecek olan hizmet bedeli eklenmiştir.

İşletmeye Alma Giderleri: Bir aylık işletme gideri esas alınmıştır.

Beklenmeyen Giderler: Proje bedelinin %5'i oranında bir harcama öngörülmüştür.

Tablo 9 Toplam Yatırım Tutarı ve Yıllara Dağılımı

Kalemler	Tesis Bedeli (TL)	Tesis Bedelinin Yıllara Dağılımı			
		2010	2011	2012	2013
Derivasyon tüneli	2.193.017	-	2.193.017	-	-
Derivasyon tüneli giriş çıkış yapıları	1.058.566	-	529.283	529.283	-
Baraj gövdesi ve batardolar	7.225.090	-	1.083.764	2.890.036	3.251.291
Çakıl geçidi	451.127	-	-	90.225	360.902
İletim hattı	31.605.705	-	-	12.642.282	18.963.423
T1 tüneli	9.932.142	1.489.821	2.979.643	2.979.643	2.483.035
T2 tüneli	35.878.187	5.381.728	8.969.547	10.763.456	10.763.456
Ara tüneller T3, T4 ve T5	2.094.393	314.159	628.318	628.318	523.598
Denge bacası	1.941.691	-	-	485.423	1.456.268
Cebri boru	16.886.268	-	-	6.754.507	10.131.761
Santral ve idare binaları	7.923.375	-	792.337	2.773.181	4.357.856
Santral elektromekanik donanımı ve montajı	28.935.015	-	7.233.754	8.680.504	13.020.757
Yerli teçhizat	9.265.900	741.272	2.501.793	4.632.950	1.389.885
İthal Teçhizat	19.428.500	1.554.280	5.245.695	9.714.250	2.914.275
Montaj	240.615	19.249	64.966	120.307	36.092

Tablo 9 (Devam)

Taşma Sigorta Giderleri	194.285	-	-	-	-	192.530
İthalat Gümrükleme	291.428	-	-	-	-	385.060
154 kV şalt sahası donanımı	6.256.848	-	-	938.527	-	5.318.320
Enerji nakil hattı (30,5 km) ve fiderler	6.545.799	-	-	981.870	-	5.563.929
Yollar (45 km)	5.781.600	4.336.200	1.445.400	-	-	-
1. Proje Bedeli	165.194.533	11.521.908	25.855.062	51.137.255	76.772.185	76.772.185
2. Beklenmeyen Giderler (%5)	8.259.727	576.095	1.292.753	2.556.863	3.838.609	3.838.609
3. Toplam Tesis Bedeli (1+2)	173.454.260	12.098.004	27.147.815	53.694.118	80.610.795	80.610.795
4. Kamulaştırma Bedeli	2.176.626	2.176.626	-	-	-	-
ENH kamulaştırması	1.534.226	1.534.226	-	-	-	-
Göl alanı ve santral binası kamulaştırması	642.400	642.400	-	-	-	-
5. Etüd, Proje, Mühendislik	14.660.805	6.499.998	1.402.754	2.732.337	4.030.540	4.030.540
EPDK Lisans Alma Bedeli	5.851.894	5.851.894	-	-	-	-
EİE Hizmet Bedeli	136.197	43.203	45.363	47.631	-	-
Diğer	8.672.713	604.900	1.357.391	2.684.706	-	4.030.540
İşletmeye Alma Giderleri	419.211	-	-	-	-	419.211

Tablo 9 (Devam)

6. TOPLAM SABİT YATIRIM (3+4+5)	190.812.196	20.774.627	28.550.569	56.426.455	85.060.545
7. İşletme Sermayesi	209.606	-	-	-	209.606
TOPLAM YATIRIM BEDELİ (6+7)	191.021.802	20.774.627	28.550.569	56.426.455	85.270.151

4.2.2. İşletme Dönemi Giderlerinin Hesaplanması

Yıllık lisans bedeli; üretimi gerçekleştirilen elektrik enerjisi miktarı ile her yıl Enerji Piyasası Düzenleme Kurulunca belirlenen yıllık lisans bedelinin çarpımı ile hesaplanarak, EPDK'ya ödenmesi gerekli olan bedeldir. 21.08.2009 tarihli ve 2218 sayılı Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu Kararı ile, 2010 yılı için yıllık lisans bedeli üretimi yapılan kWh başına 0,002 krş. olarak belirlenmiştir. Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği'nin 12. maddesi çerçevesinde, yerli doğal kaynaklar ile yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim tesisleri için ilgili lisanslara derç edilen tesis tamamlanma tarihini izleyen ilk sekiz yıl süresince yıllık lisans bedeli alınmamaktadır.

Sistem Kullanım ve İşletim Bedeli: TEİAŞ'ın uyguladığı Sistem Kullanım ve İşletim Bedelleri, 24.12.2009 tarihli ve 2360 sayılı Kurul Kararı ile yayımlanmış olan 2010 yılı Bölgesel Tarifesi esas alınarak hesaplanmıştır. Buna göre;

Sistem Kullanım Bedeli: 31.320,06 TL./MW yıl

Sistem İşletim Bedeli: 412,60 TL./MW yıl'dır.

Elektrik Piyasasında İletim ve Dağıtım Sistemlerine Bağlantı ve Sistem Kullanımı Hakkında Tebliğ'in Geçici 6. maddesince, 26/7/2008 tarihinden sonra bağlantı anlaşması yapan ve üretim lisanslarına derç edilmiş tesis tamamlanma tarihi 31/12/2015'e kadar olan üretim tesislerinin sisteme bağlantısı için yeni iletim tesisi yapılmasının gerekli olduğu hallerde; bu tesislerin yapımı için TEİAŞ'ın yeterli finansmanının mevcut olmaması durumunda, söz konusu yatırımlar, sisteme

bağlanması uygun görülen lisans sahibi tüzel kişi veya kişiler tarafından, TEİAŞ'la imzalanacak tesis sözleşmeleri kapsamında, münferiden veya müştereken yapılabilir veya yaptırılabilir. İletim tesisine ilişkin geri ödemeye esas yatırım tutarı, TEİAŞ tarafından hazırlanan metodolojiye göre hesaplanır. Geri ödeme süresi, söz konusu iletim tesisinin TEİAŞ tarafından geçici kabulünün yapıldığı tarihten itibaren en fazla 10 yıldır ve geri ödemeler, her uygulama dönemi içinde aylık eşit taksitler halinde yapılır.

Havza Hidrolojik Gözlem, Değerlendirme ve Kontrol Hizmet Bedeli: Elektrik Piyasasında Üretim Faaliyetinde Bulunmak Üzere Su Kullanım Hakkı Anlaşması İmzalanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik çerçevesinde, Su Kullanım Hakkı Anlaşması imzalayarak EPDK'dan lisans alan şirketler, üretim tesisleri için yıllık toplam enerji üretim miktarının kWh başına 0,0644 kr./kwh ile çarpılarak hesaplanacak Havza Hidrolojik Gözlem, Değerlendirme ve Kontrol Hizmet Bedelini yıllık olarak DSI'ye ödemekle yükümlüdür. 76 MW kurulu gücündeki bir HES için DSI'ce belirlenen üst sınır bedeli 211.616 TL./yıl'dır. Havza Hidrolojik Gözlem, Değerlendirme ve Kontrol Hizmet Bedeli, üretim tesisinin işletmeye alınmasını takip eden ilk beş yıl için %50 indirimli uygulanmaktadır.

Santralda, 1 işletme müdürü, 1 mühendis, 4 vardiya amiri, 4 operatör, 2 bakım bakım teknisyeni, 8 bekçi olmak üzere toplam 20 personelin çalıştırılması planlanmaktadır. İşgücü maliyetinin hesaplanmasında belirlenen brüt ücretlere, %19,5 oranında SSK işveren katkı payı ve %2 oranında işsizlik sigortası işveren

katkı payı eklenmiştir. SSK primine esas tavan ücreti olarak, 01.07.2010-31.12.2010 dönemi için belirlenen tavan ücret 4.943,40 TL., yıllık ÜFE artış oranı tahmini doğrultusunda arttırılarak 2014 yılı için 5.723 TL. alınmıştır.

Santralin sigortalanması için yapılacak yıllık harcamanın tahmin edilmesinde 0,16 USD cent/kwh; bakım onarım giderlerin tahmininde 0,25 USD cent/kwh esas alınmıştır.

Genel Giderler için, işletme giderlerinin %10'u, beklenebilecek farklar için ise %2'si alınmıştır.

Tablo 10 Tam Kapasite Yıllık İşletme Giderleri Unsurları

Gider Unsurları	Miktar	Birim	Fiyat	Cinsi
1. Yıllık Lisans Bedeli	293.246.811	kwh	0,002	krş./kwh
2. Sistem Kullanım ve İşletim Bedeli				
<i>Sistem Kullanım Tarifesi</i>	75,00	MW	31.320,06	TL/MW
<i>Sistem İşletim Tarifesi</i>	75,00	MW	412,60	TL/MW
3. Havza Hidrolojik Gözlem, Değerlendirme ve Kontrol Hizmet Bedeli	293.246.811	kwh	0,064	krş/kwh
4. Sigorta Giderleri	293.246.811	kwh	0,16	USD/cent kwh
5. Bakım Onarım Giderleri	293.246.811	kwh	0,25	USD/cent kwh
6. İşgücü Maliyeti	20	kişi	-	-
7. Genel Giderler	(1+2+3+4+5+6)x%10			
8. Beklenebilecek Farklar	(1+2+3+4+5+6+7)x%2			

İşletme giderlerinin hesaplamasında, 2010 yılı için ilgili kurumlarca belirlenen TL. bazındaki birim fiyatlar yıllık ÜFE artış tahmini doğrultusunda arttırılmış, ABD doları bazındaki birim fiyatlar ise ilgili yıla ait ABD Doları/TL. kuru tahmini doğrultusunda TL.'ye çevrilmiştir. Her yıl için ayrı ayrı hesaplanan birim fiyatlar yukarıdaki tabloda belirtilen miktarlar ile çarpılarak giderler hesaplanmıştır.

4.2.3. Net İşletme Sermayesi İhtiyacı

İşletme sermayesi ihtiyacının hesaplanmasında, gider harcamalarının 30'ar günlük dönemlerde yapılacağı, alacakların tahsilat süresinin de 30 gün olduğu kabul edilmiştir. Dolayısıyla net işletme sermayesi ihtiyacı bulunmamaktadır. Ancak ihtiyat saikiyle 15 günlük işletme giderlerini karşılayacak kadar nakit bulundurulmasının uygun olacağı değerlendirilmiştir.

Tablo 11 Projenin İşletme Sermayesi İhtiyacı

Yıllar	Net İşletme Sermayesi İhtiyacı	Ek İşletme Sermayesi İhtiyacı
2013	209.606	-
2014	221.538	11.933
2015	231.252	9.713
2016	239.837	8.585
2017	247.966	8.129
2018	260.484	12.518
2019	268.245	7.761
2020	276.200	7.955

Tablo 11 (Devam)

2021	284.902	8.702
2022	293.260	8.358
2023	361.817	68.556
2024	370.598	8.781
2025	379.598	9.000
2026	388.823	9.225
2027	398.280	9.456
2028	408.109	9.830
2029	418.044	9.935
2030	428.227	10.183
2031	438.665	10.438
2032	449.364	10.699
2033	460.467	11.103
2034	471.707	11.240
2035	483.229	11.521
2036	495.038	11.809
2037	507.143	12.105
2038	519.687	12.544
2039	532.405	12.717
2040	545.440	13.035
2041	558.801	13.361
2042	572.497	13.695
2043	586.671	14.175
2044	601.060	14.389
2045	615.808	14.748
2046	630.925	15.117
2047	646.420	15.495
2048	662.440	16.019
2049	678.719	16.279
2050	695.405	16.686
2051	712.509	17.104
2052	730.040	17.531
2053	748.010	17.969
2054	741.236	-6.774

4.2.4. İşletme Dönemi Gelirlerinin Hesaplanması

Yatırımcı firma ürettiği elektrik enerjisini, Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği çerçevesinde;

- Toptan satış şirketlerine,
- Perakende satış şirketlerine,
- Perakende satış lisansı sahibi dağıtım şirketlerine,
- Serbest tüketicilere satabilmektedir.

HES Projesinin satılabilir enerji miktarı 293.246.811 kwh/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu miktarın tamamı, 2009 yılı için 13,32 Krş/kwh olarak belirlenen Türkiye Ortalama Elektrik Toptan Satış Fiyatından (TORETOSAF) YEK Kanunu kapsamında perakende satış lisansı sahibi tüzel kişilere satılabilir. Ancak, yenilenebilir enerjiyi desteklemek için belirlenen bu fiyat, spot piyasada oluşan fiyatların altında kaldığı için üretilecek elektriğin tamamı spot piyasada satılacaktır.

Bu kapsamda, projenin 2014 yılı satış geliri tahmin edilirken, 2008 yılı SDF'leri tahmini ÜFE artış oranı ile arttırılmış; gündüz, puant ve gece tarife dilimlerine göre ağırlandırılarak ortalama satış fiyatı 17,55 (krş/kwh) olarak hesaplanmıştır.

Projenin satış gelirlerine ek olarak, Gönüllü Emisyon Azaltım(VER) Sertifikasından da gelir elde etmesi planlanmaktadır. Projede, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretilecek olunması nedeniyle yılda yaklaşık 214.644 ton eşdeğeri sera gazı salımı azaltımına katkıda bulunulacaktır. Yenilenebilir enerji

kaynakları için, MtCO₂e başına Gönüllü Emisyon Azaltım (VER) Sertifika fiyatı, 7 ABD doları alınmıştır.

Tablo 12 Tam Kapasite 2014 Yılı İşletme Gelirleri Unsurları

Mamülün Cinsi	Satış Miktarı	Birim	Birim Fiyat	Cinsi
Elektrik Satış Geliri	293	Gwh/yıl	17,55	TL/MWh
Gönüllü Emisyon Azaltım Sertifikası	214.644	Adet	7	USD

4.2.5. Amortisman Tablosu

Yıllık amortisman tutarının hesaplanmasında, hızlandırılmış amortisman yöntemi uygulanmıştır. Amortisman oranları, 30.12.2006 Tarih 26392 Sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanan 365 Sıra No.lu VUK Genel Tebliği, 24.08.2004 Tarih 25563 Sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanan 339 Sıra No.lu VUK Genel Tebliği ve 28.04.2004 Tarih 25446 Sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanan 333 Sıra No.lu VUK Genel Tebliği’nden alınmıştır.

Tablo 13 Projenin Amortismanına Tabi Kıymetler

Amortismanına Tabi Kıymetler	Sabit Varlığın Maliyeti	Amortisman Oranı x 2	Amortisman Süresi
Derivasyon tüneli	2.193.017	5	40
Derivasyon tüneli giriş çıkış yapıları	1.058.566	5	40
Baraj gövdesi ve batardolar	7.225.090	5	40
Çakıl geçidi	451.127	5	40
İletim hattı	31.605.705	5	40
T1 tüneli	9.932.142	5	40
T2 tüneli	35.878.187	5	40
Ara tüneller T3, T4 ve T5	2.094.393	5	40
Denge bacası	1.941.691	5	40
Santral ve idare binaları	7.923.375	5	40
Cebri boru	16.886.268	13,32	15
Santral elektromekanik donanımı	32.792.346	13,32	15
154 kV şalt sahası donanımı	6.256.848	40	3
Enerji nakil hattı ve fiderler	6.545.799	6,66	40
Yollar	5.781.600	25	8

Tablo 14 Projenin Yıllık Amortisman Gideri

YILLAR	TOPLAM AMORTİSMAN	YILLAR	TOPLAM AMORTİSMAN
2014	16.016.445	2034	1.907.714
2015	12.992.249	2035	1.810.505
2016	11.091.252	2036	1.718.278
2017	9.573.709	2037	1.630.775
2018	8.608.630	2038	1.547.753
2019	7.770.445	2039	1.468.982
2020	7.038.799	2040	1.394.241
2021	6.397.110	2041	1.323.323
2022	5.687.088	2042	1.256.031
2023	5.223.117	2043	1.192.179
2024	4.805.991	2044	1.131.589
2025	4.430.237	2045	1.074.094
2026	4.091.072	2046	1.019.535
2027	3.784.310	2047	967.761
2028	3.506.290	2048	918.629
2029	2.478.525	2049	872.002
2030	2.352.025	2050	827.754
2031	2.232.022	2051	785.761
2032	2.118.178	2052	745.908
2033	2.010.176	2053	708.085

4.2.6. İskonto Oranı

İskonto oranı olarak, ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti (AOSM) alınmıştır.

Bu kapsamda, öncelikle, Sermaye Varlıklarını Fiyatlama Modeline göre özsermaye maliyeti hesaplanmıştır.

$$k_{sL} = k_{RF} + (k_M - k_{RF})b_u + (k_M - k_{RF})b_U(1-T)(D/S) \quad (4.1)$$

= Risksiz Menkul Kıymet Getirisi + Pazarın Risk primi + Finansal Risk Primi

k_{SL} : Borç Kullanan Bir Firmanın Özsermaye Maliyeti

k_{rf} : Risksiz Menkul Kıymet Getirisi

T: Vergi Oranı

D/E: Borç/Özsermaye

$$b_L = b_U [1 + (1 - T)(D/S)] \quad (4.2)$$

b_U : Borç Kullanmayan Firmanın Betası

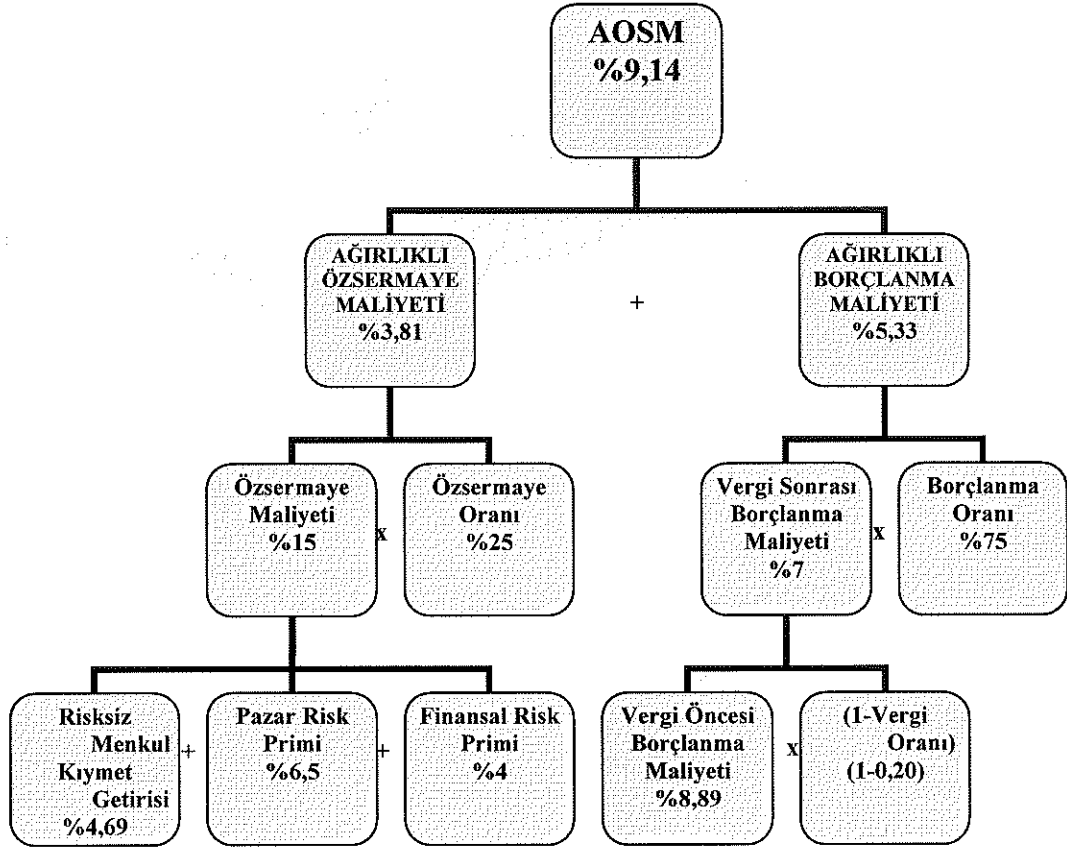
b_L : Borç Kullanan Firmanın Betası

Özel bir bankanın 13 Temmuz 2010 tarihli haftalık yatırım rehberinden, IMKB-100 endeksinin yılbaşından beri getirisi (k_m) %7,90; tahvilin yılbaşından beri getirisi (k_{rf}) %4,69 olarak alınmıştır.

Borç kullanan firmanın betası (b_L) olarak, aynı sektörde faaliyet gösteren halka açık bir elektrik üretim şirketinin betası olan 0,8 alınmıştır.

Yukarıda yer alan formüller kullanılarak; borç kullanmayan firmanın betası (b_U) 2,02 ve özsermaye maliyeti (k_{SL}) 0,15 olarak hesaplanmıştır. Borcun özsermayeye oranı hesaplanırken, yatırımcı firmanın 31.12.2009 tarihli bilançosu esas alınmıştır.

Diğer taraftan, faiz oranı ABD Doları bazında %8,89 olarak alınmış olup vergi sonrası borçlanma maliyeti (k_i) 0,07 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 7 Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti

Sonuç itibarıyla, AOSM, projenin %25 oranında özkaynak, %75 oranında yabancı kaynak kullanılarak gerçekleştirileceği varsayımı altında %9,14 olarak hesaplanmıştır.

4.2.7. Projenin Değerlendirilmesi

Projenin toplam yatırım tutarı, gelir ve giderleri, amortisman giderleri, net işletme sermayesi ihtiyacı ve iskonto oranı belirlendikten sonra, Tablo 15'te, faaliyetlerden kaynaklanan nakit akımları ve Tablo 16'da projenin net nakit akımlarının bugünkü değeri hesaplanmıştır.

Çalışmada, yatırım kararı analizi finansman kararı analizinden ayrılarak, fiili finanslamaya bakılmaksızın işletmeye nakit akımı esas alınmıştır. Hesaplanan iskonto oranı, faiz giderlerini de kapsamaktadır. Bununla birlikte, kredinin 4 yıl geri ödemesiz 10 yıl geri ödeme süresi ile ABD doları üzerinden alınacak olması nedeniyle kuruluş ve işletme dönemine ait kredi kur farkları ile aynı şekilde ABD doları ile alınması planlanan elektromekanik teçhizata ilişkin kur farkları hesaplanmıştır. Kur farkları, kambiyo kârı veya zararı şeklinde vergi matrahını etkilediğinden işletme dönemine ait olanlar faaliyet kârının içinde değerlendirilmiş, yatırım döneminde ait olanlar ise, nakit akım tablosunda faaliyetlerden kaynaklanan nakit akımlarından ayrı olarak gösterilmiştir.

Tablo 15 Faaliyetlerden Kaynaklanan Nakit Akımı

Yıllar	2014	2015	2016	2017
Toplam Satış Geliri	54.340.892	56.897.517	59.005.711	60.775.883
Toplam Üretim Maliyeti	5.030.534	5.316.922	5.550.043	5.756.076
Satış Karı	49.310.358	51.580.595	53.455.669	55.019.806
Amortisman	16.016.445	12.992.249	11.091.252	9.573.709
Kur farkı	- 6.135.921	- 7.269.716	- 8.154.076	- 9.064.966
Faaliyet Karı	27.157.992	31.318.630	34.210.340	36.381.131
Kurumlar Vergisi	5.431.598	6.263.726	6.842.068	7.276.226
Net Faaliyet Karı	21.726.394	25.054.904	27.368.272	29.104.905
Amortismanın Geri Eklemesi	16.016.445	12.992.249	11.091.252	9.573.709
Faaliyetlerden Kaynaklanan Nakit Akımları	37.742.839	38.047.153	38.459.525	38.678.614

Tablo 15 (Devam)

2018	2019	2020	2021	2022	2023
62.509.848	64.072.594	65.674.409	67.316.269	68.999.176	70.724.155
5.951.175	6.251.615	6.437.881	6.628.803	6.837.660	7.038.248
56.558.673	57.820.979	59.236.528	60.687.466	62.161.516	63.685.907
8.608.630	7.770.445	7.038.799	6.397.110	5.687.088	5.223.117
- 9.846.814	- 10.648.208	- 23.764.733	- 12.311.601	- 13.174.615	-
38.103.229	39.402.327	28.432.996	41.978.754	43.299.813	58.462.791
7.620.646	7.880.465	5.686.599	8.395.751	8.659.963	11.692.558
30.482.583	31.521.861	22.746.397	33.583.003	34.639.850	46.770.233
8.608.630	7.770.445	7.038.799	6.397.110	5.687.088	5.223.117
39.091.213	39.292.306	29.785.196	39.980.114	40.326.939	51.993.349

Tablo 15 (Devam)

2024	2025	2026	2027	2028	2029
72.492.259	74.304.566	76.162.180	78.066.234	80.017.890	82.018.337
8.683.598	8.894.341	9.110.352	9.331.764	9.558.711	9.794.622
63.808.661	65.410.225	67.051.828	68.734.471	70.459.179	72.223.716
4.805.991	4.430.237	4.091.072	3.784.310	3.506.290	2.478.525
-	-	-	-	-	-
59.002.671	60.979.988	62.960.756	64.950.160	66.952.889	69.745.190
11.800.534	12.195.998	12.592.151	12.990.032	13.390.578	13.949.038
47.202.137	48.783.990	50.368.605	51.960.128	53.562.311	55.796.152
4.805.991	4.430.237	4.091.072	3.784.310	3.506.290	2.478.525
52.008.127	53.214.227	54.459.676	55.744.438	57.068.602	58.274.678

Tablo 15 (Devam)

2030	2031	2032	2033	2034	2035
84.068.796	86.170.516	88.324.779	90.532.898	92.796.221	90.184.419
10.033.058	10.277.455	10.527.962	10.784.732	11.051.211	11.320.980
74.035.738	75.893.061	77.796.817	79.748.166	81.745.010	78.863.439
2.352.025	2.232.022	2.118.178	2.010.176	1.907.714	1.810.505
-	-	-	-	-	-
71.683.713	73.661.039	75.678.638	77.737.990	79.837.296	77.052.934
14.336.743	14.732.208	15.135.728	15.547.598	15.967.459	15.410.587
57.346.970	58.928.831	60.542.911	62.190.392	63.869.837	61.642.347
2.352.025	2.232.022	2.118.178	2.010.176	1.907.714	1.810.505
59.698.995	61.160.853	62.661.089	64.200.568	65.777.551	63.452.852

Tablo 15 (Devam)

2036	2037	2038	2039	2040	2041
92.439.029	94.750.005	97.118.755	99.546.724	102.035.392	104.586.277
11.597.492	11.880.918	12.171.429	12.472.494	12.777.712	13.090.561
80.841.537	82.869.087	84.947.326	87.074.230	89.257.680	91.495.716
1.718.278	1.630.775	1.547.753	1.468.982	1.394.241	1.323.323
-	-	-	-	-	-
79.123.259	81.238.312	83.399.572	85.605.249	87.863.439	90.172.393
15.824.652	16.247.662	16.679.914	17.121.050	17.572.688	18.034.479
63.298.607	64.990.649	66.719.658	68.484.199	70.290.751	72.137.914
1.718.278	1.630.775	1.547.753	1.468.982	1.394.241	1.323.323
65.016.885	66.621.425	68.267.411	69.953.180	71.684.992	73.461.237

Tablo 15 (Devam)

2042	2043	2044	2045	2046	2047
107.200.934	109.880.957	112.627.981	115.443.681	118.329.773	121.288.017
13.411.231	13.739.918	14.080.113	14.425.439	14.779.399	15.142.208
93.789.702	96.141.039	98.547.869	101.018.241	103.550.374	106.145.809
1.256.031	1.192.179	1.131.589	1.074.094	1.019.535	967.761
-	-	-	-	-	-
92.533.671	94.948.860	97.416.279	99.944.147	102.530.838	105.178.048
18.506.734	18.989.772	19.483.256	19.988.829	20.506.168	21.035.610
74.026.937	75.959.088	77.933.023	79.955.318	82.024.671	84.142.438
1.256.031	1.192.179	1.131.589	1.074.094	1.019.535	967.761
75.282.968	77.151.267	79.064.613	81.029.412	83.044.206	85.110.199

Table 15 (Devam)

2048	2049	2050	2051	2052	2053
124.320.217	127.428.223	130.613.928	133.879.277	137.226.258	140.656.915
15.514.087	15.898.553	16.289.259	16.689.732	17.100.217	17.520.964
108.806.130	111.529.670	114.324.670	117.189.545	120.126.042	123.135.951
918.629	872.002	827.754	785.761	745.908	708.085
-	-	-	-	-	-
107.887.502	110.657.667	113.496.916	116.403.784	119.380.134	122.427.866
21.577.500	22.131.533	22.699.383	23.280.757	23.876.027	24.485.573
86.310.001	88.526.134	90.797.533	93.123.027	95.504.107	97.942.293
918.629	872.002	827.754	785.761	745.908	708.085
87.228.630	89.398.136	91.625.286	93.908.788	96.250.015	98.650.378

Tablo 15 (Devam)

2054	2055
144.173.338	135.462.865
17.952.229	17.789.652
126.221.108	117.673.213
-	-
-	-
126.221.108	117.673.213
25.244.222	23.534.643
100.976.887	94.138.571
-	-
100.976.887	94.138.571

Tablo 16 Bütünleşik Mali Analiz

Yıllar	2010	2011	2012	2013
Faaliyetlerden Kaynaklanan Nakit Akımları	-	-	-	-
Toplam Sabit Sermaye Yatırımı	-20.774.627	-28.550.569	-56.426.455	-85.270.151
Net İşletme Sermayesi İhtiyacı	-	-	-	-209.606
Ek Net İşletme Sermayesi İhtiyacı	-	-	-	-
Artık Değer (Net İşletme Sermayesi)	-	-	-	-
Kur Farkı (Elektromekanik Teçhizat)	-114.778	-794.118	-2.261.477	-927.573
Kredi Kur Farkı	-69.203	-336.832	-1.110.537	-4.786.166
Net Nakit Akımları	-20.958.608	-29.681.518	-59.798.470	-91.193.496
Bugünkü Değer	-20.958.608	-27.195.170	-50.199.732	-70.142.438

Tablo 16 (Devam)

2014	2015	2016	2017	2018	2019
37.742.839	38.047.153	38.459.525	38.678.614	39.091.213	39.292.306
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-11.933	-9.713	-8.585	-8.129	-12.518	-7.761
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
37.730.906	38.037.440	38.450.940	38.670.485	39.078.695	39.284.545
26.590.095	24.560.636	22.747.881	20.961.351	19.408.205	17.876.097

Table 16 (Devam)

2020	2021	2022	2023	2024	2025
29.785.196	39.980.114	40.326.939	51.993.349	52.008.127	53.214.227
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-7.955	-8.702	-8.358	-68.556	-8.781	-9.000
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
29.777.241	39.971.411	40.318.581	51.924.793	51.999.346	53.205.227
12.414.839	15.269.042	14.111.501	16.651.310	15.278.376	14.323.174

Tablo 16 (Devam)

2026	2027	2028	2029	2030	2031
54.459.676	55.744.438	57.068.602	58.274.678	59.698.995	61.160.853
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-9.225	-9.456	-9.830	-9.935	-10.183	-10.438
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
54.450.451	55.734.982	57.058.772	58.264.743	59.688.812	61.150.415
13.430.498	12.595.754	11.814.746	11.053.847	10.375.433	9.739.090

Table 16 (Devam)

2032	2033	2034	2035	2036	2037
62.661.089	64.200.568	65.777.551	63.452.852	65.016.885	66.621.425
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-10.699	-11.103	-11.240	-11.521	-11.809	-12.105
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
62.650.390	64.189.465	65.766.310	63.441.331	65.005.076	66.609.320
9.142.151	8.582.109	8.056.370	7.120.556	6.684.894	6.276.072

Tablo 16 (Devam)

2038	2039	2040	2041	2042	2043
68.267.411	69.953.180	71.684.992	73.461.237	75.282.968	77.151.267
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-12.544	-12.717	-13.035	-13.361	-13.695	-14.175
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
68.254.867	69.940.463	71.671.957	73.447.876	75.269.273	77.137.092
5.892.400	5.532.135	5.194.206	4.877.023	4.579.299	4.299.819

Table 16 (Devam)

2044	2045	2046	2047	2048	2049
79.064.613	81.029.412	83.044.206	85.110.199	87.228.630	89.398.136
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-14.389	-14.748	-15.117	-15.495	-16.019	-16.279
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
79.050.224	81.014.664	83.029.089	85.094.704	87.212.611	89.381.857
4.037.344	3.791.071	3.559.871	3.342.813	3.139.023	2.947.612

Tablo 16 (Devam)

2050	2051	2052	2053	2054	2055
91.625.286	93.908.788	96.250.015	98.650.378	100.976.887	94.138.571
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-16.686	-17.104	-17.531	-17.969	6.774	
-	-	-	-	-	741.236
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
91.608.600	93.891.684	96.232.484	98.632.409	100.983.661	94.879.806
2.767.979	2.599.318	2.440.954	2.292.257	2.150.306	1.851.095

Tablo 17 Proje Değerlendirme

İskonto Oranı	% 9,14
NBD	231.862.607 TL.
İVO	% 17,88
KE	2,38
İskonto Edilmiş Geri Ödeme Süresi	8,5 YIL

Bu başlık altında yapılan hesaplamalar sonucunda, projenin Net Bugünkü Değeri 231.862.607 TL.; İç Verim Oranı % 17,88; Kârlılık Endeksi 2,38 ve İskonto Edilmiş Geri Ödeme Süresi 8,5 yıl olarak hesaplanmıştır.

4.2.8. Duyarlılık Analizi

Duyarlılık analizi, işletme dönemi gelirinin %10 düşmesi ile iskonto oranının %15 olması öngöröleri ile hazırlanmıştır.

Tablo 18 İşletme Dönemi Gelirlerinin %10 Azalması Durumu

İskonto Oranı	% 9,14
NBD	183.930.185 TL.
İVO	% 16,22
KE	2,09

İşletme dönemi giderlerinin %10 azalması durumunda, NBD 183.930.185 TL., İVO %16,22 ve KE 2,09 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 19 İskonto Oranının %15 Olması Durumu

İskonto Oranı	% 15
NBD	39.933.115 TL.
İVO	% 17,88
KE	1,26

İskonto oranının %15 olması durumunda ise, NBD 39.933.115 TL., İVO %17,88 ve KE 1,26 olarak gerçekleşmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ

Türkiye elektrik enerjisi sektörü, 2001 yılında piyasanın serbestleştirilmesi yönünde yapılan düzenlemeler, arz açığı ve artan talebin etkisiyle yerli ve yabancı yatırımlar açısından cazip hale gelmiştir.

Yapılan uzun dönem elektrik enerjisi üretim plânlama çalışmaları; 2020 yılına kadar yüksek senaryoya göre yaklaşık 53.000 MW'lık, düşük senaryoya göre ise 37.500 MW'lık yeni yatırım yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu durum ise, 120 milyar doları aşan bir yatırım gerektirmektedir.

Bu yatırımlar, gerek işletmelerin başarısı ve kârlılığı gerekse ülke enerji arz güvenliği açısından sağlam yapılabilirlik etüdlerine dayandırılmalıdır.

Bu gereklilikten yola çıkılarak, bu çalışma ile 76 MW kurulu gücündeki bir hidroelektrik santralin yapılabilirlik etüdü hazırlanmak suretiyle, sektöre yatırım yapan yatırımcılar açısından faydalı bir döküman ortaya konulması amaçlanmıştır.

Çalışma, HES projesinin inşaatına 01.06.2010 tarihi itibarıyla başlanarak, 01.01.2014 tarihinde işletmeye geçilmesi ve üretim lisansının sona erdiği 31.12.2055 tarihi itibarıyla işletmeye son verilmesi öngörüsü ile hazırlanmıştır. Dolayısıyla, projenin ekonomik ömrü üretim lisansı süresinden yola çıkılarak 41 yıl olarak alınmıştır.

Hazırlanan fizibilite etüdü kapsamında, DSİ 2008 yılı Proje İnşaat ve Barajlar Dairesi birim fiyatları esas alınarak, projenin toplam yatırım tutarı, 191.021.802 TL. olarak hesaplanmıştır.

Yatırım %25 özkaynak, %75 yabancı kaynak ile gerçekleştirilecektir. 4 yıl geri ödemesiz, 10 yıl geri ödeme süresi ile ABD doları üzerinden alınan kredinin faiz oranının %8,89 olduğu kabul edilmiştir. Ancak, hesaplanan iskonto oranı faiz giderlerini de kapsadığı için çalışmada, yatırım kararı analizi finansman kararı analizinden ayrılarak, işletmeye nakit akımları esas alınmıştır. Bununla birlikte, iskonto oranı faiz giderlerini içermekte ancak, ABD doları ile alınan krediden kaynaklanan kur farklarını kapsamamaktadır. Bu nedenle, krediye ait kur farkları hesaplanarak, ayrıca yer verilmiştir.

Toplam yatırım tutarının hesaplanmasını takiben, Elektrik Piyasası mevzuatı kapsamlı bir şekilde incelenerek sektöre özel gider kalemleri (yıllık lisans bedeli, sistem kullanım ve işletim bedeli, Havza Hidrolojik Gözlem, Değerlendirme ve Kontrol Hizmet Bedeli) tespit edilmiştir. Bu unsurlar, diğer gider kalemleri ile bir araya getirilerek işletme dönemi üretim maliyetleri yıl bazında hesaplanmıştır. Gider unsurları her yıl tahmin edilen ÜFE artış oranı ile arttırılmıştır.

Üretilen elektriğin spot piyasada satılacağı öngörüsü ile 2008 yılı gerçekleşen fiyatları esas alınarak yıllık satış gelirleri tahmin edilmiştir. Elektrik satış gelirine ek olarak, projenin yenilenebilir enerji kaynağı kapsamına girmesinden hareketle emisyon ticaretinden elde edilecek gelir de göz önünde bulundurulmuştur.

Yıllık amortisman tutarının hesaplanmasında, hızlandırılmış amortisman yöntemi uygulanmıştır. Amortisman oranları, 333, 339 ve 365 Sıra No.lu VUK Genel Tebliği'nden alınmıştır. ABD doları ile alınması planlanan elektromekanik teçhizata ait kur farkları amortisman hesaplamasına dahil edilmiştir.

Ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti olarak hesaplanan %9,14, iskonto oranı olarak kullanılmıştır.

Tüm bu veriler doğrultusunda, projenin net nakit akımları sermaye maliyeti ile iskonto edilerek bugünkü değeri bulunmuştur. İskonto edilen değerler toplanarak

projenin Net Bugünkü Değeri 231.862.607 TL.; İ Verim Oranı % 17,88; Kârlılık Endeksi 2,38 ve İskonto Edilmiş Geri Ödeme Süresi 8,5 yıl olarak hesaplanmıştır. Bu kapsamda, NBD'nin sıfırdan büyük ($NBD \geq 0$), hesaplanan İVO'nun iskonto oranından büyük ($İVO > k$), kârlılık endeksinin 1'den büyük ($KE > 1$) olması nedenleriyle, proje kabul edilir niteliktedir.

Diğer taraftan, yapılan duyarlılık analizi sonucunda, işletme dönemi gelirlerinin %10 düşürülmesi durumunda NBD, 183.930.185 TL., İVO %16,22 , kârlılık endeksi 2,09 olmuştur. İskonto oranının, %15 olması durumunda ise, NBD 39.933.115 TL., kârlılık endeksi 1,26 olarak hesaplanmıştır. Bu durumlarda bile, proje NBD, İVO ve KE yöntemi kabul kriterlerini sağlamaktadır.

Hidroelektrik santrallar, diğer üretim tipleri ile kıyaslandığında, çevreyle uyumlu, temiz, yenilenebilir, pik talepleri karşılayabilen, yüksek verimli, yakıt gideri olmayan, enerji fiyatlarında sigorta rolü üstlenen, uzun ömürlü, yatırımı geri ödeme süresi kısa, işletme giderleri düşük ve dışa bağımlı olmayan yerli bir kaynaktır. Çalışma konusu HES projesi, yapılan değerlendirmeler sonucunda yatırımcı şirket açısından kârlı bulunmakla birlikte, dışa bağımlılığın azaltılarak, arz güvenliğinin sağlanması, çevresel faktörlerin korunması gibi konularda projenin ülke menfaatlerine de katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Konuya ilişkin olarak bundan sonra yapılacak çalışmalarda, Monte Carlo Simülasyonu tekniğı uygulanabilir. Böylece, projenin riskliliğı konusunda açıklayıcı bilgilere ulaşılması mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA

- Acar, Esin, Ahmet Doğan. 2008. "Türkiye'nin Rüzgar ve Hidroelektrik Enerji Potansiyeli ve Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi," *VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES'2008*, Aralık 2008, İstanbul, 675-682.
- Akgüç, Öztin. 1994. *Finansal Yönetim* (6.Baskı). İstanbul: Muhasebe Enstitüsü.
- Aktaş, Ramazan. 2000. "Sermaye Bütçelemesi," *Yayımlanmamış Ders Notları*, Ankara.
- Aktaş, Ramazan, Ali Alp, Mete Doğanay, Ünsal Ban ve Ekin Tokat. 2009. *Finans Matematiği* (2. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Ay, Nezir. "2009 Ağustos – 2009 Eylül Piyasa Uygulamaları Sonuçları ve OSB," *3. OSB Enerji Zirvesi*, İstanbul, 2009.
- Ayanoğlu K., C. Düzyol, N. İlter ve C. Yılmaz. 1996. *Kamu Yatırım Projelerinin Planlanması ve Analizi*. Ankara: DPT Yayınları.
- Balçık, B. 2003. *Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi* (2. Baskı). Ankara: Nobel Basımevi.
- Baş, Fulya, Seçkin Ülgen. 2008. "Elektrik Piyasasının Serbestleşmesi ve Arz Güvenliğinin Sağlanması İçin Öneriler," *TÜSİAD Enerji Stratejisi Dizisi 1-2*, TÜSİAD Yayınları.
- Behrens W., Hawranek P.M. 1991. "Manuel for the Preparation of Industrial Feasibility Studies," *United Nations and Industrial Development Organization (UNIDO)*, Vienna.
- Brealey, Richard A., Steawart C. Myers, Alan J. Marcus. 2007. *Fundamentals Of Corporate Finance*, Çeviri: Ünal Bozkurt, Türkan Arıkan, Hatice Doğukanlı. İstanbul: Literatür Yayınları.
- Brigham, Eugene. 1999 *Fundamentals of Financial Management*, Çeviri: Akmut Ö., Sarıaslan H., Cilt:1-2, Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınları.
- Brigham, Eugene, Joel Houston. 2004. *Fundamentals Of Financial Management*, 4 th. Ed., Mason, Ohio : Thomson/South-Western.
- Brigham, Eugene, Louis C. Gapenski. *Financial Management, Theory and Practise*, 6 th. Ed., Dryden Press.
- Bulut, Zeki Atıl. 2004. "İşletmeler Açısından Kapasite Planlaması ve Kapasite Planlamasına Etki Eden Faktörler," *Mevzuat Dergisi*, Sayı:80.

- Cook, Mark. 2002. "Approaches To Investment Appraisal", *The Journal Of The Economics & Business Education Association*: 16-21.
- Cooper, William D., Morgan Robert G., Redman Alonzo, Smith Martin. 2001. "Capital Budgeting Models: Theory Vs. Praticice" , *Bussiness Forum Vol.26*, Nos.1,2: 15-19.
- Dickey, J.W., Miller L.H., 1984. "*Road Project Appraisal For Developing Countries*", Chichester: John Wiley and Sons.
- Dornbusch, Rudiger, Fischer Stanley.1998. *Makro Ekonomi*, Çeviri: Ak S., Fisunoğlu M., Yıldırım E., Yıldırım R., İstanbul: Akademi Yayınları.
- DPT, 2004. "Türkiye İktisat Kongresi, Enerji Çalışma Grubu Raporu", <http://ekutup.dpt.gov.tr/ekonomi/tik2004/cilt12.pdf>
(Erişim tarihi: 15.02.2010).
- Emiroğlu, A. 2002. *Ticari Açından Yatırım Projeleri*, İstanbul: Ekin Kitabevi.
- EPDK. 2007. "Enerji Yatırımcısının El Kitabı," http://www.epdk.gov.tr/yayin_rapor/yatirimcininelkitabi/yayin_rapor.htm
(Erişim Tarihi: 20.03.2010).
- EPDK. 2010. "2009 Yılı Faaliyet Raporu," http://www.epdk.gov.tr/yayin_rapor/yillik/yillik.htm
(Erişim tarihi: 07.10.2010).
- Erdoğan, Erkan. "Türkiye Elektrik Piyasasında Dengeleme ve Uzlaştırma Sistemi (Bölüm 2)". 2. *Ulusal Yönetim ve Ekonomi Bilimleri Konferansı'nda Sunulan Bildiriler Kitabı, Cilt 2*. İzmir, Eylül 2009
- Ergün, M. E. 2008. "Sermaye Bütçelemesi ve Türk Sanayi İşletmelerinde Uygulaması," *Yüksek Lisans Tezi*, Adana: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Graham, John R. Ve Campbell R. Harvey. 2001. "How Do CFOs Make Capital Budgeting Devisions," *Journal of Applied Corporate Finance*, c.15, s.1, ss.8-22
- Güler, Hilmi. Aralık 2008. "*TBMM Plan ve Bütçe Komisyonu 2009 yılı Bütçesi Sunuşu*," <http://www.enerji.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 20.06.2009).
- Güvemli, Oktay. 2001. *Yatırım Projelerinin Düzenlenmesi, Değerlendirilmesi ve İzlenmesi*, İstanbul: Atlas Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Gözel, Abdullah. "GÖP ve DGP İşleyiş Sürecine Genel Bakış," *Enerji Uzmanları Derneği, Gün Öncesi Planlama ve Dengeleme Güç Piyasası Yönetim Sistemi Eğitimi*, Ankara, 2009.

- GTE, "Karbon Ticareti," *Global Enerji Ltd.*, İzmir: 21.11.2008, <http://www.gte.com.tr/presentations/GTE-karbon-ticareti.ppt/>
(Erişim Tarihi: 18.05.2010).
- Haris, Milton, Arthur Raviv. 1996. "The Capital Budgeting Process: Incentives and Information", *The Journal Of Finance* VOL, LI, NO, 4.
- Hertz, D. 1964. "Risk Analysis in Capital Investment," *Harvard Business Review*, 42 Jon-Feb. 1964 S-95-106.
- Hess, S.W., H.A. Quigley, 1963. "Analysis Of Risk in Investments using Monte Carlo Techniques," *Chemical Engineering*, New York, Am. Inst. Chem. Eng.
- Kabukçuoğlu, S. M. 2005. *Herkes İçin Fizibilite*. Ankara: Tugiem.
- Kargül, Doğan İ. 1996. *Yatırımlarda Proje Analizi*. İstanbul: İMKB Yayınları.
- Kayapınar, Ö. 2008. "Heykel Sempozyumlarının Kurumsallaşması ve Fizibilite Etüdü: Bir Uygulama," *Yüksek Lisans Tezi*, Antalya: Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Korkmaz, Ozan. 2010. "Hidroelektrik Santraller İçin Saatlik Elektrik Üretim Tahmin Modeli," *Uluslararası Enerji ve Çevre Fuarı ve Konferansı (ICCI 2010)*, İstanbul.
- McGuigan, Kretlow, Moyer, 2009. *Contemporary Corporate Finance*. Eleventh edition. South-Westerncengage learning.
- Mayo, B. Herbert. 2004. *Financial Institutions, Investments and Management*. 8th Edition. Ohio, ABD: South-Western, Thomson Corporation.
- Oğulata, Tuğrul R. 2010. "Türkiye Yenilenebilir Enerji Potansiyeli Bölüm 1," *Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Dergisi*, Mayıs-Haziran 2010, 50-54.
- Özdil, R. 1991. "Sanayi Yatırım Projelerinin İncelenmesinde Yatırım Maliyetinin Tesbiti ve Getiri Ölçümlemesine Yönelik Maliyet- Gelir Projeksiyonları ile Proforma Mali Tabloların Oluşturulması," *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi.
- Öztürk, Ezgi. "Turkey Equity Research, Akenerji Electric Utilities," *Oyak Securities*, <http://www.akenerji.com.tr/> (Erişim Tarihi: 12.10.2010).
- Price Waterhouse Coopers, 2009. "On the Sunny Side Of The Street, Opportunities and Challenges in the Turkish Renewable Energy Market," <http://www.pwc.com/tr/tr/publications/sectoral-publications.jhtml/>
(Erişim Tarihi:12.07.2010).

- Price Waterhouse Coopers, 2007. "Yatırım Fizibilite ve Proje Finansmanı," *VI. PWC Fuarı Çözüm Ortaklığı Platformu*.
<http://www.vergiportali.com/doc/fuar2007/FizibiliteveProjeFinansmani.pdf>
(Erişim Tarihi:18.03.2010).
- Reutlinger, Shlomo. 1970. "Techniques for Project Appraisal Under Uncertainty," *World Bank Staff Occasional Papers*, No: 10, Washington, D.C., IBRD.
- Sarıaslan, H. 1994. *Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi (Planlama-Analiz-Fizibilite)*. İstanbul: Turhan Kitabevi.
- Sarıaslan, Sinan. 2003. "Sermaye Bütçelemesinde Risk Analizi Yöntemleri ve Değerlendirilmesi," *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı..
- Sayılgan, Güven. 2003. *İşletme Finansmanı*. Ankara: Turhan Kitabevi
- Shapiro, Alan C.2005. *Capital Budgeting and Investment Analysis*, Pearson Education, New Jersey, ABD.
- Tekin, Mahmut. 1992. *Kantitatif Karar Verme Teknikleri*. Konya: Akça Ofset.
- TEİAŞ Genel Müdürlüğü, APK Daire Başkanlığı. 2009. *Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2009 – 2018)*. Ankara.
- Uslu, Z., Önal Y.B. 2007. *Yatırım Projeleri*. Adana: Karahan Kitabevi.
- Usta, Ö. 2009. *Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yılmaz, C., Yılmaz H.H. 1997. *Dünyada ve Türkiye’de Sabit Sermaye Yatırımı Kavramı ve Türkiye Uygulaması*. DPT, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü.
- Yılmaz, C., Akça H. "Türkiye’de Proje Planlama ve Proje Döngüsü Yöntemi", *Planlama Dergisi, DPT’nin Kuruluşunun 42. Yılı Özel Sayısı*.