

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

139658

**YATIRIM PROJELERİNİN PLANLANMASINDA RİSK
ANALİZİ, YÖNETİMİ ve BİR UYGULAMA**

139658

Endüstri Müh. Deniz DURMAZ

FBE Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliği Programında Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Y. Doç. Dr. Hayri BARAÇLI

Yr. Doç. Dr. Hayri BARAÇLI

Prof. Dr. Hüseyin BAŞUĞU

Prof. Dr. Hacı ERKUT

İSTANBUL, 2003

TE. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
BAK. ÖZELİNDEN BELİRLENİ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

SİMGE LİSTESİ	vi
KISALTMA LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ÖNSÖZ.....	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Projelerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknikler	2
1.1.1 Paranın Zaman Değeri	3
1.1.1.1 Paranın Zaman Değerinin Bulunması.....	3
1.1.1.2 Net Şimdiki Değer Kavramı	5
1.1.1.3 Fayda Maliyet Oranı.....	6
1.1.1.4 İç Verim Oranı	6
1.2 Yatırım Projelerinde İskonto Oranının Belirlenmesi	8
1.3 Proje Değerlendirilmesinde Dikkate Alınacak Diğer Faktörler	10
2. RİSK ve BELİRSİZLİKLERİN YATIRIM PROJESİ AÇISINDAN ANLAMI ve KAYNAKLARI.....	12
2.1 Yatırım Projelerinde Risk Çeşitleri	12
2.1.1 Sistematik Riskler.....	12
2.1.1.1 Faiz Oranı Riski.....	13
2.1.1.2 Satın Alma Gücü (Enflasyon) Riski	13
2.1.1.3 Piyasa (Pazar) Riski.....	13
2.1.2 Sistematik Olmayan Riskler	13
2.1.2.1 Finansal Risk	14
2.1.2.2 Faaliyet Riski.....	14
2.1.2.3 Yönetim Riski.....	14
2.1.2.4 İş ve Endüstri (Sektör) Riski	15
2.2 Yatırım Projesi Riskinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi	20
2.2.1 Devlet ve Yerel Yönetimler.....	20
2.2.2 Pazar Koşulları ve Müşterilerin Özellikleri.....	21
2.2.3 Tedarikçi Piyasası.....	23
2.2.4 Finansal Kurumlar	24
2.2.5 Sendikal Kurumlar.....	24
2.2.6 Rekabeti Etkileyen Faktörler	24
2.3 Micheal Porter'a Göre Sektör Analizi.....	26
2.3.1 Tedarikçilerin Pazarlık Gücü.....	29
2.3.2 Müşterilerin Pazarlık Gücü.....	30
2.3.3 Alternatif Endüstriler	33

2.3.4	Endüstriye Yeni Giren Firmalar	33
2.4	Rekabetin Şiddetini Belirleyen Etmenler.....	37
2.4.1	Yatırım Risk Analizinde Rakiplerin İncelemesi.....	39
2.4.1.1	Rakiplerin Üretim Kapasiteleri ve Üretim Miktarları	39
2.4.1.2	Rakiplerin Büyüme Oranları	39
2.4.1.3	Ayrıcalıklı Rekabet Avantajına Sahip Rakipler.....	40
2.4.1.4	Rakiplerin Maliyetleri	40
2.4.1.5	Rakiplerin Sezilebilir Davranışları.....	40
2.4.2	Çevresel Yatırım Risk Analizleri için Bilgi Toplama	40
3.	RİSKLİ YATIRIM PROJELERİNDE KULLANILAN TEKNİKLER	44
3.1	İskonto Oranlarının Kullanılması İle İlgili Teknikler.....	44
3.1.1	Riski Yansıtan İskonto Oranı.....	44
3.1.2	Belirlilik Eşdeğeri.....	45
3.2	Başa Baş Noktası Analizi	46
3.3	Senaryo Analizleri	49
3.4	Beklenen Parasal Değer Analizi	49
3.4.1	Beklenen Değer Analizi İçin Olasılık Atama	50
3.4.1.1	Olasılık Çeşitleri	50
	Klasik Olasılık	50
	Subjektif yada Bayesgil Olasılık	50
3.4.2	Olasılıkların Atanması	51
	Panel Grubu Mülakatları.....	52
	Tek Bir Uzman	52
3.4.2.1	Olasılıkların Atanması için Adımlar.....	52
3.4.2.2	Olasılıkların Atanmasında Hatalara Sebep Olan Faktörler.....	53
	Eldeki Bilgiler Hakkında Aşırı Güven ve Dar Aralıklar Belirtme	53
	Çarpıklık (Bias)	53
	Değerlendirmede veya Karar Politikasında Çarpıklıklar.....	54
	İnanç ve Algılama Hataları.....	54
	Değerlendirmeleri Geliştirmek	56
3.4.2.3	Olayların, Senaryoların ve Cevapların Yapılandırılması ve Formülasyonu.....	57
3.4.2.4	Olasılık Kodlama.....	58
3.4.3	Beklenen Değer Analizinin Zayıf Yönleri.....	60
3.5	Fayda Fonksiyonları	61
3.5.1	Fayda Fonksiyonlarına Göre Karar Verme.....	65
3.6	Duyarlılık Analizleri.....	65
3.6.1	Duyarlılık Analizinin Amaçları	66
3.6.1.1	Proje Riskinin Seviyesinin Belirlenmesi	66
3.6.1.2	En Etkili Faktörlerin Belirlenmesi.....	66
3.6.1.3	En Duyarlı Parametrelerin Sınır Değerlerinin Bulunması.....	66
3.6.1.4	Girdi Değişkenlerinin Belirlenmesi	67
3.6.1.5	Yapılan Hataların Ölçülmesi ve Hakkı Gösterilmesi Amacıyla.....	67
3.7	Karar Ağacı Analizi.....	67

4.	RİSK ANALİZİ SİMÜLASYONU.....	70
4.1	Yeni Bir Yaklaşım Duyulan Gereksinim	70
4.2	Risk Analizi	71
4.3	Yatırım Politikasının Niteliği ve İşlevi.....	75
5.	RİSK ANALİZİ İÇİN İSTATİSTİK	78
5.1	Olasılık Yasaları	78
5.1.1	Olasılıkların Toplanması Yasası	79
5.1.2	Koşullu Olasılık Yasası	79
5.1.3	Bayes Teoremi	80
5.1.4	Rassal Değişkenler ve Olasılık Dağılımlarının Karakteristikleri	81
5.1.4.1	Çeyreklikler	83
5.1.4.2	Olasılık Dağılımlarının Momentleri	83
5.1.4.3	Olasılık Dağılımlarının Diğer Terimleri	84
5.2	Kuramsal Olasılık Dağılımlarından Örnekleme	85
5.2.1	Sürekli Olasılık Dağılımları	86
5.2.1.1	Normal Dağılım	86
5.2.1.2	Lognormal Dağılım	87
5.2.1.3	Üstel Dağılım	87
5.2.1.4	Dikdörtgen (Sürekli Düzgün) Dağılım	88
5.2.1.5	Üçgen Dağılımı.....	89
5.2.2	Kesikli Olasılık Dağılımları.....	90
5.2.2.1	Bernoulli Dağılımı	90
5.2.2.2	Binomial Dağılımı	90
5.2.2.3	Poisson Dağılımı.....	91
5.2.3	Deneyisel Olasılık Dağılımları	91
6.	RİSK ANALİZİ SİMÜLASYONU METODOLOJİSİ	92
6.1	Risk Analizi Simülasyon Modelleme Süreci.....	93
6.1.1	Problemin Formülasyonu.....	93
6.1.2	Simülasyon Modelinin Formülasyonu.....	94
6.1.3	Simülasyon Modelinin Bilgisayar Programına Çevrilmesi	95
6.1.4	Simülasyon Verilerinin Analizi ve Sonuçların Yorumlanması	96
6.1.5	Risk Azaltma (Risk Yönetimi) Faaliyetleri	97
6.2	Risk Simülasyonunda Bazı Teknik Sorunlar.....	97
6.2.1	Monte Karlo Simülasyonunda Sürekli- Kesikli Fonksiyonlar.....	97
6.2.2	Simülasyon Tekrar Sayısının Belirlenmesi.....	97
6.2.2.1	Örnek Ortalaması Tekrar Sayısının Bulunması.....	98
6.2.2.2	Çeyreklikler Kullanılarak Simülasyon Tekrar Adedinin Bulunması.....	99
6.2.3	Korelasyonlu Rassal Girdi Değişkenlerin Oluşturulması.....	99
6.2.4	Önem Örnekleme	100
6.2.5	Girdi Değişkenlerinin Belirsizliğinin Çıktı Belirsizliğine Etkisi.....	100
7.	RİSK YÖNETİMİ (RİSK AZALTMA)	102
7.1	Sakınma	103
7.2	Çeşitlendirme (Diversification)	104
7.3	Ortaklık (Partnership).....	106
7.4	Risk Transferi	106
7.5	Dengeleme/ Eşleştirme	107

7.6	Kabullenme.....	108
8.	UYGULAMA.....	110
8.1	İmalat Tekniği ve Sektör Tanıtımı.....	110
8.2	Yatırımın Maliyetinin ve Genel Ekonomik Durumun Hesabı.....	111
8.2.1	Yatırım İskonto Oranının Hesabı.....	112
8.2.2	Yatırımın Detay Tablosu	112
8.2.3	Yatırım Satış Adetlerinin Belirlenmesi.....	112
8.2.4	Yatırımın Genel Değerlendirilmesi	114
8.2.5	Başabaş Noktası Analizi	114
8.2.6	Duyarlılık Analizleri	114
8.3	Deterministik Yatırım Değerleme Sonuçları	118
8.4	Yatırımın Risk Analizi.....	119
8.4.1	Yatırımın Çevre Değerlendirilmesi	119
8.4.1.1	Tedarikçiler ile İlgili Faktörler	119
8.4.1.2	Müşteriler ile İlgili Faktörler	120
8.4.1.3	Endüstriye Yeni Giren Firmalar	121
8.4.1.4	Rekabetin Şiddetini Belirleyen Etkenler.....	122
8.4.2	Değişkenlerin Olasılık Dağılımlarının Belirlenmesi	126
8.4.2.1	Pazarın Büyüklüğü ve Büyüme Davranışı.....	126
8.4.2.2	Pazar Payı Yakalama Performansı.....	128
8.4.2.3	Satış Fiyatlarının Olasılıklarının Belirlenmesi	128
8.4.2.4	Piyasadaki Rakip Sayısı.....	129
8.4.2.5	Sabit Maliyetler.....	130
8.4.2.6	Değişken Maliyetler.....	130
8.5	Bilgisayar Programının Yazılması.....	130
8.5.1	Bilgisayar Programının Sahip Olması Gereken Yetenekler	131
8.5.2	Bilgisayar Kodunun Yazılması ve Açıklamalar	132
8.5.3	Simülasyon Sonuçlarının Analizi	136
9.	SONUÇLAR.....	139
	KAYNAKLAR.....	141
	ÖZGEÇMİŞ	142

SİMGE LİSTESİ

μ	Beklenen Değer
σ	Standart Sapma
A	Net Nakit Akışı
H	Yatırımın Hurda Değeri
i	Yatırımın İskonto Oranı
p_i	i Olayının Olasılığı
V_i	V olayının beklenen değeri
Y	İlk Yatırım Tutarı



KISALTMA LİSTESİ

FMO	Fayda Maliyet Oranı
İVO	İç Verim Oranı
KYF	Kümülatif Yoğunluk Fonksiyonu
NŞD	Net Şimdiki Değer
ODF	Olasılık Dağılım Fonksiyonu



Şekil 2.1. Michael Porter'ın sektör modeli (Porter, 1999).....	27
Şekil 3.1 Lineer Başabaş Noktası (Kavrakoğlu,1992).....	46
Şekil 3.2 Lineer olmayan başa baş noktası (Kavrakoğlu,1992)	48
Şekil 3.3 Örnek bir fayda fonksiyonunun çizilmesi (Tevfik, 1997).....	63
Şekil 3.4 Risk arayan kişinin fayda fonksiyonu (Newbold,2001).....	63
Şekil 3.5 Riskten kaçan kişinin fayda fonksiyonu (Newbold,2001)	64
Şekil 3.6 Riske karşı kayıtsız kişinin fayda fonksiyonu (Newbold,2001).....	64
Şekil 3.7. Karar ağacı örneği	68
Şekil 4.1. Deterministik proje değerlendirme yöntemi (Raftery J,1994).....	71
Şekil 4.2 Risk analizi ile proje değerlendirme yöntemi (Raftery J,1994).....	73
Şekil 5.1 Kümülatif Yoğunluk ve Olasılık Dağılım Fonksiyonu (Newbold,2001).....	83
Şekil 5.2. Normal Dağılım.....	86
Şekil 5.3. Dikdörtgen Dağılım.....	88
Şekil 5.4 Üçgen Dağılım	89
Şekil.8.1 Değişkenlerdeki % değişimlere karşılık gelen yatırımın net şimdiki değerindeki % değişmeler	117
Şekil 8.2. Rakip sayısı kümülatif olasılık yoğunluk fonksiyonu	130
Şekil 8.3.Simülasyon programının ilk penceresi	135
Şekil 8.4. İskonto oranının girilmesi	135
Şekil 8.5. MS Excel ile istatistiki analiz.....	136
Şekil 8.6. Yatırımın kümülatif olasılık dağılım fonksiyonu	138

Çizelge 1.1. Örnek için özet fayda rakamlarının hesaplanması.....	8
Çizelge 3.1. Yatırımların risklerini belirleyecek sektör analizi için ham veri kategorileri çizelgesi (Porter,1999)	42
Çizelge 4.1. Yatırım politikalarının karşılaştırılması (Tevfik, 1997).....	76
Çizelge 7.1. Çeşitlendirme ile risk azaltma örneği çizelgesi (Higgins,1995).....	104
Çizelge 8.1. Yatırımın detay tablosu	112
Çizelge 8.2. Yıllık beklenen nakit akışları çizelgesi.....	113
Çizelge 8.3 Yatırım nakit akışları çizelgesi.....	114
Çizelge 8.4. Duyarlılık Analizi	115
Çizelge 8.5. Tedarikçiler ile ilgili faktörlerin değerlendirilmesi	119
Çizelge 8.6. Müşteriler ile ilgili faktörlerin değerlendirilmesi	120
Çizelge 8.7. Endüstriye Yeni Girişlerin Değerlendirilmesi.....	121
Çizelge 8.8. Rekabetin Şiddetini Belirleyen Etkenler	122
Çizelge 8.9 Fiyatın %10 düşmesi durumu- 6 firma.....	124
Çizelge 8.10 Fiyatın %10 düşmesi durumu- 7 firma.....	124
Çizelge 8.11 Fiyatın %10 düşmesi durumu- 8 firma.....	124
Çizelge 8.12 Fiyatın %10 düşmesi durumu- 9 firma.....	125
Çizelge 8.13. Fiyatın %10 düşmesi,pazarın %10 büyümesi durumu- 9 firma	125
Çizelge 8.14. Fiyatın %10 düşmesi,pazarın %10 büyümesi durumu- 10 firma	126
Çizelge 8.15. 1976 ve 2001 seneleri arasında kişi başına düşen milli gelir	127
Çizelge 8.16. Rakip sayısına bağlı olarak fiyat düşüşleri ihtimalleri	129
Çizelge 8.17. Simülasyon Sonuçları	137

ÖNSÖZ

Yatırım Projeleri eldeki kıt kaynakların gelecekte elde edilmesi umulan, ölçülebilir kar ve/veya daha karmaşık faydalar için üretime tahsis edilmesi demektir. Beklenen kar ve fayda ifadesi bu fayda ve karların belirsiz olduğu ve gerçekleşmelerinin risk taşıdığı anlamına gelmektedir. Bu belirsizlikler geçmişte kendisinden çok şey umulan yatırımların zarara girmesine, kısıtlı kaynakların heba olmasına sebep olmuştur. Bunun yanında hızlanan teknoloji ve servet birikimi, politik ve sosyal dengesizlikler de işletmelerin karşılaştığı riskleri arttırmıştır. Mallar pazarından tüketici pazarlarına dönüşmüş olan iş dünyasının bugünkü durumu içinde kesinlik bulabilmek güçleşmiştir. En büyük, kuvvetli şirketler, hatta devletler rekabet çarkı içinde işlevsiz kalabilmektedir. Bu çalkantılı dönem içinde işletme içinde karar vericilere yardımcı olabilecek bilimsel yöntemlerin eksikliği açıkça hissedilmektedir.

Risk Analizi, ölçülebilen veriler ile uzman kişilerin subjektif görüşlerini birleştirerek kararların alınması için sağlam modeller oluşturmayı hedefleyen bir uzmanlık disiplindir. İstatistik kurallarının, olasılık matematiğinin ve sistem yaklaşımının özel bir uygulaması olan risk analizi başta mali piyasalarda, yatırım projelerinin değerlendirilmesinde olmak üzere belirsizlik içeren durumların açıkça anlaşılması ve yönetimi için günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yatırım Projelerinde Risk Analizi işletme ve ülke için önemli fedakarlıklarla yatırıma ayrılan kaynakların doğru yerlere gitmesi ve risklerin minimize edilmesi için önem taşımaktadır.

Belirsizliğin değerlendirilmesi ve yönetilmesi, gibi heyecan verici bir konu üzerinde birlikte çalışma imkanı bulduğum Sn. Hayri Baraçlı'ya her şey için çok teşekkür ederim.

ÖZET

Yatırım projeleri gelecekteki bir fayda veya kar umularak kaynakların tahsisi anlamına geldiği için tanım gereği risklidirler. Daha değerlendirme aşamasında risklerin analiz edilmesi ve içinde bulunan durumun modellenmesi, kaynakların boşa harcanmaması açısından gereklidir. Risk analizi büyüğü bir yöntem değil, mümkün en iyi kararları alabilmek için eldeki verileri ve gerçekleri uzman görüşleri ile birleştiren bir yöntem olarak değerlendirilmelidir.

Bu çalışmada yatırım projelerinde risk analizi ayrıntılı olarak incelenmekte ve kullanılan yöntemler, beklenen değer, standart sapma, karar ağaçları ve model kurularak sistem simülasyonu ayrıntılı olarak tartışılmaktadır. Son bölümde ise metin içerisinde geliştirilen risk analizi yönteminin gerçek bir proje üzerinde uygulanması ve yazılan bilgisayar programı tanıtılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Risk Analizi, Proje Değerlendirme, Beklenen Değer, Monte Karlo Simülasyonu , Olasılık

ABSTRACT

Investment Projects are inherently risky as their definition of –prior allocation of scarce resources with expectation of future profits or benefits- In order to prevent resources to be wasted, it is recommended that risks to be deeply considered and analyzed and the current system to be modeled, at the planning and evaluation stage of the project. Risk Analysis is not a magical stick to prevent all negative effects but, it should be considered as a scientific and systematic way of providing information for the best available decisions depending on the currently available data and experts opinions.

In this study, we are investigating the risk analysis methodology in investment projects in detail and discussing the widely used techniques such as Expected Value, Utility Functions Decision Trees, Sensitivity Analysis and Monte Carlo System Simulation. In the last chapter a real life application of a risk analysis methodology and a related computer programme which has been developed within this text, is given.

Keywords: Risk Analysis, Project Evaluation, Expected Value, Monte Carlo Simulation, Probability

1. GİRİŞ

Yatırım projelerinin değerlendirilmesi ve alternatif yatırım projeleri arasından seçim yapılması hakkında literatürde çok sayıda çalışma vardır. Literatürde buna Sermaye Bütçeleme (capital budgeting) denmektedir. Bu çalışmaların çoğunda yatırımın maliyetleri ve getirilerinin tek noktalı deterministik tahminler olarak hesaplara katıldığı görülmektedir. Oysa gerçek hayatta bütün girdiler, elemanlar ve çıktılar belirsizlik taşır. Bu belirsizlik ise klasik yöntemlerle ölçülüp değerlendirilemez. Risk analizi çalışmasının amacı belirsizlikleri sayısal değerlere çevirerek yatırımın taşıdığı belirsizliğin ve riskin anlaşılabilir şekilde değerlendirilmesi ve yöneticilere durum hakkında bilgi vererek projenin başarıya ulaşmasını sağlamaktır.

Risk Analizinin temel fikri her bir belirsizliğin bir istatistiki dağılıma çevrilebileceği ve bir simülasyon ile yatırımın toplam getirisinin de bir olasılık dağılımı olarak ifade edilebileceğidir. Böylece belirsizlik, istatistiki bir kesinlik içerisinde ifade ediliyor olacaktır, bu da yatırımcıya hangi ihtimallerle ne kadar kazanacağını veya kayıpların riskini, anlamlı bir veya iki parametre ile ifade etme imkanı verir. Aynı zamanda eldeki durumu daha iyiye, daha risksiz duruma getirebilmek için neler yapılabileceği de ipucu olarak yatırımcıya verilebilmektedir.

Bu çalışmamızda amacımız, yatırım projelerinin taşıdığı riski üzerinde yorumlar yapacak, düzeltici faaliyetlere imkan verecek şekilde yatırımın ve içinde bulunduğu ortamın bir modelini çıkarabilecek teknikleri ve kavramları tanıtmaktır. Çalışmanın sonunda belirsizlikleri eldeki bilgileri en iyi şekilde özetleyerek sayısallaştırmanın yöntemleri açıklanmış olacaktır.

Yatırım Projelerinin Planlanmasında Risk Analizi Uygulamasını gösterebilmek için atılması gereken ilk adım öncelikle değişkenlik ve belirsizliğin yok sayıldığı, İdeal Belirlilik koşulları altında kullanılan proje değerlendirme tekniklerinin tanıtımıdır, böylece değişkenliğin ifade edileceği araçlar elde edilmiş olacaktır. Bu teknikler ilk bölümün konusunu oluşturmaktadır.

İkinci bölümde riskin ve belirsizliğin proje için ne anlama geldiğini ve bu belirsizliğin kaynakları ile yatırım için risk yaratan çevre koşulları incelenmektedir. Bu bölüm ile risk analizi modeline alınacak değişken ve parametrelere dikkat çekilmekte ve sonuç olarak matematiksel bir soyutlama olan risk analizi çalışmasının modelleyeceği gerçek hayat ve çevre için analitik bir model kurulmaya çalışılmaktadır.

Üçüncü bölümde belirsizlik ve risk altında doğru kararlar vermek için kullanılagelen başlıca teknik ve kavramların genel kapsamı verilmektedir. Bu teknikler aynı zamanda risk analizi simülasyonuna temel teşkil etmektedir. Dördüncü bölüm Risk Analizi ile proje değerlemesini açıklamaktadır. Beşinci bölümde genelinde bütün risk analizi teknikleri için gerekli olasılık ve istatistik kavramları verilmektedir. Altıncı bölümde Proje Planlanması Sırasındaki Risk Analizi için bir simülasyon metodolojisi formüle edilmekte ve yedinci bölümde risk analizi ile risk azaltma teknik ve kavramları, sekizinci bölümde ise uygulama verilmektedir.

1.1 Projelerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknikler

Bir şirketin gelecekte ne durumda olacağını belirleyen bugün yaptığı yatırımlardır. (Higgins, 1995). Bu amaçla yaratıcı ve verimli yatırım tekliflerinin ortaya konması işletme çapında bütün yöneticilerin belli başlı görevlerinden biridir. İyi yönetilen şirketlerde bu süreç stratejik bir düzeyde üst yönetimin şirketin hangi iş alanlarında varolacağını ve hangi araçların rekabette kullanılacağını belirlenmesiyle başlar. Daha sonra orta düzey yöneticiler bu stratejik hedefleri özel yatırım önerilerini de içeren hareket planlarına tercüme eder. Bu sürecin en önemli adımlarından biri de yatırım önerilerinin değerlendirilmesidir. İşletme amaçlarına ulaşmak için gelecekteki bir kazanç beklentisi içinde paranın şu an yatırılması gerekir. Burada (1) riskler düşünüldüğünde, beklenen kazançların yeterince büyük olup olmadığına (2) bu amaca ulaşmak için önerilen projenin en düşük maliyetli olup olmadığına karar verilmesi gerekmektedir. (Higgins, 1995)

Bu bölümün konusu olan iskonto edilmiş nakit akışı teknikleri, fayda ve maliyetleri içinde bulunan dönemin ötesine uzanan hareketleri değerlendirmede yararlı olur. Bu teknikler yalnızca yatırım projeleri için değil, hazine bonolarını, hisse senetlerini değerlendirmede, makine alımlarında, satış ve satın alma kararlarında, rakip teknolojiler arasında seçimler yapmada hatta pazarlama ve Ar-Ge faaliyetlerinin değerlendirilmesinde de faydalıdır. İskonto edilmiş nakit akışı tekniklerinin modern finansın belkemiği olduğu söylenmektedir (Higgins, 1995).

Bir yatırım önerisinin değerlendirilmesi üç ana adımdan oluşur;

1. İlgili nakit akışları belirlenir.
2. Bu nakit akışlarından bir özet fayda rakamı hesaplanır.
3. Bu özet fayda rakamı bir kabul kriteri ile kıyaslanır.

Özet fayda rakamı yatırımın ekonomik değerini özetleyen bir sayıdır. Sık sık kullanılan bir özet fayda rakamı, İç Verim Oranıdır. Bu oran, tanıtılacak diğer özet fayda rakamları gibi karmaşık nakit giriş ve çıkışlarını tek bir değerde özetlemek için kullanılır. Bir kabul kriteri ise öte taraftan proje getirisinin kabul edilir büyüklükte olup olmadığını tespit etmekte kullanılan bir kıyaslama kriteridir. (Higgins, 1995)

Özet Fayda Rakamı ve Kabul Kriteri hesaplamaları ilk başta zor gibi görünse de esas zorluk ilgili nakit akışlarının hesaplanmasında ortaya çıkmaktadır. Nakit akışlarının ve çoğu zaman maliyetler olarak düşünülebilecek nakit çıkışlarının tahmin edilmesi şirketin içinde bulunduğu pazarı, rekabet durumunu ve uzun vadeli hedefleri çok iyi kavramayı gerektiren bir sanattır. Projede belirsizlik ve risk kavramı da bu aşamada ortaya çıkar (Tevfik, 1997).

Zorluklara örnek olarak finans maliyetlerini ve pazarın genel büyümesinin, pazar payının, satış adetlerinin, beklenmeyen fırsatların ve tehlikelerin doğru tahmini gösterilebilir. İş daha da zorlaştıran bir başka konu da bütün getiri ve kazançlar ile maliyetlerin para cinsinden ifade edilememesi gerçeğidir.

1.1.1 Paranın Zaman Değeri

Doğru bir özet fayda rakamı bugün kazanılan 1 TL'nin değerinin gelecek sene kazanılacak 1 TL ye göre daha değerli olduğunu göstermelidir. Bunun üç ana sebebi vardır; (1) Enflasyon zamanla paranın satın alma değerini düşürür. (2) Getirinin gerçekleşme tarihi geleceğe uzandıkça olup olmayacağı tartışmalı bir hal alır. (3) Gelecekteki getiriler için harcanacak kaynaklar için bir fırsat maliyeti söz konusudur. Yani alternatif bir kullanım alanı bulunduğu bugünkü 1 TL bir sene sonra 1 TL'nin üzerinde bir değere ulaşacaktır. Bir yatırım için her zaman alternatif yatırımlar söz konusu olduğundan her zaman fırsat maliyetleri de söz konusudur.

1.1.1.1 Paranın Zaman Değerinin Bulunması

Paranın bir zaman değerine sahip olmasından ötürü, değişik tarihlerde gerçekleşecek nakit akışlarını basitçe toplayarak bir hesap yapılamaz. Bunun için paranın birikimli ve iskonto edilmiş değerlerini hesaplamaya ihtiyaç duyulur. Birikim hesaplama bugünkü bir değer gelecekte ne değerde olacağını hesaplamak iken, iskonto etmek ise birikim hesaplamanın tamamen tersi olup gelecekteki parasal bir büyüklüğün bugünkü değerinin ne olduğunu hesaplamak anlamındadır.

İskonto etme işlemine örnek olarak %10 faizle bankaya yatırılmış ve 1 sene sonra 1 TL olarak ele geçecek tutarın ne olduğunu hesaplayalım, bu aslında ne kadar para 1 sene %10 faizle yatırılırsa 1 TL olur demektir. Cevap $\frac{1}{1 + \%10} = 0,909$ TL olmaktadır. Birikim hesaplama ise tam tersidir. Örneğin, 0,909 TL 1 sene sonra ne kadar olacaktır sorusuna cevap vermek için $0,909 \times 110\% = 1$ TL işlemi yapılabilir.

Yatırım değerlendirmede kullanılan faiz oranlarına **İskonto Oranları** denir. Bu iki şekilde açıklanabilir. İlk olarak firmanın elinde hazır bir nakit sermaye varsa bu iskonto oranı bu nakit sermayenin alternatif yatırımlardan kazanabileceği getiri oranına eşittir yani firmanın fırsat maliyetidir. Yada eğer firma hisse senetlerini bu yatırımı gerçekleştirmek için satışa çıkarıyorsa iskonto oranı hisse senetlerini alan yatırımcının hisse senetlerinden beklediği getiri oranına eşittir, başka bir deyişle, yatırımcının sermaye maliyetine eşittir.

İskonto oranları sık sık da yatırım nakit akışlarının riskleri yansıtacak şekilde revize etmek için kullanılır, bu takdirde de riske ayarlı iskonto oranı olarak bilinir.

Çeşitli kitaplarda her bir iskonto (veya faiz) oranına karşılık gelen dönem sayısına karşılık gelen iskonto ve birikim oranları hesaplanarak tablolar halinde özetlenmiştir. Bunlar yardımıyla bilgisayarlar olmadan da hesaplar basit ve hızlı şekilde yapılabilir.

Bir örnek olması açısından bir futbol takımının genç bir oyuncu ile toplam 5 sene için, ilk taksidi peşin her seneliği 500.000 USD olmak üzere anlaştığını düşünelim. Futbolcunun her sene %10 getirecek alternatif yatırım seçeneklerinin olduğunu varsayarsak, bu anlaşmanın bugünkü değerinin ne olduğunu hesaplayalım.

Anlaşmanın bugünkü değeri her sene için alınan değerlerin geçen sene sayısınca %110 a bölünmesi ile elde edilebilir.

$$\begin{aligned} \text{Anlaşmanın bugünkü değeri} &= 500.000 + \frac{500.000}{\%110} + \frac{500.000}{\%110 \times \%110} + \frac{500.000}{\%110 \times \%110 \times \%110} \\ &+ \frac{500.000}{\%110 \times \%110 \times \%110 \times \%110} \end{aligned}$$

$$\text{Anlaşmanın bugünkü değeri} = 500.000 + 454.545 + 413.223 + 375.657 + 341.507$$

=2.084.932 USD olarak hesaplanır.

Futbol oyuncusu toplamda 2.500.000 USD alacakken bu tutarın bugünkü değerinin 2.084.932 USD olması iskonto oranlarının gücünü açıkça sergilemektedir.

1.1.1.2 Net Şimdiki Değer Kavramı

Projenin Şimdiki Değeri gelecekte ortaya çıkacak bütün nakit giriş çıkışlarını bugünkü değerine iskonto ederek toplanarak hesaplanır.

$NŞD = \text{Gelecekteki Net Nakit Girişlerinin Toplam Şimdiki Değeri} - \text{Nakit Çıkışlarının Toplam Şimdiki Değeri}$

Eğer formülasyonla göstermek gerekirse

n yatırımın ekonomik ömrü

A yatırımın ekonomik ömür boyunca sağlayacağı **net nakit akışlarını**

i: iskonto oranını

Y: ilk yatırım tutarını

H: Ekonomik ömür sonucunda yatırımın hurda değerini gösterebilir

$$\text{Yatırımın Net Şimdiki Değeri} : \sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+i)^t} + \frac{H}{(1+i)^n} - Y \text{ ile hesaplanır.} \quad (1.1)$$

Bir yatırımın Net Şimdiki Değeri projenin gerçekleştirilmesiyle ne kadar net zenginlik yaratılacağını gösterir. Daha fazla para, daha azına genellikle tercih edildiğinden pozitif değerli NŞD'li projelerin serveti arttırdığından tercih edildiğini, negatif değerlilerinin serveti erittiği için onlardan kaçınıldığını ve NŞD sıfır olan projelerin ise serveti arttırmadığından marjinal kaldığını güvenle söyleyebiliriz. Sembolik olarak;

$NŞD > 0$; proje kabul edilir.

$NŞD < 0$; proje reddedilir.

$NŞD = 0$; proje marjinaldir, (yani yapıp yapılmaması fark etmez) denilebilir.

Projenin ekonomik ömrünün tamamını hesaba katması ve paranın zaman değerini dikkate alması NŞD yönteminin en önemli faydalarıdır. Ancak, yöntem büyük projeler lehine bir analize yol açmaktadır. Diğer taraftan, NŞD yönteminde i'nin değeri, diğer bir ifade ile yıllık yatırım harcaması ile nakit girişlerinin bugüne indirgenmesinde kullanılan iskonto oranının büyüklüğü, elde edilecek sonucu oldukça etkilemektedir. Bu oranın yüksek ya da düşük saptanması bir projenin red veya kabulüne veya alternatif projeler arasındaki sıralamaya etki

edebilir. Bu yüzden iskonto oranının doğru seçilmesi analizin sonucu açısından son derece önemlidir.

İskonto oranının, öz sermayenin alternatif kullanımından ortaya çıkabilecek fırsat maliyetini yansıtmaması gerekmektedir. Yatırımın kredi ile finansmanında iskonto oranı olarak bu krediye ödenecek faiz oranı alınabilir. Projenin finansmanında hem kredi hem de öz kaynaklardan yararlanılıyorsa, iskonto oranı olarak bu kaynakların maliyetlerinin kaynak kullanım oranları ile ağırlıklandırılmış ortalamasının kullanılması gerekir.

Yatırım analizinde bir başka önemli nokta da analiz sabit fiyatlarla yapıldığına göre iskonto oranının enflasyon etkisinden arındırılmış olması gereklidir.

1.1.1.3 Fayda Maliyet Oranı

Yatırımın Net Şimdiki Değeri yatırımı mükemmel şekilde özetleyen güvenilir bir özet fayda rakamıdır ve çoğu durum için yeterlidir. Bir başka özet fayda rakamı da Fayda-Maliyet Oranıdır.

$$\text{Fayda Maliyet Oranı} = \frac{\text{Nakit Girişlerinin Şimdiki Değeri}}{\text{Nakit Çıkışlarının Şimdiki Değeri}} \quad (1.2)$$

olarak hesaplanabilir.

Bu oran hemen anlaşılacağı gibi NŞD kriterinin bir akrabasıdır. FMO, 1'i aşarsa yatırım çekicidir. 1 in altına düşerse yatırım çekiciliğini yitirir.

1.1.1.4 İç Verim Oranı

En az NŞD kadar bilinen ve yaygın olarak kullanılan bir başka özet fayda rakamı da İç Verim Oranıdır. İVO, yatırımın NŞD'ini sıfır yapan iskonto oranı olarak tanımlanabilir.

Bu durumda;

n yatırımın ekonomik ömrü

A yatırımın ekonomik ömür boyunca sağlayacağı net nakit akışlarını

i: iskonto oranını

Y: ilk yatırım tutarını

H: Ekonomik ömür sonucunda yatırımın hurda değerini gösterebilir

İVO =i, iken,

$$\sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+i)^t} + \frac{H}{(1+i)^t} - Y = 0 , \text{ olmak durumundadır.} \quad (1.3)$$

İVO, sermayenin firmaya olan fırsat maliyeti oranı ile kıyaslanır. Eğer İVO firmanın fırsat maliyeti oranını geçerse yatırım çekicidir. Formül olarak eğer K, Sermaye Maliyeti Oranını gösterirse ,

İVO>K, yatırım kabul edilir.

İVO<K, yatırım reddedilir.

İVO=K, yatırım marjinaldir, denilebilir.

Çoğu durumda İVO ve NŞD yaklaşımları aynı sonuçları verir fakat bazen istisnalar da ortaya çıkabilir.

Çoğu yöneticiye göre İVO kavranması NŞD ye göre çok daha kolay bir özet fayda rakamıdır. Bir yatırımın İVO nın %45 olduğunu söylemek FMO nın 1,41 veya NŞD nin 12 milyon dolar olduğunu söylemekten çok daha açıktır.

Öte yandan İVO'nunun el ile hesaplanması zordur. İteratif olarak bilgisayarda hesaplanması gerekir. Burada yöntem ilk adımda rastgele bir başlangıç İVO seçmek ve bu oranla NŞD hesaplamaktır. NŞD negatif çıktığında İVO düşürülür, pozitif çıktığında arttırılır ve sıfıra eşit olduğunda İVO bulunmuş olur.

İVO'ya getirilen bir başka eleştiri de , projeler arası bir sıralamada projelerin büyüklüğünü dikkate almadığı için yanıltıcı sonuçlar doğurabileceğidir. İVO karlılık oranı yüksek projelere öncelik tanımaktadır, bu projelerin küçük veya büyük olması da fark etmemektedir. Oysa karlılık oranı yüksek olan küçük projelerdense, karlılık oranı küçük olan büyük projelerden daha fazla kar sağlamak mümkün olabilir.

Bir başka eleştiri de piyasa faiz oranlarının dikkate alınmadığıdır. Ancak bu durum bir avantaj olarak da kabul edilebilir; yöntem, belirlenmesi tartışılır bir konu olan iskonto oranını kullanmamakta tamamıyla proje verileri ile yatırımın getirisi olan iç karlılık oranını hesaplamaktadır. Yöntemin diğer yöntemlerin hiç birisinde olmayan bir üstünlüğü ise analiz edilen proje için (bazı durumlarda benzer projelerin net şimdiki değerinin hesaplanmasında

kullanılmak üzere) en fazla hangi faiz oranı ile borçlanma imkanlarının kullanılabileceğini göstermesidir (DPT, YBM,1998).

Ms Excel gibi hesap sayfalarının gelişimiyle yatırımların NŞD, FMO ve İVO oranlarını hesaplamak çok kolaylaşmıştır.

Aşağıda örnek bir yatırım için hesaplanmış NŞD, FMO ve İVO verilmektedir.

Çizelge 1.1. Örnek için özet fayda rakamlarının hesaplanması

TAHMİN EDİLEN NAKİT AKIŞLARI
(MİLYON DOLAR)

Yıl	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nakit Akışı	-40	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	17

İskonto Oranı 10% İçin

NŞD 9,75 TL

FMO 1,244

İVO 15%

Olarak bir Excel sayfasında hesaplanmıştır.

1.2 Yatırım Projelerinde İskonto Oranının Belirlenmesi

Gelecekteki faydaların ve maliyetlerin bugünkü değerlerinin bulunmasında kullanılan iskonto oranının seçimi, proje değerlendirme analizlerinin en önemli adımıdır. Çünkü iskonto oranı, yatırımcının ya da toplumun tüketmekten vazgeçip projeye bağladığı kaynağın maliyetini; diğer bir deyişle, projeye elde edilmesi gereken en düşük getiri oranını gösterir.

Yatırım kararı verilmesinde kullanılan net şimdiki değer, seçilen iskonto oranına bağlı olarak değişir. İskonto oranı büyüdükçe yatırımın net bugünkü değeri azalmaktadır. İskonto oranının iyi belirlenmesi, yatırım kararının tutarlı olmasını ve zarar edilmemesini sağlar.

Eğer iskonto oranı düşük seçilirse proje olduğundan daha cazip görünecek ve zarar etme tehlikesi ile karşı karşıya kalınacaktır, eğer iskonto oranı yüksek seçilirse, bu sefer de proje olduğundan daha az karlı görünecektir.

İskonto oranı ya da diğer deyişle sermaye maliyetinin belirlenmesinde, ilk önce projede kullanılan farklı sermaye kaynaklarının maliyetleri tek tek bulunur. Daha sonra bu kaynakların toplam içindeki payları kullanılarak sermaye maliyetlerinin ağırlıklı ortalaması hesaplanır. Bulunan ortalama değer, iskonto oranı olarak kullanılır.

Projede kullanılan kaynak bileşimine bağlı olarak değişebilen iskonto oranı, hangi amaçla kullanılacağına bağlı olarak da değişir. Eğer proje analizi sabit fiyatlarla gerçekleştiriliyorsa, iskonto oranı, enflasyon beklentisi etkisinden arındırılmış kaynak maliyetleri, yani gerçek maliyetler (gerçek iskonto oranı) kullanılarak hesaplanır. Gerçek iskonto oranı aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$\text{Gerçek İskonto Oranı, } i = (1 + k) / (1 + P) - 1 \quad (1.4)$$

Burada; k nominal iskonto oranını, P ise ortalama fiyat artış oranını (beklenen enflasyonu) gösterir.

Sabit olmayan enflasyon koşullarında ise iskonto oranı yaklaşık olarak sermaye maliyeti olarak alınabilir, ve aşağıdaki oranlardan yararlanılır:

1. Borç alınan finansman kaynakları için ödenen faiz oranı,
2. Sermaye piyasasındaki geçerli faiz oranı (mevduat faizleri, bono faizleri vb.),
3. Benzer yatırım konularındaki karlılık oranı.

Birincisi, yabancı kaynakların maliyetini, diğerleri ise öz kaynakların maliyetini bulmakta kullanılır. **İskonto oranı projede kullanılan bütün kaynakların maliyetlerinin ağırlıklı ortalamasından oluşur.**

Örneğin; bir kuruluş tarafından yürütülen bir yatırım projesinde yüzde 40 oranında özkaynak (bütçeden karşılanan), yüzde 40 oranında yabancı kaynak (dış kredi, dolar olarak) ve yüzde 20 oranında ticari kaynak kullanılacağını varsayalım. Ayrıca, bir yıllık hazine bonolarına ödenen faizin yüzde 90, ticari kredinin maliyetinin yüzde 95, uluslararası piyasadan sağlanan dış kredinin etkin faiz oranının (geri ödemesiz süreler, finansman giderleri vb. diğer uygulamaların fayda ve maliyetlerini dikkate alan eşdeğer faiz oranı) yüzde 9, bir önceki yıl toptan eşya fiyat endeksinin (TEFE) artış oranının Türkiye'de yüzde 75, ABD'de yüzde 2 olduğunu ve beklenen enflasyon oranlarını yansıttıklarını varsayalım. Projenin analizinde kullanılacak iskonto oranını bulmak için ilk önce sağlanan tüm kaynakların gerçek maliyetlerinin hesaplanması gerekir. Buna göre;

Özkaynak maliyeti : $(1 + 0,90)/(1 + 0,75) - 1 = 0,086$

Dış kredi maliyeti : $(1 + 0,09)/(1 + 0,02) - 1 = 0,069$

Ticari Kredi Maliyeti : $(1 + 0,95)/(1 + 0,75) - 1 = 0,114$

(İskonto oranı olarak kullanılabilecek) Ortalama Kaynak Maliyeti : $(0,086 \times 0,4 + 0,069 \times 0,4 + 0,114 \times 0,2) = 0,0848$ olarak bulunur.

1.3 Proje Değerlendirilmesinde Dikkate Alınacak Diğer Faktörler

Proje Değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken diğer faktörler aşağıda verilmektedir.

Birbirini Dışlayıcı Yatırımlar ve Sermayenin Rasyonel Dağıtılması

Çoğu zaman bir hedefi gerçekleştirmenin birden çok yolu vardır ve bir seçeneğin seçilmesi diğerini dışlar, örneğin ahşap veya çelik konstrüksiyondan ev yapmak, işe arabayla veya otobüsle gitmek bu gibi kararlara örnektir. Her bir seçenek için yapılmasını sağlasa ve teker teker çekici olsa da hepsini birden yapmak ekonomik anlamda çekici olmaz. Bu tip yatırımlar **dışlayıcı** yatırımlardır. Buna alternatif olarak birbirinden bağımsız yatırımların aynı anda yapılması da söz konusu olabilir örneğin bir şekerleme firması aynı anda hem sakız hem de gofret üretme yatırımına gidebilir.

Bir önceki alt bölümde tanıttığımız NŞD,FMO,İVO oranları birbirlerini dışlayıcı yatırımlar için farklı yatırım önerileri sonucunu verecektir. NŞD, en büyük yatırıma öncelik tanırken, FMO ve İVO en karlı projelere öncelik tanır.

Çoğu yatırımın değerlendirilmesinde bir başka kafa karıştırıcı durum ise Sermayenin Rasyonel Dağıtılmasıdır. NŞD,FMO ve İVO yöntemlerinde firmanın bütün olası projeler için yeterli parası olduğu varsayılmaktadır. Oysa gerçek hayatta eldeki para daima sınırlıdır, bu durumda projelerin beklenen faydaları kadar kullanılan bütçenin yüzdesi de önem taşıyacaktır. Kabaca dışlayıcı yatırım durumlarında para yatırımlar için mevcuttur, kısıt teknolojidir. Öte yandan Sermayenin rasyonel dağıtılmasında sermaye azlığı kısıtlayıcı faktördür.

Burada Robert C. Higgins (1995) tarafından önerilen metodoloji aşağıda verilmektedir.

Yatırımlar ;

1. Bağımsızlar NŞD, İVO veya FMO kullanarak karar verilir.

2.1.Dışlayıcı iseler ;

2.1. Eşit yaşam süreleri varsa ; NŞD ölçütüne göre sıralanırlar.

2.1. Farklı yaşam süreleri varsa ; Aynı süre için NŞD ölçütüne göre sıralanırlar.

Böylelikle NŞD'leri en büyük ve dolayısıyla en fazla zenginlik getiren seçenekler seçilmiş olur.

3. Sermayenin Rasyonel Dağıtımı Söz konusu ise ;

3.1.Eğer yatırımlar dışlayıcı iseler ;

3.1.1.Eşit yaşam süreleri varsa ; En yüksek NŞD olan projeleri seçilir.

3.1.2.Farklı yaşam süreleri varsa ; Aynı zaman eksenini boyunca en yüksek NŞD olan projeler seçilir.

3.2.Eğer yatırımlar bağımsız iseler ;

3.2.1 .Kesirli iseler FMO göre sıralanırlar.

3.2.2.Kesirli değilse En yüksek NŞD olan projeleri seçilirler.

2. RİSK ve BELİRSİZLİKLERİN YATIRIM PROJESİ AÇISINDAN ANLAMI ve KAYNAKLARI

İşletmeler bir takım beklentilere, tahminlere dayanarak yatırım kararı verirler. “Beklenti “ teriminin kullanılması aynı zamanda beklenen getirilerin gerçekleşmeyebileceği, istenenden az veya çok olabileceğini ifade eder.

Proje getirilerinin beklenen düzeyden farklı olmasına "risk" denilmektedir. Bir projenin gerçekleşen getirisi, beklenen, tahmin edilen getiriden ne kadar büyük farklılıklar, sapmalar gösterebiliyorsa, söz konusu projenin riskinin o kadar yüksek olduğu söylenebilir. Gelecek hiç bir zaman kesin olmadığından bütün yatırımların riski vardır. Fakat, risk türü ve boyutu yatırımdan farklılık gösterir.

Riski matematiksel olarak ifade edebilmek için, istatistik kavramlarına başvurulabilir. Bir yatırım projesinin en çok beklenen değeri, istatistiki beklenen değer (ortalama) olarak alınabilir, olası proje getirilerinin beklenen değerden sapmalarını ölçmek için de bir başka dağılım ölçüm standardı olan dağılım varyansı kullanılabilir.

2.1 Yatırım Projelerinde Risk Çeşitleri

Yatırımların getirilerinde dalgalanmalara yol açan faktörler yani risk kaynakları iki grupta toplanabilir:

1. Sistematik Riskler,
2. Sistematik Olmayan Riskler.

Sistematik ve sistematik olmayan riskin kaynakları ayrı ayrı analiz edilerek bunların toplamlarıyla risk hesaplanabilir. Ancak farklı risk faktörlerinin üst üste bindiği zaman teker teker risklerin toplamlarından çok daha fazla riskli olduğu göz önünde tutulmalıdır (Kargül İ.D. (1996))

2.1.1 Sistematik Riskler

Sistematik riskler, bütün yatırımların verimliliklerini etkileyen ekonomik, politik ve sosyal çevre şartlarındaki değişmelerin getirdiği risklerdir. Ekonominin genel üretim seviyesinde, fiyatların genel düzeyinde, faiz oranlarındaki değişmelerden ortaya çıkan yatırımların getirilerini aynı yönde ancak değişik derecede etkileyen riskler olup, çeşitlendirmeyele yok edilmesi mümkün değildir.

Sistematiik risk kaynaklarının önde gelenleri şunlardır:

2.1.1.1 Faiz Oranı Riski

Piyasa faiz oranlarındaki değışmeler, yatırımların maliyetini veya getirilerini ters yönde etkiler. Faiz oranı yükselirken fiyatlar düşer, faiz oranı düşerken fiyatlar yükselir. Bunun nedeni, yatırım değerlerinin, gelecekte sağlanacak gelirlerin, piyasa faiz oranıyla iskonto edilmiş değerleri toplamına eşit olmasıdır. Faiz oranı değışmeleri, sabit getirili yatırım araçlarını, alacakları ve borçları (tahvil gibi) ve bunların içinde ve vadesine daha fazla zaman kalanları, daha büyük oranda etkilemektedir.

2.1.1.2 Satın Alma Gücü (Enflasyon) Riski

Satın alma gücü riski, yatırım gelirlerinin ve değerlerinin enflasyon karşısındaki kayıplarından kaynaklanan risktir. Enflasyon oranlarındaki artış söz konusu olduğunda, buna bağılı olarak satın alma gücü riski artacaktır. Bu risk özellikle direkt son tüketiciye hitap eden yatırımlarda (tüketim mallarında) nispeten daha yüksektir, çünkü tüketim mallarına olan talebin azalması yatırım ve ara mallardaki talebi nispeten daha yavaş ve kademeli olarak etkileyecektir.

Farklı yatırımlar paranın satın alma gücünün azalmasından da farklı derecede etkilenmektedir. Geri ödeme dönemi uzun projelerde, enflasyonun etkisi daha şiddetli görüldüğü halde, geri ödeme süresi kısa olan yatırım projelerinin bu riski daha az olmaktadır.

2.1.1.3 Piyasa (Pazar) Riski

Piyasalarda, belirli bir nedenle veya nedenlere bağlanabilen fiyat oynamalarının yanı sıra, geçerli bir ekonomik nedene dayanmayan fiyat değışmeleri de görülmektedir. Geçerli bir ekonomik nedene dayanmayan, daha çok kültürel, toplumsal ve siyasal etkiler sonucu, piyasa fiyatlarında görülen değışmeler, yatırımcılar açısından piyasa riskini oluşturur.

Genellikle yatırımcıları paniğe sevk eden siyasal olaylar ve siyasal gelişmeler, piyasada fiyat düşüşlerine yol açmaktadır. Hükümetlerin izledikleri politikalar, özellikle para ve vergi politikaları ve bu konuda aldıkları kararlar da bir sistematiik risk kaynağı oluşturur.

2.1.2 Sistematiik Olmayan Riskler

Sistematiik olmayan risk, toplam riskin işletmeye ya da işletmenin içinde yer aldığı sektöre özgü kısmıdır. Grevler, yönetim hataları, yeni buluşlar, reklam kampanyaları, tüketici tercihlerindeki değışiklikler, kanuni uygulamalar işletmenin getirilerinde dalgalanmalara yol açabilir. Bu sayılan faktörler, bireysel işletme veya ilgili endüstri kolu için söz konusu olduğundan, diğer endüstrileri ve sermaye piyasasını etkileyen faktörlerden bağımsızdırlar. Bu

nedenle de sistematik olmayan riskin her işletme ve proje için ayrı ayrı tahmin edilmesi gerekir. Öte yandan, her projenin, sistematik olmayan riskinin farklı farklı yönlerde olabilmesi dolayısıyla, çeşitlendirme yoluyla bu riskin azaltılabilmesi mümkündür.

Sistematik olmayan riskin kaynaklarının önde gelenleri şöyle sıralanabilir:

2.1.2.1 Finansal Risk

Yatırımın finansmanı için banka kredileri, tahviller gibi borç türleri kullanılabilir. Bu borçlar faiz ve anapara ödemesi şeklinde finansal yükümlülükler getirir, yükümlülüklerin yerine getirememesi, işletmenin tasfiyeye gitmesi veya iflas etmesi yatırımcıları zarara uğratar. Bu zarara uğrama olasılığına finansal risk adı verilmektedir.

Finansal risk, genellikle bazı faktörlerle doğrusal olarak ilişkilidir ve bu faktörler arttıkça finansal risk yükselmektedir. Borç miktarı, satışlardaki istikrar, girdi fiyatlarındaki dalgalanmalar, grevler, mamullerin demode olması, şiddetli rekabet, likidite ihtiyacı ve işletme yöneticilerinin yetenekleri risk arttırıcı faktörlerdir.

Teknolojik üstünlüğe sahip olma, piyasada tekel olma, tüketici tarafından kabul edilmiş olma ve girdi kaynak fiyatlarını kontrol etme olanağı gibi faktörler de finansal riski azaltıcı etkiye sahiptir.

2.1.2.2 Faaliyet Riski

Bu risk, işletmenin varlıklarının oluşumu ile ilgilidir. Toplam varlıkları içinde sabit varlıklarının payı büyük olan bir yatırımın faaliyet riski de yüksek olur. Sabit giderlerin yüksek olması, başa baş noktasının da yüksek bir düzeyde oluşacağını gösterir. İşletmenin satışları düştüğünde, sabit giderleri düşürülemeyeceğinden zarar edilebilir. İşletmenin zararlar karşı karşıya kalması, borçlarını ödeyememe durumunu ortaya çıkarır.

2.1.2.3 Yönetim Riski

İşletmelerin başarıları, büyük ölçüde yönetici kadrolarının yeteneklerine bağlıdır. Yönetim hataları, projelerin başarısını belirleyen değişkenleri büyük ölçüde etkiler. Yönetim hataları sonucu, işletmenin satışları ve kârı azalabileceği gibi, riski de artabilir.

Yönetim riskinin derecelendirme aşamasında diğer risk kaynakları gibi göz önüne alınıp etkisinin ortaya konması gerekir. Etkin bir yönetim sistemine sahip işletmelerin gelecekte daha başarılı sonuçlar alma olasılığının çok daha fazladır.

2.1.2.4 İş ve Endüstri (Sektör) Riski

Bazen bir veya birkaç iş kolundaki işletmelerin satışları, kârları ve dolayısıyla proje gelirlerinde çeşitli nedenlerle büyük ölçüde dalgalanmalar görülür. Bu nedenler sadece belirli endüstrilerdeki işletmeleri etkilerken, diğerlerini etkilemeyebilir. İş ve endüstri riski endüstride meydana gelen değişimler ile yasalarda ve tutumlardaki değişimlerden kaynaklanabilir.

Endüstri koşullarında meydana gelebilecek değişimler dikkate alınıp, işletmenin gelir ve giderlerinin ne yönde etkilenebileceğini tahmin etmek gerekir. Olumsuz değişimlere açık bir endüstride verim değişkenliği ve dolayısıyla risk de yüksektir. Bir projeye yatırım yapılmadan önce, endüstri riski incelenirken diğer endüstrilerin de taşıdığı riskler göz önünde bulundurulmalıdır.

Aşağıdaki ayrıntılı listeler Yatırım Projelerinin Risklerini kaynaklarına göre sınıflandırmakta faydalı olabilir.

Dış ve Tahmin Edilemez (Kontrol Edilemez)

a. Yasal ve Devlet Tarafından Beklenmeyen Müdahaleler

- Hammaddelerin Tedariki
- Çevresel (Ekolojik) Konular
- Tasarım Standartları
- Proje Yerleşimi
- Ürün Veya Hizmet Satışları Veya İhracatı
- Fiyatlama
- Özel Gereksinimler

b. Doğal Felaketler

- Fırtına
- Deprem
- Sel..

c. Kötü Niyetli Faaliyetler

- Barbarlık

- Sabotaj

d. Projenin Sonucunda Oluşan Dolaylı Etkiler

- Çevresel
- Sosyal

e. Projenin Tamamlanması Sonucu Şunlardan Birini Karşılamaktaki Eksiklikler ;

- Destekleyici alt yapının kurulmasında başarısızlık
- İflas ve borçluluk sebepleriyle tasarım uygulama ve gerekli mal ve hizmet tedarikinde başarısızlık
- Projenin sonuna kadar gereken finansal desteğin verilmesinde başarısızlık
- Uygun olmayan proje kapsamı ve veya konfigürasyonu
- Politik rahatsızlık
- Finansal kararların kabulünde mutabakat eksikliği

Dış ve Tahmin Edilebilir (Kontrol Edilemez)

a. Aşağıdakilerdeki değişiklikler tahmin edilebilir fakat bu tahminin kesinlik derecesi belirsizdir.

- Pazar riskleri
- Hammaddelerdeki darlıklar
- Hammadde fiyatları
- Talep
- Müşteri iadeleri
- Ekonominin genel durumu
- Müşterilerin İhale Vermedeki İsteklilikleri

b. Operasyonel (Proje Tamamlandıktan Sonra)

- Bakım ihtiyaçları

- Amaca uygunluk
- Güvenlik
- Çevreye etkiler
- Sosyal etkiler
- Döviz kurundaki değişimler
- Enflasyon
- Vergiler

İç ve Teknik Olmayan (Fakat Genelde Kontrol Edilebilir)

a. Aşağıdakilere bağlı yönetim zorlukları

- Samimiyetsizlik/entegrasyon eksikliği
- Kapasite yetersizliği
- Yetersizlikler
- Kontrol kaybı
- Hedeflerin tutarsızlığı
- Yönetici değişiklikleri
- Organizasyonel yapı eksikliği
- Uygun politika ve prosedür eksiklikleri
- Yetersiz planlama
- Gerçekçi olmayan çizelgeleme
- Koordinasyon eksikliği
- Yetersiz proje yönetimi

b. Aşağıdakilere bağlı çizelge gecikmeleri ve süre aşırımları

- Düzenleme onayları

- İşgücü darlıkları
- İşgücü verimliliği
- İş kesintileri
- Malzeme darlıkları
- Geç teslimatlar
- Ön görülemeyen saha durumları
- Sponsor/kullanıcı kapsam değişiklikleri
- Kazalar ve sabotajlar
- Başlama ve uygulamaya alma zorlukları
- Erişim eksiklikleri

c. Aşağıdakilere bağlı maliyet aşırımları

- Yukarıda listelenen çizelge gecikmelerinden herhangi birinin gerçekleşmesi
- Uygun olmayan tedarik stratejileri
- Ücret pazarlıkları
- Yönetim veya işgücü tecrübesizlikleri
- Parçaların nasıl bir araya getirileceğine dair bilgi eksikliği
- Düşük tahminler
- Daha önce listelenmiş herhangi bir faktör

Teknik (ve Genelde Kontrol Edilebilir)

a. Teknolojideki değişiklikler

- Proje Parçalarının Çağ Dışı Kalması
- Gerekli Parçaların Üretimden Kalkması
- Rakip Firmaların Faaliyetleri Sonucu Projenin Çağdışı, Rekabet Edemez Veya Kabul Edilemez Hale Gelmesi

- Yeni Teknolojinin Karmaşıklık Getirmesi
- b. Performans
 - Kalite
 - Üretim Hızı
 - Güvenilirlik
- c. Projenin Teknolojisine Has Riskler
 - Son Ürünü Üretirken ortaya çıkan,
 - Son ürünü işletirken veya pazarlarken ortaya çıkan riskler
- d. Tasarım
 - Yetersiz veri
 - Tasarımcı / ayrıntılarla ilgilenen uzmanların tecrübesizliği
 - Spesifikasyonun ayrıntı, kesinlik ve uygunluğu
 - Tasarım ve uygulama metodu
- e. Projenin Safi Büyüklüğü Veya Karmaşıklığı

Yasal (ve genelde kontrol edilebilir)

Aşağıdakilerden kaynaklanan zorluklar

- a. Lisanslar
- b. Patent Hakları
- c. Anlaşmalardaki Güçlükler
 - Yanlış yorumlar
 - Yanlış anlamalar
 - Uygunsuz anlaşma tipleri/stratejileri
 - Başarısızlıklar

- d. Proje dışındaki kişi ve kurumların dava açması
- e. Proje dahilindeki kişi ve kurumların dava açması
- f. Kanunda belirlenen zorlayıcı nedenlerle yükümlülüklerin ortadan kalkması (force majeure) (PMI, (2000))

2.2 Yatırım Projesi Riskinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi

Yatırım Projelerinde risk gelecek nakit akışlarındaki belirsizliklerden kaynaklanmaktadır. Yatırımın içinde bulunduğu sektör içinde alacağı rol ve getirisinin anlaşılması, bu konudaki risklerin açıkça ortaya konması, ancak onun içinde bulunduğu çevrenin doğru anlaşılıp analiz edilmesiyle mümkün olabilir.

Çevre, işletme dışı faktörlerle ilgilidir ve fırsatlar tanıdığı gibi tehlike ve güçlüklerin de kaynağını oluşturmaktadır. Risk Analizi için çok sayıda incelenecek faktör arasında en önemli olanları; ekonomik, teknolojik ve sosyal nitelikli olan genel çevre koşulları ile devlet ve yasalarla, pazar ve rekabetle, satıcılar ve mali kuruluşlarla ilgili olan yakın çevre koşullarıdır.

2.2.1 Devlet ve Yerel Yönetimler

Devlet ve yerel yönetimler yatırımların maliyetleri ve gelirleri üzerinde önemli etkiye sahiptir. Örneğin asgari ücreti belirleyerek bütün yatırım için baz bir işçilik rakamı belirlemiş olmaktadır, asgari ücretteki değişiklik, çarpan olarak bütün maliyetlere etki edecektir. Ayrıca, devlet ve yerel yönetimler eşit istihdam koşulları sağlamak için kuruluş yeri tayini, organize sanayi bölgeleri ve teşvik tedbirleri, iş güvenliği, taksitli veya indirimli satışlar, çevre bozulması ve kirlenmesi, gürültü kontrolü ile yapılacak reklam ve duyuruların cinsine kadar birçok konularda kanun, kararname ve yönetmelikler çıkarmakta ve belirleyici olmaktadır (Eren E.(2003). (Örneğin 1997 senesinde Düzce iline kurulacak olan Kia Otomotiv Fabrikası su havzası içinde kaldığı için izin alamamış, başka bir yer arayışında geçen zaman içinde meydana çıkan ekonomik olumsuzluklar sonucu ise kurulamamıştır.)

Devlet ve yerel yönetimlerin faaliyetleri, fırsat ve tehlikelerin bazen her ikisini de artırıcı etki yapmaktadır. Örneğin devlet ve yerel yönetimler işletmenin mallarına geniş ölçüde müşteri olabilir. Devletler, bazı firmaların ve endüstrilerin yaşaması ve gelişmesi için parasal destekler veya yardımlar yapabilir. Bu yardımlar, vergi indirimleri sağlamak, personel eğitim masraflarını kısmen veya tamamen karşılamak, iflasa giden işletmelerin hisselerini almak veya kredi sağlamak suretiyle kurtarmak şeklinde olabilir. Devlet, yabancı malların rekabeti karşısında

yerli üreticileri koruyabilir. Bu amaçla ithalat kısıtlamaları, gümrük vergileri ve anti-damping tedbirleri getirebilir. Hükümet politikaları işletmeler için yeni fırsatlar ve yeni işlerin artmasında önderlik edebilir. Örneğin hükümet, bir iş alanında sahip olduğu tekelleri kaldırarak veya işleri kısıtlayan bir yasayı değiştirerek, işletmelere yeni iş imkan ve fırsatlar tanıyabilir, yatırım teşvikleri ve destekler ile daha önce karlı olmayan pek çok yatırımı karlı hale getirebilir. Bazen de yatırımın sonucunda üretilecek ürünü en az belli miktarda almayı garanti ederek yatırımları destekler.

Devletin, toplumun toplam refah ve mutluluğunu düşünerek yatırım projelerini sınırlayıcı bazı düzenlemeler yaptığı da gerçektir. İşletmeler için diğer bir tehlike doğurucu hükümet politikası da, devletin bazı endüstri alanlarına girerek onlara rakip olması, pazarı paylaşması, ithalat rejimini kolaylaştırıp, gümrükleri azaltarak iç pazarları dış rekabete açması, ihracattan vergi indirimlerini ve teşvikleri azaltarak yatırımın güvenliğini tehlikeye atabilmesidir.

2.2.2 Pazar Koşulları ve Müşterilerin Özellikleri

Nüfus miktarında meydana gelen değişimler, ürün veya hizmetler için olan talebi de değiştirmektedir. Gelişmiş ülkelerin nüfus artışı durmuş, hatta azalma başlamıştır. Buna karşılık, gelişmekte olan ülkelerde veya üçüncü dünya ülkelerinde nüfus artışı devam etmektedir. Bu durum yatırım yapılan yerlerin seçimini etkilemektedir. İşletmeler, önce pazar stratejileri ile dağıtım teşkilatlarını yoğun nüfus artışı ve yerleşim bölgelerine yöneltirler. Daha sonra, yatırımlarla buralara fabrikalarını da kurarak pazara yakın olmayı hedeflerler.

Bir başka faktör, nüfus piramidinin değişmesi, ölüm yaşının yükselmesidir. Örneğin batı ülkelerindeki gibi doğum oranları azalırken, artan toplum sağlığı tedbirleri nedeniyle yaşlıların oranları artıyorsa bu takdirde gençlere hitap eden endüstrilerin faaliyetleri azalan talep nedeniyle daralmakta ve işletmeler arasında ise rekabet şiddetlenir, öte yandan, yaşlı nüfusa hitap eden endüstrilerin (sağlık, beslenme, sigorta) faaliyetlerinde canlanma olur. Şu halde, yatırımın getirisini etkileyen önemli bir faktör, nüfus piramidindeki değişimler ve yatırımın kimleri hedef aldığıdır. (Eren E, 2003)

Üçüncü faktör, nüfusun gelir dağılımı ile ilgilidir. Herhangi bir ekonomik dalgalanmada eğer müşterilerin çoğunluğu eğer yatırımın ürettiği malı almaya devam edecek mali kuvvete sahipse yatırımın riski düşer.

Dördüncü faktör ürün veya hizmetlerin hayat eğrisinin bulunduğu safhadır. Bu faktör, talebin artma veya azalma göstermesiyle ilgili bulunmaktadır. Ürün hayat eğrisinin başlangıç ve

büyüme dönemlerinde talep sürekli ve hızlı artarken yeni yatırım ve sermaye ihtiyaçları da fazla olur, olgunluk döneminde ise satışlar düşüş döneminden çok daha fazla, ürün veya hizmete talep yüksek olur. Bazı hallerde, bir endüstri önce düşüş, sonra tekrar bir yükseliş gösterebilir, bunun nedenini geçici çevresel bir etkiye veya bağlı endüstrilerde aramak gerekir. Beşinci ve son faktör ise, müşteri özelliklerine ilişkindir; müşteri sayısı, yaşı, gelir seviyesi onun işletme tarafından üretilen mal ve hizmetleri talep etme bakımından özellikleri, sosyal kültürel değişimler ile müşterilerin alım güdülerinde, örf, adet veya alışkanlıklarında değişimler de dikkate alınmalıdır.

Diğer bir faktör, modanın endüstri üzerine ve işletmenin mallarına olan etki derecesinin tahmin edilmesidir. Moda üretilen malların cinsine göre, mevsimden mevsime, yıldan yıla, üç, beş veya on yılda bir köklü değişimler göstermektedir. Bu değişimler sonucunda üretilen malların veya hizmetlerin cinsi, kalitesi, rengi, kokusu, kullanılış biçimi ve yerleri değişmektedir.

Hiçbir yatırım müşterisi olmaksızın kar edemeyeceği için yatırımlar için risk analizine de pazarlardan başlamak daha uygun olacaktır.

1. Yatırım hangi pazarlara hizmet etmektedir?
2. Bu pazarlar hangi büyüklüktedir, işletmeni bu pazarlardaki payı ne kadardır? Bu parametreler, yatırım hayata geçtiği sürede ne değişiklik gösterecektir ?
3. Pazar durumunu iyileştirmek için neler yapılabilir?
4. Hangi faktörler pazar başarısı veya başarısızlığı üzerinde etki etmektedir?

soruları sorulmalı ve söz konusu pazarın gelişme potansiyeli de değerlendirilmelidir. (Eren E,2003). Bundan sonra, işletme her ürünü için söz konusu pazara nasıl (hangi güçlü tarafları veya hangi zayıf yönleri) erişmiştir? Başarısını veya başarısızlığını belirleyen etkenler nelerdir? Hangi özel imkan, fırsat veya güçlü yanlara sahiptir? Müşterinin ürünü tercih etmesinin veya etmemesinin temel öğeleri neler olabilir? Soruları riski büyük ölçüde açığa çıkarır.

Satış sonrası hizmetler ve satış temsilcilerinden alınan bilgiler, pazar araştırmaları, endüstri alanı ile ilgili olarak yayınlanmış olan istatistikler çok yararlıdır. Böylece, sağlanacak kantitatif (istatistiksel) bilgiler yatırımın risk analizi için yeterli bir inceleme sağlayacaktır.

Pazar araştırmaları ve müşteriler hakkında sağlanacak bilgilerden bir kısmı da işletme ile müşteri arasındaki bağıntı sağlayan dağıtım kanallarından sağlanabilir.

2.2.3 Tedarikçi Piyasası

İşletmede kullanılan tüm üretim faktörlerinin (hammadde,malzeme, parçalar,makine ve tesisler, enerji, çeşitli hizmetler) **1-bulunabilir olması ile 2-maliyetleri 3-son müşteriye hitap eden ürüne kattığı performans ve kalitesi** projenin değerlendirildiği andaki görünen karlılık rakamıyla ilgili olduğu gibi, bunlardaki dalgalanmalar yatırımın hayata geçtiğinde de karlılığı üzerinde risk oluşturur.

Ayrıca yatırımın kullandığı o an için mevcut ürün ve hizmetlerin yerine geçebilecek alternatif ürün ve hizmetlerin de değerlendirilmesi gerekir. (Buna örnek olarak Türkiye’de üretime LPG kullanarak başlamış seramik fabrikalarının, yükselen LPG fiyatlarının karlılıklarını götürmesi sonucu daha ucuz bir enerji kaynağı olan doğalgaza dönmelerini gösterebiliriz)

Hammadde, yardımcı malzeme, yarı mamul temini ve tedarik imkanları ile maliyeti, işletme ile tedarikçiler arasındaki güç ilişkilerine bağlıdır.

Burada araştırılacak en önemli nokta, tedarikçiler piyasasının ne ölçüde serbest rekabet halinde oldukları veya bu rekabetten uzaklaşıp oligopol veya monopol durumunda bulunduklarıdır. Birinci durumda, piyasa kontrol gücü müşteri olan firmalarda, ikinci durumda ise, piyasa kontrol gücü tedarikçi firmaların elindedir. Endüstride müşteri firmaların sayıları azalmakta, serbest rekabet biçiminden uzaklaşarak oligopol veya monopole doğru yaklaşıyor ise, bu durum, onlara tedarikçi karşısında piyasa kontrol gücü vermektedir. Eğer, müşteriler serbest rekabet biçiminde bulunuyorlar ve sayıları da fazla ise, bu kez, tedarikçi firmalar piyasa kontrolünü ellerine geçireceklerdir. Tedarikçi firmalar yukarıya doğru dikey entegrasyona gidiyorlar ise (yani eskiden mal sattıkları firmaların ürettikleri malları da üretmeye başlarsa), piyasayı kontrol güçleri artıyor demektir. (Örneğin daha önce otomotiv sektörüne tedarikçi olarak hizmet veren Assan firması bir otomotiv fabrikası kurarak yukarıya doğru dikey entegrasyona gitmiş ve eski müşterilerine rakip olmuştur.)

Aksine, müşteri firmalar geriye doğru dikey entegrasyona giderlerse (eskiden hazır olarak tedarikçilerden temin ettikleri malları kendileri üretmeye başlıyorlarsa), piyasayı kontrol gücü onların eline geçebilecektir. Yatırımın taşıdığı riskin belirlenmesi için bu durum dikkatle gözden geçirilmelidir.

Müşterinin gücü arttıkça kendi şart ve fiyatlarını dikte edebileceğinde tedarik maliyetleri düşer. Bu nedenle, müşteri endüstrilerin kendi arasında anlaşıp birlik kurmaları halinde ya da önemli bazı müşterilerin geriye doğru entegrasyona gitmesi durumunda alış maliyetleri

önemli oranda azalır. Müşterilerin endüstrisi çok rekabetli bir ortamda ve alternatif bir alana geçme çok maliyetliyse, tedarikçinin malı üretim sürecinin temel önemli maddelerinden biriye ve hatta tedarikçi için yukarıya doğru entegrasyon cazipse ve dilediği zamanda dikey entegrasyona geçebilecek imkanlara sahipse müşterilerin gücü çok zayıftır. Alım maliyetleri, bu takdirde oldukça yükselebilir. Yatırımın taşıdığı risk bütün bu etkileşimlerden dolayı ve doğrudan etkilenir.

2.2.4 Finansal Kurumlar

Yatırımların çoğu önemli ölçüde işletme dışı sermaye kaynaklarına başvurarak yapılmaktadır. Eğer, sermaye maliyetini oluşturan faiz ve komisyonların oranları işletmenin ve yatırımın karlılık oranının altında ise, işletme yatırım için borçlanmaktan çekinmeyecektir.

İşletmenin yatırım için borç aldığı fonların maliyetini etkileyen önemli faktör, devletin para ve kredi politikasıdır. Eğer merkez bankası faiz oranlarını yükseltiyorsa, borçlanma maliyeti yükselmekte, borç verilebilir kaynakların miktarı azalır, sermaye maliyeti yükselir. (Eren, 2003)

Piyasada tasarruf sahiplerine ödenen mevduat faizleri yüksek ise, bu konuda bankalar arasında rekabet varsa toplanan fonların yatırımlara kredi olarak aktarılması da daha maliyetli olur.

2.2.5 Sendikal Kurumlar

Sendikalar, özellikle yatırımın direkt işgücü maliyetleri üzerinde etkili olarak işletmenin rekabet avantajını önemli oranda etkileyebilmektedir. Bunun yanında çalışmanın kesintisiz sürdürülmesi de ancak kurulan karşılıklı iyi ilişkiler ve güvenle mümkün olabilir. İş hayatında işçi-işveren arası sürtüşmelerin bulunması yatırım için ciddi bir risk faktörüdür.

2.2.6 Rekabeti Etkileyen Faktörler

Rekabet "Doğrudan doğruya veya dolaylı olarak işletmenin pazarlarına mal veya hizmet sunmaya çalışan işletmelerin karşılıklı etkileşimlerinin bir bütünüdür" şeklinde tanımlanabilir. Rekabet iş dünyasının tarihi kadar eskidir.

Rekabetin hacim ve yoğunluğu ile yatırıma getireceği riski doğru şekilde değerlemeye olanak vermek için en önemlileri aşağıda verilen bazı noktalar üzerinde yoğunlaşmak faydalı olur;

1. İlk Yatırımın Caydırıcılığı : Bazı yatırım alanlarına girmek, diğer işletmeler için yüklü bir başlangıç yatırımını gerektirebilir. Bu durum, işletmenin potansiyel rakiplerinin kolayca göze alamadığı (yüklü bir finansal riske giremediği) bir engel teşkil edeceğinden, rekabeti sınırlamanın diğer bir deyimle, az sayıda rakip beklemenin bir garantisini oluşturur. Metalürji sanayii, dökme demir ve çelik endüstrisini buna bir örnek olarak gösterebiliriz. Bu durum eğer bu şekilde yüklü ilk yatırımla yeni alana girilecek ise rekabet ve başarısızlık riskinin arttığı, böyle bir alanda çalışan bir şirketin yine bu alanda yapacağı yatırım için ise rekabet riski ve pazar payını kaybetme tehlikesinin düşük olduğu anlamına gelmektedir.

2. Dış Koruma : Ar-Ge faaliyetlerinin sonucu elde edilen entelektüel ve teknik buluşların bir endüstriyel ve ticarî hak olarak kanunlarla korunması ile aynı tekniğe dayanarak üretim yapma yolu, işletmenin rakiplerine kapanmış olur. Aynı şekilde, gümrük kanunları ve yönetmelikleriyle genellikle, aşağı yukarı bütün ülkelerde, milli yerli sanayi dış rekabete karşı korunur (Dünyanın hemen her ülkesinde bu korunma, globalleşme ve Avrupa Birliği gibi kıtasal ekonomik birliklerin kurulmasının etkisiyle gün geçtikçe azalmaktadır.). Yatırım bu şekilde korunmuş ise bir de bu korunmanın daha ne kadar süreceği ve ne kadar etkili olacağı da bir risk faktörüdür. (Örneğin Arçelik firmasının beyaz eşya Pazar payı, gümrük korunmasının kalktığı andan itibaren düşmüştür, yeni yatırımlarında bunu bir risk faktörü olarak göz önüne almak mecburiyetinde kalmıştır, ayrıca daha önce lisans alarak pazara giren firmaların yanına çok sayıda yeni firma lisans alarak eklenmiş ve rekabet düzeyi artmıştır.)

3. Yararlanılabilir Pazar Kısımı: Mevcut ve elde edilebilir pazarın gelişmesi düşünüldüğünde, elde edilecek pazar kısımları mevcut rekabetçiler ile mi, yoksa gelecekte pazara girecek rekabetçilerle mi daha çok mücadele etmeyi gerektirecektir? Sorusuna cevap vermeyi gerektirir. Yatırımın karlılığının bundan nasıl etkilenebileceği analiz edilmelidir.

4. Sektördeki Kârların Gelişme Durumu: Sermaye karlılığı oranının bir endüstri sektöründen diğer endüstri sektörüne ve hatta yıldan yıla, çeşitli nedenlere dayanarak değişikliğe uğraması, rekabet seviyesini etkileyen önemli bir etkidir. Zayıf sektör kârları işletmenin potansiyel rakipleri için cesaret kırıcı olabilir. Ayrıca, bu tür sektörlerde girişlerin azalması, endüstriyel gelişmelerin ve yaratıcı yeniliklerinin azalmasına neden olabilir. Günümüzde bazı kârlılık oranı yüksek olmayan sektörlerin geliştirilmesini bu nedenle devletler yüklenmişlerdir.

3. Pazarın Durumu: Birkaç büyük rakibin bulunduğu bir pazar içinde mi; diğer bir deyişle oligopol koşulları altında mı; yoksa birçok küçük boyutta işletmenin bulunduğu tam rekabet koşullarına yakın bir pazar içinde mi yatırım projesi planlanmaktadır? Çoğu hallerde bu sorunun cevabı küçük ve büyük işletmelerin bir arada olduğu, karma pazar koşulları altında faaliyette bulunulduğu yolundadır. Oligopol piyasasında güçlü rekabete direniş göstermek oldukça zordur. Oligopolistik rekabet koşullarının bulunduğu piyasalara giriş, bu nedenle kolay kolay göze alınamaz. (Örneğin Demir-Çelik, Petro-Kimya). Bu eğer yatırımı yapan zaten pazarda yerleşmiş oligopol firması ise, risklerde azalma, yatırımla yeni giriş yapan şirket için risklerin artışı demektir.

Küçük boyutta birçok işletmelerin bulunduğu tam rekabetin koşullarına yakın piyasalarda ise, piyasaya giriş ve çıkışlar oldukça serbesttir. Karma piyasa koşullarında, eğer işletme birkaç iri boyuttaki firmalar ölçüsünde onların pazarlarında rekabet etmek istiyorsa, oligopolistik analize gidilir. Eğer küçük boyutlu ise, uyma esnekliği ve yapı hafifliği göz önüne getirilerek tam rekabet koşullarına yakın bir analiz yapmak daha uygundur.

6. Gelişmenin genel eğilimi; pazarda işletmeler arasında etkileşim ve birleşmelerin niteliği ve seyri nasıldır? Küçük ve orta çaptaki rekabet güçlük içinde midir? Küçük işletmeler karşılıklı olarak işbirliği yapmak zorunda mı bulunuyorlar? İşletmelerin örgütsel, fiziksel ve beşeri yapısında ne gibi değişimler olmaktadır? Pazar hareketleri ile ilgili bu soruları zamanında analiz etmeyen veya bu tür analizlere önem vermeyen işletmeler, yatırımlarının işlevsiz kaldığını görebilirler. Bu nedenle ekonomideki işletmeler arası birleşmelere, rakiplerin faaliyetleriyle ilgili tüm olasılıkları düşünerek gereken önemi vermeli ve her riskli olmaya karşı tedbirleri zamanında düşünmeli, yeri gelince de uygulanmalıdır.

2.3 Micheal Porter'a Göre Sektör Analizi

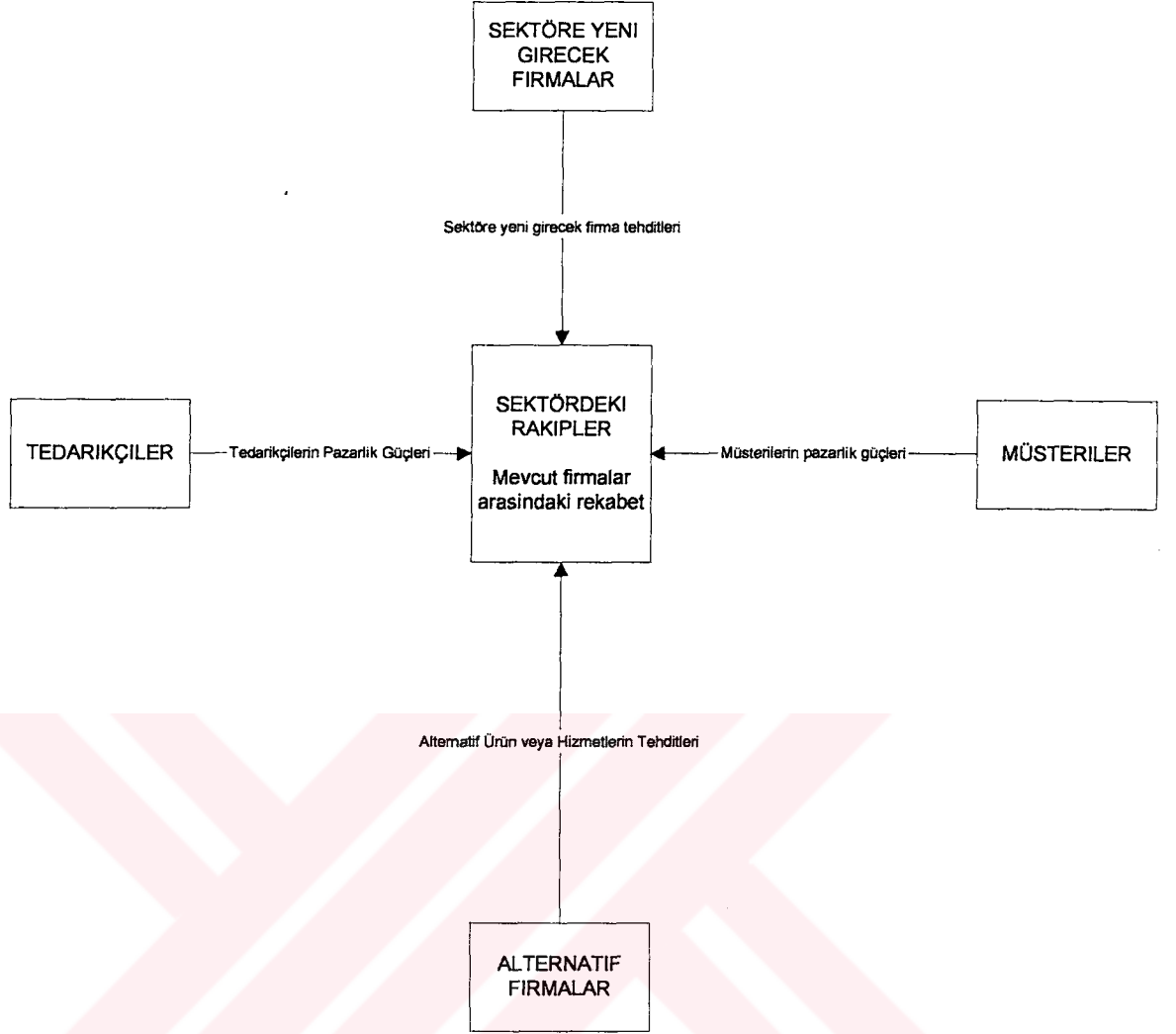
Bu konudaki analitik inceleme Michael Porter tarafından yapılmıştır. Porter bir endüstrinin analizinin beş ana değişkeni alıp çeşitli özelliklerini inceleyerek yapılabileceğini böylece risklerin önemli ölçüde ortaya konabileceğini göstermektedir. Bu analiz yatırımın risk düzeyini ortaya çıkarmakta da faydalı olur.

Sektör analizinin beş temel değişkeni şunlardır;

- 1) Endüstride satıcıların (tedarikçilerin) pazarlık gücü,
- 2) Endüstride müşterilerin pazarlık gücü,

- 3) Alternatif sektörlerin o sektör üzerindeki tehdit ve tehlikeleri,
- 4) Endüstriye yeni giren firmaların yarattığı tehdit ve tehlikeler,
- 5) Endüstride mevcut olan rakipler arasındaki rekabetin şiddeti.





Şekil 2.1. Michael Porter'ın sektör modeli (Porter, 1999)

Açıklamış olduğumuz bu beş faktörden ilk dördü, sonuncu faktör olan endüstride mevcut rakipler arasındaki rekabetin şiddetini belirlemektedir. Kurulan Porter modelinin esası budur. Yukarıdaki modelin bütün elemanları birbirinin rakibi olarak görülmelidir.

Bütün bu etkileşimler de sonuç olarak projenin risk düzeyini gösterecektir.

Bir işletmenin amacı bu yapı içerisinde yatırımın karlı olabileceği ve kendini savunabileceği bir alan bulmaktır. Yukarıda yapı içerisinde işlevsiz kalan yatırım başarısız olacaktır.

Kabaca herhangi bir sektörde rekabetin yatırılmış sermayelerin getirilerini devamlı olarak aşağı çektiği söylenebilir. Bu satış fiyatlarının düşmesi veya rekabette geri kalmamak için müşteriye, çoğu zamanda bedava olarak ek ürün ve hizmetler verme, net getirisi olmayan ancak rekabette geri kalmamak için yapılması gereken ek yatırımların yapılması zorunluluğunun ortaya çıkması ile olmaktadır. Uzun vadede tam rekabet koşullarının olduğu

sektörlerde yatırımların getirileri devlet tahvillerinin uzun dönemli getirileri ile eşit olmaktadır, ki bu değerli yatırımların artı değer üretmediği anlamına gelir ki, çok büyük bir risktir.

2.3.1 Tedarikçilerin Pazarlık Gücü

Tedarikçilerin gücünün belirleyicileri olarak şu faktörleri inceleyebiliriz.

a) Girdileri Farklılaştırma : Firmalar endüstride rekabet avantajı, kazanmak için gerektiğinde ucuz, gerektiğinde de son ürünü rakiplerin mal ve hizmetlerinden farklı ve ayrıcalıklı kılacak girdilere ihtiyaç duyarlar. Bu niteliğe sahip olan ve firmalara bu taleplerini karşılayacak esnekliği gösterebilen tedarikçilerin pazarlık güçleri daha yüksek olur.

b) Tedarikçileri Değiştirme Maliyeti: Bir endüstride o endüstriye satış yapan birden fazla firma vardır. Bir firma istediğinde kolayca tedarikçisini değiştirebiliyorsa, bu işlemin kendisine kalite, teslim zamanı, üretim maliyetleri, tazminatlar, müşteri memnuniyeti vb. hiçbir maliyeti yoksa tedarikçilerin pazarlık gücü zayıf olur. Aksine, değiştirmek maliyetli ve çeşitli riskler içeriyorsa bu takdirde satıcının o endüstride pazarlık gücü yüksek olur.

c) Alternatif Girdilerin Mevcudiyeti: Bir endüstride ana tedarikçiler yanında maliyet ve teslim miktarı ve koşullarında değişimler olduğunda devreye girebilecek, alternatif endüstrilerin mal ve hizmetleri söz konusu ise bu takdirde tedarikçilerin pazarlık gücü olumsuz biçimde etkilenir.

d) Endüstride Tedarikçiler Arasında Anlaşma İttifak ve Birleşmeler: Söz konusu durumun tekelleşmeye benzer etkileri olacağından tedarikçilerin pazarlık gücünü olumlu biçimde etkileyecektir. Bu gibi hallerde girdilerin maliyet ve kalitelerinin de olumsuz şekilde etkilenebileceği düşünülmelidir.

e) Satın Alınacak Girdi Hacmi: Satın alınacak girdi hacmi arttıkça tedarikçinin pazarlık gücü azalır. Özellikle yüksek hacimlerdeki alışlarda tedarikçiler müşterilerini kaçırmamak için önemli ölçüde indirimlere giderler. Ancak tedarikçilerin kapasiteleri söz konusu artan sipariş hacimlerini karşılayabilecek büyüklükte olmalıdır. Aksi halde girdi piyasasında yaşanacak arz kıtlığı, en azından bu arzı karşılayacak rakip yatırımlar yapıncaya kadar tedarikçilerin pazarlık gücünü yükseltecek bir etkide de bulunabilir.

f) Endüstride Toplam Alımların Nispi Maliyeti: Toplam alımların maliyeti düşük olduğu ölçüde tedarikçilerin pazarlık gücü azalır, ancak bazı ürünlerde toplam alımlar kaynakların azalmasına ve uzun dönemli kazançların da düşmesine neden olabilir. Bu gibi hallerde toptan alımlarda tedarikçiler, piyasada uzun dönemde mal kalmayacağını hesap ederek fiyatları yükseltebilirler, dolayısıyla pazarlık güçleri de artmış olur.

g) Girdilerin Maliyetlere ve Farklılaştırmaya Etkisi: Girdilerin ürün maliyetleri üzerinde önemli etkilerinin olması söz konusu ise firmalar tedarikçilerle ilişkilerinde daha hassas davranacaklar ve işbirliğine gideceklerdir. Aynı şekilde rakiplerine oranla farklı ve ayrıcalıklı mal üretenlerin bu özellikleri girdilerin özel üretim ve tasarımlarından ya da kalitelerinden kaynaklanıyorsa firmalar tedarikçilerine daha sadık olacaklar, hatta bazı işleri birlikte gerçekleştirmeye çalışacaklardır. Bu gibi hallerde tedarikçilerin pazarlık gücü olumlu yönde etkilenir.

h) Endüstride İleriye Doğru Entegrasyon Tehlikesine Bağlı Olarak Geriye Doğru Entegrasyon Tehlikesinin Olması: En büyük tehlikelerden birisi de endüstride tedarikçilerin müşterilerinin piyasasına girerek endüstride var olan rekabeti şiddetlendirmeleridir. Buna karşılık endüstrideki firmaların da kolayca geriye doğru entegrasyona yönelerek tedarikçi piyasalarına girmesi tedarikçilerin hem pazarlık gücünü azaltabilir ve hem de tehdit kaynağı oluşturabilir. Böyle bir tehdidin daima var olması tedarikçileri ödün vermeye yöneltir. Ancak tedarikçilerin de ileriye doğru entegrasyona kolayca yönelebilecekleri ihtimali her iki gücün dengelenmesi açısından önemlidir.

Tedarikçilerin pazarlık güçlerinin artması endüstride faaliyette bulunan firmaların maliyetlerini, girdilerin ve nihai ürünlerin kalitesini, üretim miktarlarını ve teslim zamanlarını olumsuz etkileyebilir. Girdiye dayalı ürün farklılığına ulaşmak zor olacağından işletmeler geriye doğru entegrasyon, yani tedarikçilerin piyasasına girme ve yatırım yapma yolunu tercih edebilirler.

Tedarikçilerin gücünün artması endüstriye yeni girecek firmaların şevkini kırar. Mevcut tedarikçi rakipler arası rekabetin şiddeti kısa dönemde artar gibi görünse de uzun dönemde azalma yönüne gidecektir.

2.3.2 Müşterilerin Pazarlık Gücü

Müşterilerin pazarlık gücü o sektörden yaptığı alışverişlerin görece önemine bağlıdır. Aşağıdaki koşullar varsa bir müşteri gurubu güçlüdür.

a) Tedarikçinin Satışları İçinde Belirli Müşterilerin Oranı Yüksekler:

Eğer tedarikçi firmanın ürünlerinin büyük bölümü, tek bir müşteri tarafından alınıyorsa müşterinin önemi ve pazarlık gücü artar, yatırımın ilk planlandığı andaki fiyatın düşmesini ve bedavaya ek imkanlar isteyebilir.

b) Firmalar Arası Anlaşmalar Karşısında Müşteriler Arası Anlaşmalar: Bazı endüstrilerde firmaların rekabeti azaltmak için –kanunen suç olsa da- fiyat ve üretim bakımından anlaşmalara yöneldikleri bilinen bir gerçektir. Buna karşılık müşterilerin karşı harekete geçerek bu firmalara alternatif firmalar arama ve yaptırımlar uygulama amacıyla müşteri birlikleri oluşturmaya yöneldikleri görülmektedir.

Müşterilerin kendi aralarında anlaşarak karşı güç oluşturmaları durumunda pazarlık güçlerinin artması doğaldır.

c) Müşterinin Firma Değişirme Maliyetleri: Müşteriler firmalarını değiştirdikleri takdirde kalite, teslim zamanı, taşıma ve teslim koşulları bakımından olumsuz etkilenebiliyorlarsa (bazı endüstrilerde bu durum çok önemlidir) müşteri firmayı değiştirme riskini göze alamaz ve pazarlık gücü azalmış olur.

d) Müşterilerin Piyasa ve Diğer Firmalar Hakkında Bilgi Düzeyleri: Müşterilerin piyasa hakkında ve endüstride üretim yapan firmalar, fiyatları, kapasiteleri, ürün kaliteleri açısından sahip oldukları bilgiler onların pazarlık güçlerini artıran önemli bir araçtır. Söz konusu bilgilere ne ölçüde az miktarda sahiplerse müşterilerin pazarlık güçleri de o ölçüde az olmaktadır. Çünkü ancak tanıyıp bildikleri firmaların ürünlerini ya da hizmetlerini almaya mahkum olmakta ve pazarlık yapamamaktadırlar.

e) Müşterilerin Geriye Doğru Entegrasyon Yeteneğinin Olması:

Müşterilerin kolayca önemli bir engele rastlamadan endüstriye girerek ihtiyaç duydukları mal veya hizmetleri kendilerinin üretip gereksinmelerini giderme olanaklarının olması onların pazarlık güçlerini artırıcı önemli bir faktör olmaktadır. Özellikle maliyet ve kalitenin çok önem taşıdığı ve zamanında istenen miktarda teslimin rekabet avantajı sağladığı durumlarda, endüstriyel mallara ihtiyacı olan firmalar eğer yetenekleri varsa geriye doğru entegrasyona gidebilirler. Bu durum endüstride faaliyette bulunan firmaları korkutup disipline edebilmekte ve özellikle endüstriyel ürünlerde bu durum müşterilerin pazarlık gücünü belirleyen önemli bir etken olmaktadır.

f) Alternatif Malların İyi Bir Duruma Gelmesi: Bir endüstride alternatif mallar varsa ve bu endüstride üretilen mal veya hizmetlerin fiyatları yükseliyor, maliyetlerin artmasına neden olan gelişmeler yaşıyorsa ve kalite, dayanıklılık, maliyetler, fiyatlar ile teslim koşulları bakımından daha uygun alternatif ürünler piyasaya giriyorsa, üstelik bu ürünleri kullanmak moda haline geliyorsa bu endüstrideki müşterilerin pazarlık gücü artmaktadır. Buna örnek olarak plastik sandalye ve bahçe mobilyalarının piyasaya çıkması ile ahşap bahçe mobilyalarına talebin azalmasını gösterebiliriz.

g) Toplu Alımların Fiyatı: Müşteriler toplu alımlar söz konusu olduğunda bunu fiyatları düşürmek için bir pazarlık unsuru olarak kullanırlar. Çünkü toplu alımlar, firmalar için maliyetlerini azaltmak açısından önemli bir fırsattır.

h) Ürün Farklılıkları: Ürünlerdeki farklılıklar fiyatlar üzerinde de farklılıklara neden olmaktadır. Kalite, tasarım, moda, desen, sağlamlık vb. gibi nedenler fiyatlar üzerinde artış eğilimi oluşturur ve müşterinin klasik veya alışılmış ürünlerden vazgeçmesi ve değişiklik istemesi halinde pazarlık gücünün de zayıflamasına ve ürün fiyatının artışına neden olmaktadır.

i) Marka Kimliği: Müşterilerin belirli ve tanınmış veya tutunmuş markalara olan bağlılıkları onların pazarlık gücünü zayıflatmakta ve daha fazla bedel ödemeye mecbur olmalarına neden olmaktadır. Özellikle tüketici ürünlerinde ve modaya bağlı mallarda marka bağımlılığı daha fazla bedel ödeme nedenini oluşturmaktadır.

k) Kalite İmajının Etkisi: Kaliteli ürün üreten firmalar daima daha yüksek rekabet avantajına sahiptirler. Kalite imajı firmaları müşteriler karşısında daha iyi fiyatlarla çıkmasını sağlayabilir.

1) Müşteri Çıkarları: Müşteriler, çıkarları söz konusu olduğunda fiyata karşı daha hassas olmakta ve pazarda daha düşük maliyetli olan mal ve hizmetleri ayrıntılı olarak araştırmakta ve alımlarını ona göre yapmaktadırlar. Bu durum müşterilerin fiyata duyarlı olduklarını miktar, kalite, sipariş zamanı, taşıma giderleri, depolama maliyetleri vb. gibi bir çok faktörü göz önünde bulundurarak kendileri için en uygun kombinasyonu araştırma ve bulmaya yönelmektedir.

m) Müşteriye Teşvikler: Fiyatlama kararını verenlerin müşterileri teşvik için sağladıkları her türlü promosyonlu satışların müşteriler üzerindeki etkileri çok önemlidir. Müşterilerin bu gibi teşvikler karşısında pazarlık güçlerinin zayıflayacağı ve belirlenen fiyatı kabul edecekleri

söylenbilir. Ancak kurumsal müşteriler özellikle endüstri ürünleri ya da ara mallarda sağlanacak bu tür teşviklere duyarlı olmayabilirler.

2.3.3 Alternatif Endüstriler

Endüstriye alternatif endüstrilerin ürettiği ürün ya da hizmetlerin yarattığı tehdit ve tehlikeler rakipler arası rekabetin şiddetini, tavan fiyatları belirleyerek tespit eder. Buna örnek olarak mısır ve ayçiçeği yağının birbirlerinin üst fiyat sınırlarını belirlemelerini gösterebiliriz. Alternatif ürünler özellikle üç açıdan tehdit ve tehlike kaynağı oluştururlar :

a) Alternatif Ürünlerinin Fiyat Üstünlükleri: Alternatif ürünler fiyat bakımından daha ucuz veya aynı, ama diğer bakımlardan (estetik, kalite, sağlamlık vb.) daha iyi ise müşteriler alternatif ürünlerini tercih edeceğinden yatırım için önemli bir tehlike kaynağı oluştururlar. (Bir otomotiv parçası hem alüminyumdan hem çelikten hem de plastikten yapılabilir)

b) Değiştirme Maliyeti: Müşteriler alternatif ürünlerinin çeşitli nitelikleri açısından cazip hale gelmeleri karşısında kolayca bu ürüne kayabiliyorsa yani alternatif ürüne geçmenin vereceği zarar ve maliyetler asgari düzeyde olabilecekse, bu durum yatırım için önemli bir tehdit ve tehlike kaynağı oluşturacaktır. Aksine eğer alternatif ürünlere geçmenin bir bedeli varsa, yani bir takım zarar ve maliyetlere katlanmak söz konusu ise müşteriler alternatif ürünlere kaymaktan vazgeçecekleri için alternatif endüstrilerin rekabete etkisi daha az olacaktır.

c) Müşterilerin Alternatif Ürünlere Eğilimi: Alternatif endüstrisinin çekiciliğinin artması, ürünlerin piyasada moda olması ve müşterilerin ilgisini çekmesi, bu ürünlere olan müşteri eğilimini artırmaktadır. Bu durumda endüstride talepte bir azalma meydana geleceğinden rakipler arasında rekabet şiddetlenecektir.

2.3.4 Endüstriye Yeni Giren Firmalar

Yeni sektörlere yeni yatırımlar, beraberlerinde önemli riskleri de getirir, bunun anlamı da o sektörde rekabetin artması nedeniyle birim fiyatların düşmesi ve rekabet etkisi ile maliyetlerin önemli ölçüde şişmesidir. Yeni bir sektöre yapılan yatırım mevcut rakiplerden gelecek tepkilerle ilişkilendirilen bir giriş engeliyle karşılaşır ve risk taşır. Altı temel giriş engeli vardır:

a) Ölçek Ekonomisi: Eğer bir endüstriye yeni girecek ve faaliyete başlayacak bir firma ortalama birim maliyetleri minimum düzeye indirmek için çok büyük miktarlarda üretimde bulunmak zorunda ise bu miktarda üretime de hemen girer girmez erişmek mümkün değilse ve

birkaç yıl dayanmak gerekirse, pazar payını artırmak için zararına çalışmak gerekiyorsa, yeni giren bir firma için bu endüstri çekici olmaz. Tersine, ortalama maliyetleri asgari düzeye indirmek için büyük miktarda üretim gerekmiyorsa yeni firmalar kolayca endüstriye girecekler ve mevcut yatırımlar için tehdit ve tehlike kaynağı oluşturacaklardır. Bu takdirde, endüstrideki mevcut firmalar arasındaki rekabetin şiddeti de artacaktır. Ölçek ekonomisinin varlığı mevcut firmaları yeni girenlerin tehlikesine karşı koruyucu bir silah olmaktadır. Ölçek ekonomisi bir risk olarak yalnız üretimde değil, satın almayı, Ar-Ge faaliyetlerini, pazarlamayı ve hizmet ağını da içeren hemen her fonksiyonda mevcut olabilir.

Ayrıca, birden fazla alanda faaliyet gösteren firmalar, ölçek ekonomisine benzer faydalar elde edebilirler. Örneğin daha önce endüstriyel elektrik motorları üreten bir şirket, saç kurutma makineleri üretirken bundan faydalanabilir.

b) Ürün Farklılıklarına Sahip Olma: Endüstride bulunan firmalar ayrıcalıklı ürün üretip endüstride bir farklılaşma yaratmışlarsa yeni girenlerin bu yoldan endüstriye girmeleri yani farklılaştırma stratejisi izleyerek farklılık yaratmalarının etkisi azalmış olur, tersine yeni girenler için endüstrideki mevcut firmalar tarafından yapılmamış bulunan ayrıcalıklı ürünler üretecek farklılaştırma stratejisi izlemeleri imkanı varsa endüstri giriş için cazip demektir ve bu takdirde endüstriye yeni girenlerin yarattığı risk artar, bu durum rakipler arası rekabetin şiddetlenmesine sebep olur.

c) Marka Belirginliği ve Kimliği: Endüstriye yeni giren firmalar o endüstride rakip markaların belirginliği ve kimliği oluşmamışsa bunu yaratmak suretiyle tehlike oluşturup rekabeti şiddetlendirebilirler. Ancak endüstride zaten belirli markalar ve kimlikleri oluşmuş ve müşteriler bunlardan haberdar ise, yeni girenlerin bu yolla tehlike yaratmaları zor olacaktır.

d) Ürün Değiştirme Maliyetleri: Endüstriye yeni girenler müşterileri kolayca kendilerine çekebiliyorlarsa ve müşteriler de eski firmalarını ve ürünlerini rahatça değiştirip yeni firmaların ürünlerine geçebiliyorlarsa bu konuda katlanacakları hiçbir maliyet söz konusu değilse yeni girenlerin yatırım riskleri düşer. Özellikle tüketici ürünlerinde katlanılacak değiştirme maliyeti fazla olmayabilir. Ancak endüstriyel ürünlerde hammadde ve ara malı değiştirmek bazen makine, teçhizat, elektrik aksamı değişiklikleri gibi ek çalışma ve maliyetlere neden olabilir. Üretimin, bir süre kesilmesi ya da aksamasına veya kalitenin bozulmasına sebep olabilir. Bu faktörler nedeniyle müşteriler eski firmalarını değiştirmez ve onlara bağlılıklarını sürdürebilirler. O zaman yeni girenlerin yatırım riski artar.

e) Sermaye İhtiyaçları: Yeni Girenlerin bir endüstriye yatırım yapabilmeleri için yüksek tutarlarda sabit sermaye ihtiyaçları varsa, özellikle riskli ve pahalı Ar-Ge ve reklam yatırımlarına ihtiyaç duyuluyorsa her firma kolayca bu parayı bulup da endüstriye girmeye cesaret edemez (Bu örneğin, Türkiye’de neden bir yazıcı imalatçısı bulunmadığını açıklamaktadır.). Yoğun sabit sermaye gerektiren endüstrilerin öz sermayesi güçlü olmalıdır, işin ilginç yanı yoğun sermaye gerektiren alanların toplam sermaye karlılıklarının da düşük olmasıdır. Bütün bu nedenlerle sermaye ihtiyacı arttıkça endüstriye yeni giren firmaların sayılarının azaldığı ve tehditlerin de gücünü yitirdiği ifade edilebilir, böylece bu alanda zaten var olan şirket için yatırım riski azalırken yeni girmeyi düşünen için bu risk artmış bulunmaktadır.

f) Dağıtım Kanallarına Giriş: Yeni giren firmalar endüstride dağıtım kanallarına kolayca girebiliyorlarsa yatırım riskleri düşer. Ancak, endüstrideki mevcut firmalar dağıtım kanallarına hakimler ve yeni girenlere güçlük çıkarıyorlarsa ve bu konuda yeni gireceklerle karşı cephe oluşturuyorlarsa yeni girenlerin sayısı azalacak veya girme kararlarını olumsuz etkileyen ciddi bir etken olacaktır. Örneğin, Türkiye’de Marmara Bira, Efes Pilsen tarafından satın alınmadan önce Efes Pilsen biraları dağıtım kanallarına hakimdi ve Marmara Bira, pazarlama kanallarına girmek için çok ciddi engellerle karşı karşıya kalmıştı. Denilebilir ki Marmara biralarının Efes Pilsen tarafından satın alınmasının en önemli nedeni dağıtım kanallarına girişte karşılaştığı ciddi güçlüklerdir. Bunun yakın zamanda yaşanan ikinci bir örneği ise gazete ve mecmua dağıtımının sektöre yeni girenler için ciddi bir sorun oluşturması, mevcut firmaların birleşik dağıtım organizasyonuna yeni girecekleri dahil etmemeleri ve caydırmalarıdır.

Böylece bu faktörün etkisi ile, endüstride zaten var olan şirket için yatırım riski azalırken yeni girmeyi düşünen için bu risk artmış bulunmaktadır.

g) Ölçekten Bağımsız Maliyet Avantajları: Bu avantajlar daha çok endüstride mevcut firmaların üstünlüğü, yeni gireceklerin ise cesaretlerini kırıcı ve onları caydırıcı etmenler olarak açıklanabilir. Bunları üç grupta ele alıp incelemek gerekir. **Birincisi, öğrenme eğrisi** üstünlüğüne sahip olma olarak nitelendirilebilir. Öğrenme eğrisi ortalama maliyetlerin zamanla düşmesi ile ifade edilebilir. Özellikle bir endüstriye yeni giren firmalar endüstride birçok şeye yabancıdırlar, bazı maliyet düşürme yöntem ve bilgileri, hem işçiler hem de yöneticiler zamanla öğrenirler, verimlilik de böylece artmış olur.

Endüstrinin niteliğine göre yeni yatırımlar tüm operasyonlarında mevcut rakiplerinin maliyet düzeylerini yakalamak için bazen 1,5 , 2 ve hatta 3 yıl beklemek zorunda kalabilirler ve yüksek

maliyetlerle ürettikleri ürünlerinin zararına katlanmak mecburiyetini kabullenebilirler. Ancak yeni kurulan bir firma için pazarda yer edinmek amacıyla uzun süre zararına satmak zor olabilir. Bu durum endüstriye girme konusunda bu gibi firmaları caydırabilir.

İkincisi, gerekli girdileri elde edebilme konusunda yeni girenlerin karşılaşacağı güçlüklerdir. Eğer endüstrideki firmalar girdi kaynakları ile iyi ilişkiler içinde ise ve girdi piyasasına hakimse bu takdirde yeni girenler ya geriye doğru entegrasyon ile girdilerini de üretmek zorunda kalacaklar ya da çok pahalıya girdi teminine gideceklerdir. Her iki zorluk da yeni gireceklerin kararını olumsuz etkileyecek ve onları bu endüstriye girmekten caydıracaktır. Bu durumda yeni girenlerin yarattığı risk ve dolayısıyla endüstrideki rekabetin şiddetini azalmış olacaktır.

Üçüncüsü, düşük maliyetli ürün tasarım gücü ile ilgilidir. Mevcut firmalar yeni girenlerin aksine Araştırma Geliştirme ve Pazarlama teşkilatlarını kurmuşlar ve bu fonksiyonları ile üretimin fonksiyonları arasında karşılıklı ve uyumlu ilişkilere sahiplerse bu firmaların yeni ürün tasarımları daha kolay olur, maliyetleri de böylece yeni giren firmalara kıyasla daha düşük olabilir. Özellikle yeni ürün ihtiyacının çok yüksek olduğu endüstrilerde mevcut firmaların düşük maliyetli yeni ürün tasarımları o endüstriye yeni girecekler için önemli bir caydırıcı güç oluşturur. Eğer endüstrideki mevcut firmalar düşük maliyetli ürün tasarım avantajına sahip değillerse, yeni girenlerin bu konuda üstünlükleri varsa, o takdirde yaratacakları tehdit ve tehlike ile endüstrideki rekabetin şiddeti de yükselmiş olacaktır.

h) Devlet Politikaları: Bir endüstriye girişler hükümet tarafından kısıtlanabilir. Bu takdirde yeni girenlerin sayısı ve yaratacakları tehdit ve tehlikeler azalabilir. Örneğin, banka ve sigorta sektöründe faaliyet yapanlar hükümetin iznine bağlıdır ve ayrıca yüksek miktarlarda ve enflasyona göre her yıl artırılan öz sermayeyi gerekli kılmaktadır.

Ancak bazen de aksine bir politika izleyerek hükümet bazı sektörlerde girişlerini teşvik eder, teşvik kredileri, yeni yatırım kolaylıkları, vergi indirimleri sağlayabilir. Hükümetler özellikle sektörlerde serbest rekabeti teşvik etmek, tekelleşmeye gidişatı sona erdirmek için sektörlerde girişleri teşvik etmekte, yerli sanayii yabancı rekabete açmaktadır. Bu takdirde, sektöre yeni girenler mevcut rakipler için tehdit ve tehlike kaynağı oluşturdukları gibi rakipler arasındaki rekabetin şiddetini de artırıcı bir rol oynarlar.

i) Misilleme Beklentisi: Özellikle endüstriye yeni girecek firmalar, o endüstrideki mevcut firmaların kendilerine karşı sahip oldukları mutlak rekabet üstünlükleri ile fiyatları aşın derecede aşağıya çekerek, pazarlama kanallarına girişte güçlükler çıkararak, girdi

kaynaklarına baskı yaparak yeni firmalara mal ve hizmet satmalarına engel olarak, aşırı derecede reklama başvurarak, yeni ve farklı ürünler üreterek ürün çeşitlendirme yoluna giderek veya kendi aralarında birleşme ve ittifaklar yaparak tepki göstereceklerine inanıyorlarsa bu endüstriye girme kararından vazgeçebilirler. Bu türlü rakip misilleme olasılığı yeni yatırımların cazibesini ortadan kaldırmaktadır. Misilleme beklentilerinin olmaması veya ihtimalinin zayıf olması halinde endüstriye yeni giriş yatırımları artar.

2.4 Rekabetin Şiddetini Belirleyen Etmenler

Endüstride rakipler arası şiddetini belirleyen faktörleri ve yatırımın karşı karşıya kalacağı riski birkaç maddede toplayabiliriz. Şimdi bunları kısaca gözden geçirelim.

a) Endüstri Büyümesi: Bir endüstri hızla büyüyor ise o endüstride firmaları birbirine düşürecek bir durum henüz olmamıştır. Ancak hızlı büyüyen endüstriler yeni giren firmaların sayısını arttırıcı bir etki yapar. Ancak büyüme yavaşlar veya durursa endüstride firmalar arası çatışmalar o derecede artacak ve büyümeyi öngören firmalar rakiplerinin pazar paylarına göz koyacaklardır. Küçülen endüstrilerde güçlü firmalar zayıf ve orta derecede kuvveti olanların üzerine gideceğinden rekabet şiddetlenir. Ancak bu durumda endüstriden ayrılan firmaların sayısı da artar.

b) Firma Sayısı ve Bu Firmaların Büyüklük Bakımından Dengelenmiş Olması: Endüstri de firma sayısı çok ve bunlar büyüklük bakımından aşağı yukarı aynı düzeyde bulunuyorlarsa bu firmalar şiddetli rekabet halinde birbirlerini fazla etkilemeyeceklerinden rekabet şiddeti az olacaktır. Firma sayısı fazla ve bunlar irili ufaklı farklı büyüklükte ve heterojen özellik arz ediyorsa rekabetin şiddeti de o ölçüde fazla olacak ve yatırım riski çok olacaktır.

c) Yüksek Sabit Giderler ve Yüksek Depolama Maliyetleri: Sabit giderlerin yüksek olması firmaları ortalama maliyet düzeylerini minimuma indirme gayretine sokup üretimi artırmaya yöneltecektir. Eğer artan üretimi depolamanın maliyeti de yüksek ise firmalar bunları depoda tutmak yerine pazarlama yolunu tercih edeceklerdir. Bu takdirde endüstride rekabetin şiddeti artmış olacaktır. Aksine, yüksek sabit giderlerin olmadığı ve ortalama maliyet eğrisini de minimuma indirme gayreti bulunmadığı takdirde firmalar hem çok üretimde bulunma çabasına girmeyecekler ve hem de stok maliyetleri yüksek değilse bunu pazara sürüp rakipleri kızdıracak yerde depoda tutma yolunu tercih edeceklerdir. Bu gibi hallerde rekabet şiddetli olmaz.

Özellikle ithal ve az bulunur malzeme ile çalışılan yatırımların riskinin değerlendirilmesinde bu dikkate alınması gereken bir faktördür.

d) Farklı ve Ayrıcalıklı Ürün Üreten Firma Sayısının Azlığı: Firmaların birbirine benzeyen homojen ürünler üretmeleri rekabeti şiddetlendirir. Aksine farklı ve ayrıcalıklı ürünlerin müşterileri de farklı olacağından firmaların birbirleri ile rekabetini azaltacak ve her firma kendi müşteri dilimine hitap eden firmalarla rekabeti tercih edecektir.

e) Marka Belirginliği ve Kimliği: Rekabet eden firmaların müşterileri nezdinde marka imajına sahip olmaları ve müşterilerin markaya sadakati adeta ayrıcalıklı ürün etkisi yaratarak rekabet şiddetini azaltıcı etki yapmaktadır. Marka imajı ve kimliğinin az olduğu endüstri veya sektörlerde rekabet daha şiddetli olmaktadır. Oturmuş markaya rakip yatırımlar bu yüzden fazla risk taşır.

f) İlave Kapasite Artışının Mümkün Olması ve Firmaların Belli Zamanlarda Kapasite Üstü Çalışmaları: Rekabeti şiddetlendirir ve rakiplerin atağa kalkmalarına neden olabilir.

g) Değiştirme Maliyetleri: Müşterilerin endüstride kolayca başka firmaların ürünlerine yönelmeleri ve gerektiğinde alabilmeleri ve bu değiştirmenin kendileri açısından herhangi bir maliyete veya güçlüğü neden olmaması rekabet şiddetinin artmasına ve rakipler arası müşteri kapma yarışlarının çoğalmasına neden olabilir. Değiştirme maliyetlerinin yüksek ve zor olduğu hallerde rekabetin şiddeti de azalır.

h) Rakipler Arasında Anlaşma ve İttifakların Olması: Fiyatlar ve üretim miktarları arasında dengelerin oluşmasına katkıda bulunacaktır. Bu takdirde özellikle birkaç firmanın rekabet ettiği oligopol piyasalarında rekabet etmektense pazarı paylaşma yolu tercih edilecek ve rekabetin şiddeti azalır.

i) Endüstrilerde Bilgisel Karmaşıklık: Bu Durum müşterilerin mallar, bunların fiyatları, kaliteleri çeşitli bakımlardan özellikle konusunda yeterli bilgilere sahip olmamaları, rakiplerin de diğer rakipler hakkında yeterli ve gerçek bilgilere sahip olamamaları rekabetin şiddetini azaltıcı bir etki yapar. Bilgisel bakımdan karmaşıklığın olmaması hangi ürün ve firmalarla hangi bakımlardan rekabet edilebileceğinin bilinmesi rekabetin daha bilinçli ve şiddetli bir biçimde ortaya çıkmasına neden olur.

k) Rakiplerin Kökleri, Kültürleri, Stratejileri Bakımından Çok Çeşitli Olması: Rekabetin şiddetini artıracaktır. Çünkü firmaların birbirleri ile anlaşabilmeleri zor olacak, çeşitli bakımlardan birbirlerine ters düşebileceklerdir. Benzer kök, kültür ve stratejilere sahip

firmaların aralarında anlaşabilme, uzlaşmacı bir denge oluşturma ve bunu koruyabilme yetenekleri daha fazla olacaktır.

1) Güçlü Rakipler: Bir endüstride teknolojik üstünlük ve ürün çeşitliliği bakımından yüksek prim yapan firmalar güçlüdür ve bunu devam ettirmeyi düşünürler. Bu gibi hallerde diğer rakipler daima bu nitelikteki firmalardan çekinirler ve bunlara karşı tedbirler alarak harekete geçerler. Bu durum rakipler arası rekabetin şiddetlenmesine neden olmaktadır. Böylece güçlü rakiplerin mevcut olması, o pazarda şiddetli bir rekabetin garantisi olmaktadır.

m) Çıkış Engelleri: Rekabet eden firmaların bir endüstriden ayrılma kararının neden olan maddi, psikolojik ve sosyal engelleri varsa, ayrılmak yerine sonuna kadar o endüstride kalıp mücadeleye devam kararı verebilirler. Bu takdirde rekabetin şiddeti de fazla olacaktır. Örneğin, yüksek tutarlarda sabit sermaye yatırımlarının olması maddi olarak endüstriden çekilmeyi engelleyen en önemli etkidir. Ayrıca bir sektör hakkında sahiplerin uzman olmaları ve psikolojik olarak o sektöre bağlı bulunmaları, yine yatırımlarını çeşitli sektörlerde yapmış bulunan holding firmalarının bir sektörden çekilmelerinin onlara prestij kaybettireceği korkusu çıkış engelleri oluşturur ve mücadeleye devam azmini artırır. Bu durum rekabetin şiddetlenmesine neden olur.

2.4.1 Yatırım Risk Analizinde Rakiplerin İncelemesi

Muhtemelen yatırım yapılan alanlarda her zaman başka rakip firmalar da var olacaktır. Yatırımın rekabet gücü ve yatırımın getirisi ise rakiplerin kuvvetleri ile orantılıdır.

2.4.1.1 Rakiplerin Üretim Kapasiteleri ve Üretim Miktarları

Yatırımın riskini takdir edebilmek için her rakibin tüm üretim alanlarındaki üretim miktarlarını ve üretim kapasitelerini bilmek gerekir. Birçok işletme bu bilgilerin kolayca elde edilmesine olanak verir. Bu bilgiler rakiplerin fiyat hareketlerinin ve sermaye ihtiyaçlarının değerlendirilmesinde anahtar faktörlerdir. Bir rakibin fiyat politikası üretim kapasitesi ve marjinal karlılığı diğer rakiplerin pazar paylarını arttırma güçlerini doğrudan doğruya etkilemektedir.

2.4.1.2 Rakiplerin Büyüme Oranları

Her rakibin genel büyüme oranlarını saptamak için, bu durumu etkileyen faktörlerin tartışmasının yapılması gerekir. Toplam işletme düzeyinde olduğu kadar, her rekabet alanında da ayrı ayrı rakiplerin büyüme oranları arasındaki farklılıklar ele alınmalıdır. Büyüme

oranlarının analizi sayesinde, ileride pazarlara hakim işletmelerin (liderlerin) kimler olacağı meydana çıkarılabilir. Büyüme oranları düşme gösteren işletmelerin de gelecekte hangi işletmelerin hakimiyetleri altına girecekleri az çok kestirilmiş olur. Böylece, işletme büyüme oranları gittikçe azalmaya başlayan ve kâr marjları düşen yatırımlarını kolayca saptayıp elden çıkarmak veya rekabet alanında hakim bir rakip ile işletme arasında gözlemlenen büyüme farkını azaltmak için, yeni yatırım girişimlerinde bulunabilir.

2.4.1.3 Ayrıcalıklı Rekabet Avantajına Sahip Rakipler

Yöneticiler rakiplerinin teknolojik üstünlük, hükümet korumaları, uzun süreli satış anlaşmaları ve diğer ayrıcalıklı avantajları üzerinde yeterli bilgilere sahip olmalıdırlar. Bu, işletmenin bir alan üzerinde kendi faaliyetleriyle rakiplerinin muhtemel tepkilerini öngörme ve güçlerini ona göre ayarlamakla ilgili bir konudur.

2.4.1.4 Rakiplerin Maliyetleri

Rakiplerin maliyetleri hakkında bilgi edinmek kolay değildir. Ancak, her endüstri dalında ilgili sahiplerin gelir değişimleri, diğer bir deyimle, yıldan yıla satış miktarlarındaki dalgalanmalar ve rekabet alanındaki tecrübeleri yeter ölçüde kesinlikle saptanabilir. Üretim faktörlerinin hammadde işçilik ve amortismanlar fiyatları ile işletmelerin üretim kapasitelerini belirleyen yıllık satış miktarlarının fonksiyonu olan maliyetleri, tahminen saptamak zor değildir. Halka açık şirketlerde, satılan malın maliyeti veya satış rakamları ile, kar miktarları da yayınlandığından gerekli bilgiler buradan elde edilebilir. Ürün maliyetlerinde görülen değişimler, pazar durumu üzerinde rakiplerin hangilerinin daha etkin bir rekabet yapabileceğinin bir belirtisidir. Böylece yatırımın ürettiği malların nasıl bir maliyet yapısı ile rekabet edeceği ve yatırımın taşıdığı risk belirlenmiş olur.

2.4.1.5 Rakiplerin Sezilebilir Davranışları

Rakip işletmelerin birçoğu, genellikle, yazılı bir davranış biçimine sahip değillerse de, geçmişte rekabet dinamiğine göstermiş oldukları tepkiler ve işletmelerin kaderini tayin eden yöneticilerin psikolojilerinin bilinmesi, rakiplerin davranışlarının sezilebilmesinde kullanılabilecek bilgilerdir.

2.4.2 Çevresel Yatırım Risk Analizleri için Bilgi Toplama

Çevre ile ilgili yararlı bilgilerden bazıları göz ve/veya kulağa hitap eden değişik sözel kaynaklardan elde edilirler. Bunlar, genellikle (1) Ya bilimsel ve uygulamalı araştırma sonuçlarının açıklandığı toplantı ve konferanslar, (2) Radyo ve televizyon özel programları, (3)

işletmenin çeşitli kademelerinde görev yapan personelin değişik çevre faktörleri hakkındaki görüş ve düşünceleri (4) işletmenin müşterilerinden toptancı ve acentelerinden işletmeye hammadde satan kişi ve kurumlardan, işletmenin rakiplerinden ve bu işletmelerde çalışan personelden, sermaye piyasası analistlerinden, bankaların sektörlere ilişkin çevresel analizlerinden, hissedarlardan, danışman kişi ve kurumlardan, hükümet ve üniversite uzman ve personellerinden sağlanmaktadır. Kantitatif veriler ise Devlet İstatistik Enstitüsü'nün yayınlarından, Sanayi ve Ticaret Odalarının ve Odalar Birliği'nin yayınlarından, Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği'nin yayınlarından, ekonomi, işletme ve yöneticilik konu ve fonksiyonlarında üniversitelerce yayınlanan kitaplar, makaleler, dergiler ve özellikle araştırma projelerinden, yazılan vakalardan yöneticilere ve iş hayatına hitap eden günlük ve haftalık gazetelerden elde edilebilir.

Aşağıda yatırımların getiri profillerini tahmin edebilmek için kullanılan planlama teknikleri bulunmaktadır, bu teknikler risk analizine doğrudan girdi sağlayabilecek yetenektedirler:

Tek değişkenli ekstrapolasyon: doğrusal ekstrapolasyon, üssel düzeltme, hayat eğrileri, üssel artışlı seriler ve benzeri fonksiyonlardan oluşur.

Vak'a Analizleri: Alt-üst sınır tahminleri hesapları: Sorunlu ve kötüye giden işletmelerle ilgili olarak hazırlanan vakaların analiz edilmesi, ölçek ekonomisi ve kapasite tayinine ilişkin sorunlarla, alt ve üst sınırları belirlenebilen fiyat maliyet ve benzeri hususlar için kullanılan tekniklerden oluşmaktadır.

Dinamik Modeller: Simülasyonlar, tarihsel benzetme modelleri, gecikme zamanlarına ilişkin hesaplamalar, dinamik programlama ve stokastik modellerden oluşur.

Karar ağaçları ve Şebeke analizleri: Bu analizler ihtimali hesaplara dayanan çizgisel modellerdir. Bu modellere PERT ve CPM gibi zaman esasına dayalı teknikleri de dahil edebiliriz.

Çok değişkenli etkileşim analizleri: girdi çıktı modelleri, ekonometrik modeller, faktör analizleri, gibi parametrik olmayan teknikleri kapsamaktadır.

Yapılandırılmamış uzman görüşü: bu teknikler, eğer şu şöyle olursa sonuç ne olacaktır şeklinde konunun uzmanı olan kişilerle yapılan görüşmeler, rol oynama teknikleri, paneller ve senaryolar yazımını kapsamaktadır.

Yapılandırılmış uzman görüşü: Planlanmış mülakatlar, delphi tekniği, on-line bilgisayar etkileşimlerinden oluşmaktadır.

Yapılandırılmış anket ve mülakatlar: Planlı biçimde yürütülen mülakatlar, anketler ve bilimsel araştırmalardan oluşmaktadır.

Yapılandırılmamış anket ve mülakatlar: -Sokaktaki insanlarla yapılan mülakatlar, senaryo geliştirme ve beyin fırtınası tekniklerinden oluşmaktadır.

İşletmelerde yatırımlar için çevresel analizler için gerekli veriler daha çok göze ve kulağa hitabeden sözel kaynaklardan toplanır. Çevresel ilişkiler arttıkça ve veriler çoğaldıkça çevresel analizlerin etkinliği artar. İşletme organizasyonunda tepe yöneticiler, çevre analizlerinden yazılı kaynaklardan çok sözel kaynakları kullanırlar. Yazılı belge ve dokümanlar ise strateji uzmanlarından daha çok orta ve alt kademe yöneticileri tarafından kullanılırlar. Risk Analizinde Tahmin etmekten çok model kurmaya ve anlamaya çalışılmalıdır. Sözel bilgi toplamada uzmanların kişisel ve mesleki ilişkileri en önemli olan kaynaklardır. İkinci sırada öneme, müşteri ve rekabete ilişkin bilgiler, üçüncü sırada öneme satıcılar ve pazarlama kanallarından toplanan bilgiler sahiptir.

Yatırımların Risklerini Belirleyecek Sektör Analizi İçin Ham Veri Kategorileri Çizelgesi aşağıda verilmektedir.

Çizelge 3.1. Yatırımların risklerini belirleyecek sektör analizi için ham veri kategorileri çizelgesi (Porter, 1999)

Veri Kategorileri Derleme

Ürün Yelpazeleri Şirkete Göre

Alicılar ve Davranışları Yıla Göre

Tamamlayıcı Ürünler Fonksiyonel Alana Göre

Alternatif Ürünler

Büyüme

Oran

Kalıp (mevsimlik, döngüsel)

Belirleyici Faktörler

Üretim ve Dağıtım Teknolojisi

Maliyet Yapısı

Ölçek Ekonomileri

Katma Değer

Lojistik

İşçilik

Pazarlama ve Satış

Pazar kesimlendirilmesi

Pazarlama Uygulamaları

Tedarikçiler

Dağıtım Kanalları

Yenilik

Türler

Kaynaklar

Oranlar

Ölçek Ekonomileri

Rakipler –stratejiler, hedefler, güçlü ve zayıf yönler, varsayımlar,

Toplumsal, siyasal yasal ortam

Makro ekonomik ortam

3. RİSKLİ YATIRIM PROJELERİNDE KULLANILAN TEKNİKLER

Geçmişte yatırım projelerinin değerlendirilmesinde, daha riskli projeler için daha yüksek iskonto oranlarının kullanılmasına başvurulmuştur. Günümüzde ise riskleri içeren yatırım kararlarında kullanılan ve nihai olarak açıklayacağımız risk simülasyonuna temel teşkil eden geçerli teknikler, başa baş noktası analizleri, senaryo analizleri, hassasiyet analizleri, beklenen değer, fayda fonksiyonları ve karar ağacı yöntemleridir. Bütün bu yöntemlerin bütünleşmiş hali ise risk analizi simülasyonunda kullanılmaktadır.

3.1 İskonto Oranlarının Kullanılması İle İlgili Teknikler

3.1.1 Riski Yansıtan İskonto Oranı

Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde net nakit akışlarının belirli bir iskonto oranı ile şimdiki değerlerine indirgenmesi ilk bölümde açıklanmıştır. Çoğu kuruluşların özellikle bankaların yatırım projelerinin riski de iskonto oranında değişiklikler yaparak riski değerlendirmeye çalıştıkları bilinmektedir. Daha riskli projeler için daha büyük iskonto oranları, riski az projeler için de daha düşük iskonto oranları kullanılır, böylece daha riskli projelerin Net Şimdiki Değerleri daha düşük tutulmuş olur.

Eğer yatırım analizinde NŞD veya FMO değil de İVO kullanılıyorsa bu sefer de hesaplanan İVO 'nın risk payı ilave edilmiş iskonto oranından küçük olup olmadığına dikkat edilir. Eğer İVO riskli iskonto oranından büyükse proje kabul edilecektir.

Bu açıklamalara göre:

i: risksiz iskonto oranı

q: risk payı olmak üzere, Risk Payı dahil iskonto oranı da $(1+i+q)$ olur.

Uzak gelecekteki nakit akışları $(1+i+q)$ değerinin yıllara göre artan çeşitli kuvvetleri kullanılarak bugünkü değere indirgenmiş olur. Gelecekteki nakit akışları $(1+i+q)$ 'nun daha büyük kuvvetlerine bölüneceğinden, geleceğe daha büyük risk tanınmış olur.

Bu yaklaşım da kayda değer bir başka nokta da gelecek her yıl için farklı , risksiz iskonto ve risk payı oranları kullanılabilmesidir.

Bu yöntem hesaplama kolaylığı getirmesi açısından uygulanması kolay bulunmakta, ve özellikle kredi veren kuruluşlar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır.

Ancak q değeri keyfi olarak verilmektedir, ve projedeki değişkenliklerin belirsizliklerin herhangi bir hesaplama temeline dayanmayan q değeri ile özetlenmesi bir temelden yoksundur. Bu yüzden oldukça sık kullanılmasına karşın tavsiye edilen bir yöntem değildir.

3.1.2 Belirlilik Eşdeğeri

Bu yöntem şu düşünceye dayanır : Gelecekte belirli bir yılda elde edilmesi tahmin edilen ve risk taşıyan bir nakit girişi, işletme yöneticileri için aynı tarihte elde edilmesi kesin olan daha küçük bir miktarda nakit girişine tercih edilebilir. Risk taşıyan ve kesin olan nakit akışı arasındaki oran α olarak alınabilir. Bu α , $0 < \alpha < 1$ olan bir belirlilik katsayısıdır. Bu katsayı risk arttıkça azalır, risk azaldıkça artarak 1,00'a yaklaşır.

İskonto edilmiş nakit akımlarının hesaplanmasında, net para girişleri ile net nakit çıkışlarında risk faktörü dikkate alınarak düzeltme yapılabilir, iskonto oranı için riski içeren bir oran tespit edilebilir.

$$İNA = \sum_{t=0}^n \frac{\alpha_t A_t}{(1+i_f)^t} \quad (3.1)$$

α_t : Yatırımın t döneminde sağlayacağı net para girişinin düzeltme katsayısı,

i_f : Risk hariç iskonto oranı.

α 'nın değeri şöyle hesaplanacaktır:

$$\alpha = \text{Kesin Olarak Sağlanacak Net Nakit Girişi} / \text{Beklenen Net Nakit Girişi}$$

α 'nın değeri riskle ters orantılı olarak 0 ile +1 arasında olacaktır. Yani risk yükseldikçe α 'nın değeri düşecektir.

Belirlilik eşdeğeri yöntemi de riski yansıtan iskonto oranı gibi yatırımın taşıdığı riski objektif bir şekilde değerlendirmek için kesin kurallar getirememektedir. Bu iki yöntemden hangisi kullanılırsa kullanılsın risk keyfi olarak belirlenmiş olmaktadır. Bu iki yöntem de yatırım projelerinin risklerinin değerlendirilmesinde ancak kaba yöntemler olarak değerlendirilebilirler.

3.2 Başa Baş Noktası Analizi

Başa baş noktası analizi en eski ekonomik analiz yöntemlerindendir. Bu yöntem bir projede kâr ve zararın başa baş olduğu ya da kâr ile zararın sıfır olduğu üretim noktasını belirlemeyi amaçlar. Kâra geçiş ya da başa baş noktasında toplam satış geliri toplam üretim maliyetine eşittir. Yani:

$$Qb = S + dQ \text{ olmaktadır.} \quad (3.2)$$

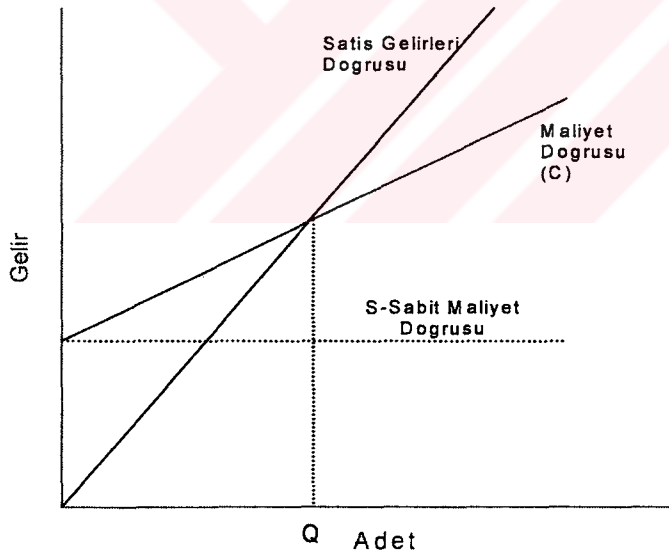
Burada:

Q : Üretim miktarı

b : Birim fiyatı

S : İşletme döneminde normal bir yılda faiz dahil toplam sabit giderleri

d : Birim değişken maliyeti ifade etmektedir. Bu değişken maliyet, ürünün üzerinde izlenebilen bütün malzeme, işçilik, enerji, paketleme gibi maliyetlerdir. Finansman maliyetleri, genel giderler, satış giderleri, ve diğer bütün giderlere sabit gider denmektedir.



Şekil 3.1 Lineer Başabaş Noktası (Kavrakoğlu, 1992)

Bu formülden başa baş noktası satış adedi çekilecek olursa : $Q = \frac{S}{1 - \frac{b}{d}}$ (3.3)

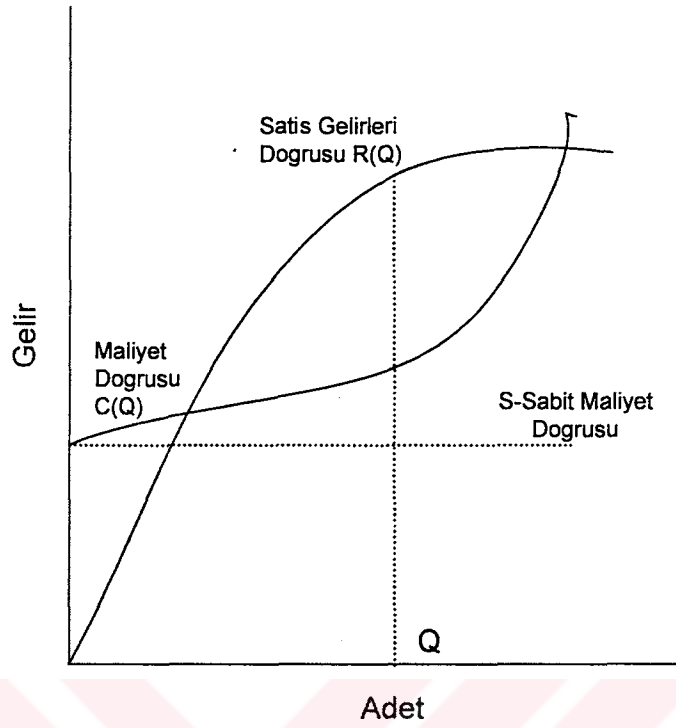
Bir projenin başa baş üretim noktası ne kadar yüksek ise proje o kadar risklidir. Bu yüksek üretim miktarını satmak ve daha sonra satışı artırarak kâra geçmek zor olabilir. Benzer biçimde başa baş noktasının düşük olması o projenin kâr sağlama olasılığının daha yüksek olması yani zarar etme ihtimalinin daha az olması demektir. Çünkü düşük bir başa baş noktasının üstünde satış yapmak genelde daha kolaydır. (Kavrakoğlu, 1992)

Başa baş noktasının bir özelliği de “sınır değer” olarak yorumlanabilmesidir. Bu özellikle gelecekteki değerleri belirsiz olan çoklukların kar edebilmek için ne sınırlarda gerçekleşmesi gerektiğini göstermesi açısından faydalıdır. Riskli bir yatırım projesinde, değişiklik gösterecek birim fiyat için başa baş noktası, belirsizlik gösteren maliyetler için başa baş noktası hesaplanabilir. Yeni bir ürünün piyasaya sürülmesi durumunda satılabileceği fiyat hakkında çok az bilgi vardır. Fiyat ayarlamaları yapılırken başa baş noktası fiyatı, kar edilebilecek en düşük fiyat düzeyini göstermektedir. Bu açıdan başa baş noktası fiyatının alınabilecek en yüksek risk düzeyini gösterdiği düşünülebilir.

Lineer Olmayan Başa baş Noktası Analizi

Gerçek hayatta yukarıda tanıtılan fiyatların, ve maliyetlerin lineer (doğrusal) olduğu başa baş noktası analizi birkaç noktada geçerliliğini yitirebilir.

1. Üretim başladıktan sonra değişken maliyetler azalma eğilimine girer. Bu aslında ürünün yapısına giren maliyetlerin de değişken ve sabit olmak üzere ikiye ayrılmasından kaynaklanmalıdır. Değişken olarak varsayılan bazı giderler aslında sabit olabilirler, ve ölçek ekonomisi ile azalır. Bu maliyet aşağıdaki maliyet eğrisinde açıkça görülmektedir.
2. Üretim kapasite limitlerine yaklaştığında maliyet fonksiyonunun eğimi artar. Bu kaynakların sınırlarına kadar zorlanmasından örneğin fazla mesai ve bakım ücretlerinin artmasından kaynaklanır.
3. Gelir fonksiyonu da azalan bir özellik gösterebilir. Ürün ömrünün ilk senelerinde yüksek olan birim fiyat pazarın doyması ve rekabet nedeniyle düşebilir veya satışlar azalabilir.



Şekil 3.2 Lineer olmayan başa baş noktası (Kavrakoğlu,1992)

Bu faktörler sonucu gelir fonksiyonu ile maliyet fonksiyonu bir değil iki noktada kesişirler, alttaki ilk kesişim noktaları gerçek başa baş noktasıdır, ve bir sonraki kesişim noktasında karlı olmaktan uzaklaşırlar. Maksimum kar da lineer modelin tersine, tam kapasitede değil, tam kapasiteden daha düşük bir yerde iki sıfır kar noktasının arasında gerçekleşir. Lineer olmayan başabaş noktası grafiğinde $C(Q)$ maliyet, $R(Q)$ gelir eğrisi ise, bu iki sıfır kar noktası $C(Q)=R(Q)$ noktalarından bulunabilir. Öte yandan karın maksimum olduğu nokta kar fonksiyonunun türevinin sıfır olduğu noktadır.

$$\frac{d}{dQ}(R(Q) - C(Q)) = 0 \quad (3.4)$$

yazılarak bu eşitliği sağlayan nokta başa baş noktası olarak tespit edilebilir. (Kavrakoğlu,1992)

3.3 Senaryo Analizleri

Senaryo Analizleri özellikle ekonomik (genelde enflasyon, devalüasyon, enerji maliyetleri ve sermaye maliyeti ile ilgili) ve politik değişkenlerin (Ülke içi ve uluslar arası ilişkiler, çatışmalar ve anlaşmalar, ticaret durumu) yatırım üzerine etkisini tespit etmek için kurulan – genelde veya büyük ölçüde- sözel modellerdir. Genellikle söz konusu değişkenlere etki etmek genelde yatırımcının etki alanı içinde değildir.

Bir senaryo örneği daha doğrusu senaryoların karışım örneği olarak USD 1.700.000 TL nin üzerine çıkarsa, aynı anda Türkiye Irak’la savaşa girerse bunun turizm sektörüne etkisi ne olur, sorusunu gösterebiliriz.

Her bir senaryo, bir bant aralığındaki değerlere ait şartlı beklentiler olarak yorumlanabilir. Senaryoların birbiriyle kombinasyonu ile yeni senaryolar geliştirilmiş olur. Bu yaratıcı ve durumu açıklayıcı bir süreç olduğundan değerlidir.

Senaryo analizleri devletler ve askeri kuruluşlar ile büyük organizasyonlar tarafından sıkça kullanılan, üyelere açıklaması ve üzerinde çalışılması kolay modellerdir. Örneğin Devlet Planlama Teşkilatının Beş Yıllık Kalkınma Planları bu türdendir.

3.4 Beklenen Parasal Değer Analizi

Karar Teorisinin Temelinde beklenen değer analizi yer almaktadır. Bu kavram aynı zamanda Risk Analizi Simülasyonuna da temel teşkil eder. Beklenen Değer Analizi akılcı sonuçlara ulaşmak için yaygın olarak kullanılan güçlü bir tekniktir. Bu tekniğin temelinde “beklenen değer” veya başka bir söyleyişle “beklenen parasal değer” kavramı yatar. Açıklama için bir yazı tura oyunu ele alalım:

Eğer her yazı tura atıldığında size sonucun ne olacağı sorulur ve doğru bildiğinizde 10 TL, yanıldığınızda da hiç para alamazsanız, bu oyunun parasal değeri, n ile gösterilebilecek kere eğer bu oyunu oynamaya devam ederseniz :

Bu oyun sonunda alacağınız para $n \times (0,5) \times 10$ e yaklaşır ve ortalama kazanacağınız para oyun başına 5 TL olur. Formülasyon olarak ifade edersek, X_i şans olaylarının olasılıkları p_i ise

$\sum P_i X_i = 1$ olan bir şans oyununda gerçekleşmesi halinde V_i değer alan şans olayının

beklenen değeri , $BPD = \sum P_i V_i$ olur.

Yani Beklenen Değer, olasılıklarla tanımlanan sonuçların ağırlıklı ortalamasını ifade etmektedir.

Birbirine rakip eylemler arasında bir seçim yapılacaksa, **beklenen parasal değer ölçütü ile**, beklenen parasal değeri en yüksek olan eylemi seçilir.

3.4.1 Beklenen Değer Analizi İçin Olasılık Atama

Beklenen Değer Analizi yapabilmek için yukarıda belirtildiği gibi şans olaylarına olasılık veya olasılık dağılımı atamak gereklidir. Bu mesela 300.000 adetten fazla sabun satabilme ihtimali nedir? Sorusunun cevabının olduğu gibi tek bir olasılık veya, sabun satış adetleri hangi aralıkta olacaktır? Alt sınıra mı üst sınıra mı yakın olacaktır? Bu satış adetlerini herhangi bir kuramsal olasılık dağılımı ile ifade etmek mümkün müdür? sorusunun cevabı olan dağılım atamak da olabilir.

Belirsizlikleri en azından aralık, dağılım, olasılık olarak ifade ettiğimiz takdirde belirsizlikler artık üzerinde çalışılabilir hesap yapılabilir istatistiki büyüklükler haline gelmektedir. Yatırım projeleri risk analizinde genellikle uzman görüşlerine başvurularak, sayısal olarak gözlenemeyen belirsizlikler sayısallaştırılmaya çalışılır. Bu yapılırken klasik olasılık değil Bayesgil olasılık kullanılır.

3.4.1.1 Olasılık Çeşitleri

Olasılık belirsizliği sayısallaştırmak için en yaygın olarak kullanılan ölçüttür. Risk analizinde kullanılan subjektif yada Bayes tipi olasılıktır. Klasik ve Bayes tipi olasılığın açıklaması ve Risk Analizinde Bayes tipi olasılık kullanılmasının sebebi aşağıda verilmektedir;

Klasik Olasılık

Klasik veya Frekansa Dayalı Olasılık, aynı denemenin çok defa yapılması durumunda olasılığı belirlenecek olayın meydana çıkış sıklığı ile belirtilir. Yada bir başka deyişle çok sayıda deneme yapıldığında klasik veya frekansa dayalı olasılık o olayın yakınsadığı ortaya çıkma sayısı olmaktadır. Bu bakış açısı ile olasılık bir tek defalığına ortaya çıkan olaylar için değil ancak çok defa tekrarlanacak deneyler için hesaplanabilir.

Burada problem gerçek hayatta ancak çok nadiren karara konu durumların aynı veya benzer şekilde tekrar etmesidir. Bu yaklaşım takip edilirse yatırım projelerinde risk analizi yapmak mümkün olmayacaktır. (Morgan, Henron (1992))

Subjektif yada Bayesgil Olasılık

Bizim Risk Analizinde benimseyeceğimiz olasılık türü, Bayesgil Olasılık da denilen, Subjektif olasılıktır. Bu görüşe göre bir olayın olma olasılığı , o an o kişinin elindeki bilgiye dayanarak inandığı ihtimal kadardır. Böylece olasılık yalnızca olayın bir fonksiyonu değil, bilginin de bir fonksiyonu olmaktadır. Bu genelde $P(X/e)$, X belirli bir olay, e kişinin konu hakkındaki bilgisi olarak gösterilir.

Değişik kişilerin aynı olaya değişik olasılıkları ataması veya kişinin konuyla ilgili bilgisi arttıkça atadığı olasılığı değiştirmesi mümkün olduğundan **mutlak bir olasılıktan** bahsedilemez.

Ancak, yine de subjektif olasılıklar da keyfi olarak seçilemez, bütün istatistiki kurallara uymalı ve tutarlı olmalıdırlar. Örneğin bir olayla ilgili olma olasılığı p ve olmama olasılığı (1-p)' nin toplamı 1 in altında kalmamalı ve 1 i aşmamalıdır. (Morgan, Henron (1992))

Yukarıdaki bilgilere ek olarak daha fazla bilgi edindikçe Subjektif olasılıkların Klasik (Frekansa Dayalı) olasılıklara yaklaştığını söyleyebiliriz. Bayes Olasılıklarının Değeri, elde hiç veri yokken bile istatistiki analiz yapma imkanı vermesidir.

3.4.2 Olasılıkların Atanması

Risk analizinde yatırımın modellenmesi açısından değişkenlerin olasılıklı değerlerinin tanımlanması önem taşımaktadır.

Eğer olasılık bilgisini sağlayan uzmanın istatistik ve olasılık üzerine yeterli bilgisi yoksa, genelde olasılıklar bir mülakat süreci sonunda belirlenecektir. Mülakatı yapan ilgili fakat tarafsız ve objektif bir hakem görevi görmeli ve yargıları hakkında uzmana müdahale etmemelidir.

Değişkenliğin değişik görünüşleri, uzman ortaya konulan olasılık dağılımının kendi görüşlerini tam olarak yansıttığına emin oluncaya kadar tartışılır ve denenir. (Raftery, 1994)

Bu ya daha önce mevcut geçmiş bilgilerin tercümesi ve ayarlanması ile veya bağlantılı herhangi bir bilgi olmadan sadece tecrübeye dayalı tahminlerden oluşmak zorundadır. Bu durumda elde edilen bilgi çoğu zaman öznel ve büyük ölçüde güvenilmez olabilir. Risk Analizinin amacı etkin kararların alınabilmesi için sağlam bir karar modeli oluşturmaktır, bunun için de bilgiler mümkün olduğunca güvenilir olmalı ve belirsizliklerin kaynağı iyi anlaşılmalıdır. (Tevfik, 1997)

Genellikle olasılıkların atanması için yapılan mülakatlar tek ve çok sayıda uzmanın görüşüne başvurulmasına göre iki değişik şekilde yapılır.

Panel Grubu Mülakatları

Bir grup uzman beyin fırtınası oturumuna katılırlar. Her üye teorik olarak projede değişkenlik oluşturacak faktörleri sıralar. Daha sonra bu faktörlerin hangi aralıklar arasında değişeceği ve nasıl modellenebileceği tartışılır.

Tek Bir Uzman

Tek tek uzmanlardan uzmanlık alanları ile ilgili konuyu ilgilendiren bütün değişkenlikleri belirlemeleri istenir. Bu yöntemin uzmanın o anki düşünce tarzı ve gerekli bütün bilgiye sahip olmadığı için bazı faktörleri gözden kaçırmaya sebep olabilme mahzuru vardır. Bunun yanında bu faktörlere atanan olasılık ve dağılımlar başka uzmanlarca kontrolden geçmemiş olur, ki Panel grubunda bu mahsurlar daha azdır.

Uzmanlardan grup veya birey, her bir değişken için bir dizi olay, etki düzeyi ve birkaç senaryo tanımlaması istenir. Uzmanın senaryolarına dahil ettiği risk ve olayları niçin dahil ettiğini açıklayabilmesi gerekmektedir. Bu ileride risk kodlama aşamasında faydalı olacaktır.

3.4.2.1 Olasılıkların Atanması için Adımlar

Olasılıkların veya değerlerin atanması için dört adımlı bir süreç önerilmiştir:

1. Tanımlama Adımı : Bu analizin belki de en önemli adımıdır, analizin bir işe yarayabilmesi için değişkenler, olaylar, senaryolar, ve sonuçlar uygun şekilde tanımlanmalıdır. Bu adım sayısallaştırma içermez, bütün olayların, değişkenlerin, senaryoların ve sonuçların yazılı bir tarifini içerir. Bu bilgi sayısallaştırmanın çok daha kolay yapılabilmesi için mümkün olan en açık şekilde yapılmalıdır.

Bu adımdan sonraki üç adım ihtimallerin kodlanmasını içermektedir. Bu adımlar önyargıların işe karıştığı ve bu yüzden de büyük dikkat gösterilmelidir. (Raftery, 1994)

2. Risk Olaylarının Belirlenmesi: Çok özel durumların veya alışılmamış durumların söz konusu oldukları durumlar hariç kolay yürütülen bir adımdır. Çoğu durumda bireysel uzmanlar bu adımı tek başlarına yürütebilir özel durumlarda ise panel gurupları kullanılmalıdır. (Raftery, 1994)

3. Senaryo Olasılıklarını Kodlamak : En büyük zorlukların yaşandığı adımdır. Bu yüzden mümkün oldukça çok sayıda uzmanın görüşüne başvurulmalıdır.

4. Sonuç Dağılımlarının Kontrolü : Sonuçları etkileyebilecek çok büyük sayıda faktör ve kombinasyon söz konusu olduğundan anketleri takiben bir mülakat düzenlenerek sonuç dağılımlarının anlamlı olup olmadıkları test edilmelidir.

3.4.2.2 Olasılıkların Atanmasında Hatalara Sebep Olan Faktörler

Eldeki Bilgiler Hakkında Aşırı Güven ve Dar Aralıklar Belirtme

Klinik deneyler insanların bilgileri hakkında kendilerinden aşırı emin olduklarını göstermektedir. Örneğin Raftery J. (1994), bir parametre için 80% güven aralığının belirlenmesini çeşitli kişilerden istemiştir. Beklenen, kişilerin konu hakkında ne kadar az bilgisi varsa o kadar geniş bir aralık vermesidir. Tipik olarak katılımcılarının yalnızca yarısı parametrenin içinde bulunduğu doğru güven aralığını vermiştir. Bu konuyla ilgili araştırmacının ulaştığı diğer ilginç sonuçlar aşağıda verilmektedir.

- Konu hakkında bilgisiz kişiler %30 güven aralığıyla, %98 güven aralığını birbirinden ayırt edememişlerdir.
- Katılımcılardan %95 güven aralığı istendiğinde, genelde %65 güven aralığı tanımlayabilmişlerdir.
- Konu hakkında ne kadar çok bilgileri varsa o kadar geniş güven aralığı tanımlamışlardır. Ne kadar az bilirlerse, aralığı o kadar küçük tutmakta, aralığın gerçek parametre değerini içermesi olasılığı o kadar düşmektedir.
- Çalışmanın başında insanların genelde kendilerinden aşırı emin oldukları belirtildiği halde, belirttikleri aralık yine de dar kalmaktadır. Fakat iki defa aralık belirlemeleri bir miktar yardımcı olmaktadır. (Önce %90 güven aralığı, daha sonra da %50 güven aralığı belirtmeleri istendiğinde daha iyi sonuçlar alınmıştır.) (Schuyler R. J, 1996)

Aşırı emin olmaya karşı çözüm, pratik yapma ve geri beslemedir. Uzmanlara değerlendirmeleri ve gerçekleşen olayların sonucu bildirilmelidir. Eğer egzersiz olarak yapay olaylar değerlendirilecekse, ufak parasal teşvikler veya bahislerle uzmanın konuyu ciddiye alması sağlanabilir. (öğle yemeği gibi).

Eğer olasılıklar mülakat sonucu belirleneceklerse, önce beklenen bir aralık tanımı istenebilir. Bu tüm güven aralığını içermeyen bir aralıktır. Daha sonra uzmandan bu aralığı aşan değerler olup olmayacağı ve bunun sebepleri öğrenilebilir.

Çarpıklık (Bias)

Saygın bir değerlendirmenin önemli bir temeli objektifliktir. Bu veri elde etme anlamında bir objektiflik değildir. Objektiflik burada değerlendirmenin ve atanan olasılıkların çarpıklık taşımamaları anlamındadır.

Çarpıklık (bias) bir istatistik değerin tekrarlı olarak, ortalaması ya çok düşük yada çok yüksek olarak değerlendirilmesi ile ortaya çıkan çarpıklıktır.

Risk Analizinde en çok üzerinde durduğumuz istatistik değer, beklenen değerin ortalamasıdır. Ortalama hata (Gerçek Değer – Tahmin Edilen Değer) uzun vadede sifıra yakınsamalıdır.

Objektifliği elde etmek yani düşük çarpıklık ile çalışmak, değerlendirmede üç alanda dikkat ister.

- Girdi değerlerinin çarpıklık olmaksızın değerlendirilmesi
- Organizasyonun hedeflerini doğru şekilde ortaya koyan bir değer fonksiyonu
- Karar modeli içinde entegrasyon, hesaplamaların çarpıklık veya diğer hatalara yol açmamasını sağlar.

Değerlendirmede veya Karar Politikasında Çarpıklıklar

Karar politikası çarpıklık içerebilecek üç bileşene sahiptir.

- Amaç : Eğer değer veya kalite ölçüsü, organizasyonun hedefleri ile uyumsuzsa çarpıklık oluşacaktır. Çoğu şirket, şirket sahiplerinin faydasını maksimize etmek için çalışır ve ölçülen değerler parasal cinsten olmalıdır.
- Zaman : Şimdiki Değere İskonto etme tekniği paranın zaman değerini yansıtmaktadır. Çoğu şirket, olasılıklara göre revize edilmiş gelecek nakit akışlarını iskonto etmek için çok yüksek iskonto oranları kullanır bu da uzun dönemli projeleri değerlendirmelerde çarpıklıklara sebep olur.
- Risk Politikası: Çoğu yönetici, muhafazakar davranmakla görevli olduklarını düşünürler, gelecekteki riskli yüksek kazançlar için çok yüksek iskonto oranları kullanabilirler. Bu özel olarak amaçlanmış ve uygun olabilir. Organizasyon “neyi” maksimize etmek istediğine özenle bakmalıdır. Eğer yüksek kazançlar, büyük stratejiler, hedefleniyorsa, bu yaklaşım uygun olmayacaktır.

İnanç ve Algılama Hataları

Çoğu çarpıklık hataları, duygulardan ve motivasyonel etkilerden, önemli bir bölümü hatalı “sağduyu” kurallarından, bir kısmı da istatistik ve olasılık teorisini anlamamaktan kaynaklanır. Bunların yanı sıra göz yanılmalarına seraplara benzer algılama hataları da mevcuttur. Aşağıda bir analizde karşımıza çıkabilecek muhtemel algılama hataları verilmektedir :

- Kişisel Duygular : Genel eğilim görüşlerimizi yapmak istediklerimize uydurmaktır. Eğer bir proje ekibi zevk alabilecekleri bir projede çalışmak isterlerse projenin sonuçları hakkında çok olumlu tahminler yapacaklardır.
- Belirli bazı olayların sonuçları hakkında duygular : Örneğin, bir müteahhit eğer bir işi alırsa, daha profesyonel izlenim bırakacağı için daha iyimser tahminlerde bulunabilir.
- Yeni bilgiler hakkında çarpıklık: Genelde ek bilgiler, “olumlu” bir rapor beklendiğinde istenir. Bir araştırma da genelde varolan ve benimsenen bir görüşü doğrulamak için yaptırılır. Gazetecilikte bile “Kötü haberler satmaz” diye bir görüş vardır. Kötü haberler iletilseler dahi, genelde dinlenmez, hatalı bulunur ve ihmal edilirler.
- İnsanlar istediklerine inanmak isterler : Geçmişte olağanüstü derecede iyimser tahminlere dayalı projelerin, daha ılımlı tahminlere dayalı projelere tercih edildiği sıklıkla görülmüştür.
- Örnek boyutuna ilgi göstermemek : Bir sonuç çıkarmak için eksik veri olduğunda insanlar üç beş adede dayalı örneklemelerden çok genel sonuçlar çıkarmaya eğilimlidirler.
- Tecrübeye dayalı çarpıklık: İnsanlar gördükleri yaşadıkları olayları diğerlerine göre daha olası görürler. Kendi alanımız ve uzmanlığımız ile ilgili senaryolar bize daha tanıdık gelir, eğer pazarlama departmanındaysak, maliyetleri sabit, muhasebe departmanındaysak satışları sabit kabul etme eğiliminde oluruz. En son veri veya deneyim, hayal etmesi veya hatırlaması en kolay olaylar en mümkün görülür.
- Daha önceki olasılıkların ihmal edilmesi : Ayrık ve sıradan olmayan olaylara ender olmalarına karşın daha yüksek ağırlık verilir. İstisnai durumlar, yaygın durumlarla aynı olasılığa sahipmiş gibi görülür.
- Olayın sebebine duyarlılık: İnsanlar, doğal sebeplerden ölen hayvanları kurtarmaktan çok avlanarak öldürülen hayvanları kurtarmaya eğilimlidirler. Hayatı tehdit eden riskler eğer

kişi maruz kaldığı risk hakkında seçeneğe sahipse daha rahat kabul edilir.(örneğin başlıksız motosiklet kullanmak, bungee jumping)

- **Demir atma :** İnsanlar özellikle daha önce görüşlerini açıkladıysa onlardan vazgeçmeye isteksiz davranır , daha önceki görüşlerine demir atarlar. Daha sonra da kendi görüşlerini doğrulayan bilgileri fark etmede de daha dikkatli olurlar.

Psikologlar, bir olasılık dağılımı şekli belirleyen insanların “en iyi tek bir tahminle” işe başlamamaları, fakat aşırı değerlerden merkezi ölçülere geldikleri taktirde daha başarılı olacaklarını söylemektedirler. İlk durumda “uzman” ilk söylediği değere “demir atmaktadır”. Bu hata eğer dağılımın dışından içine doğru çalışılırsa azalacaktır.

- **Çerçeveleme :** Sonuçların nasıl bir çerçeve içinde sunulacağı da önemli olmaktadır. Aynı sonuç değişik şekillerde sorulduğunda değişik cevaplar alınabilir. Örneğin başarılı olursa 20.000.000 USD getirecek fakat başarısız olursa şirketi 2.000.000 USD zarara sokacak bir proje hakkında “Bu projeyi kabul etmek için ne kadarlık bir başarı ihtimali arıyorsunuz?” ile ”Bu projeyi bu haliyle kabul etmek için ne kadarlık bir başarısızlık ihtimaline katlanabilirsiniz?” soruları istatistiksel olarak aynı olmalarına karşı, da farklı cevaplar alınmasına sebep olabilir. Araştırmalar insanların kayıp ihtimali karşısında daha muhafazakar ve savunmacı olduklarını göstermiştir.

Değerlendirmeleri Geliştirmek

Tutarlı ve objektif değerlendirmeler iyi kalite analiz tecrübesi ister. Aşağıda bazı rehber kurallar bulunmaktadır.

- Uzmanların değerlendirmelerini olasılık atamada en iyi şekilde yakalayabilmek için bilinçli bir çaba gösterilmelidir. Fayda/maliyet oranı uygun olduğu taktirde ek çalışmalar yapmaktan kaçınılmamalıdır.
- Girdi değişkenlerini değerlendirirken, yargılama çarpıklıklarından uzak durmaya çalışılmalıdır, aksi taktirde analizin önemi azalır. Örneğin analiz yaparken herkes biraz muhafazakar davranırsa, sonuç şaşırtıcı şekilde aşırı muhafazakar çıkabilir.
- Karar verme sürecinde tutarlı davranılması gerekir, bu aynı risk ve aynı fayda düzeyinde aynı kararların alınması beklenir demektir.
- Bazı hatalar doğrulama ile tespit edilebilir. Modeller çıkan veriyi doğrulayabilecek şekilde geliştirilebilir, yada girdi verileri modelleri doğrulamak için kullanılabilir.

- Geçerli bir model geliştirirken, proje sistemini alt modellere bölmek faydalı olabilir. Subjektif değerlendirmeler ve bileşenler arasındaki ilişkiler sayısallaştırılabilirler. Uygun stokastik bir metod örneğin Monte Karlo simülasyonu, çoğu durumda çıktı değişkenlerinin olasılık dağılımının doğru olarak hesaplanmasını sağlar.
- Değerlendirmelerde potansiyel olarak çarpıklıkların mevcut olacağına dikkat edilmelidir. Bunlardan bazıları, problemin dikkatle oluşturulması yoluyla, giderilebilirler. Uygun bir değer ölçeğinin kullanılması ve yapılan değerlendirmelerle tercihlerin ve isteklerin karıştırılmamasına çalışılmalıdır. Schuyler R. J'e göre (1996) ise çok sık rastlanan bir hata, riski yansıtmak için şimdiki değere iskonto etme oranını yükseltmektir (Bölüm 3.1). Belirsizlik için olasılıkları kullanmak , sonra da iskonto oranını yalnızca paranın zaman değerini yansıtmak için kullanmak çok daha iyi bir yaklaşımdır.
- Kararları iyileştirmenin belki de en iyi yolu ,kararlar hayata geçirildikten sonra onları tekrar değerlendirmektir. Uzmanlara kişisel olarak değerlendirmelerinin sonuçları ve performansı geliştirmek için yaşanılanlardan öğrenilenleri performans geri beslemesi olarak iletmek gerekir. Burada dikkat edilecek nokta, kişilerin o zamanki düşünce biçimlerini ve gerekçelerini zamanla unutmaları ve daha sonra kararları hakkında daha değişik gerekçeler ileri sürmeleridir. Toplam öğrenme sürecine katkıda bulunmak üzere ilk başta yapılan değerlendirmelerin sebepleri ile kayıt altına alınması bu yüzden önem taşır. (Schuyler R. J,1996)

3.4.2.3 Olayların, Senaryoların ve Cevapların Yapılandırılması ve Formülasyonu

Tanımlama aşaması tamamlandıktan sonra gerekli sayısal değerleri elde etmek için ilgili soruları yapılandırmak ve formüle etmek gereklidir. Risk Analizi ilgili rehber kurallar aşağıda verilmektedir:

- Yalnız karar verme süreci için önemli olan belirsiz büyüklüklerin seçilmesi gerekir, ayrıca niye diğer büyüklüklerin alınmadığı açıklanmalıdır.
- Büyüklük dikkatle sayısallaştırılır. Bunun dikkatle yapılması “zihin aerobiği” nden kaçınılması açısından şarttır.
- Değerlendirilecek büyüklükler karar vermek için karar vericinin başka herhangi bir bilgiye ihtiyaç duymayacağı şekilde seçilmelidirler.

- Büyüklükler anlamlı bir ölçekle ifade edilmelidirler. Uzman tanıdık olduğu ölçme birimleri ve ölçekler ile çalışmalıdır ki herhangi bir ikinci düşünce olmadan elindeki işe yoğunlaşabilsin. Genel kural olarak uzmana kendini rahat hissettiği ölçeklerle çalışma imkanı sağlanmalıdır. Kodlama süreci bittikten sonra ölçek modele uygun şekilde değiştirilebilir.

3.4.2.4 Olasılık Kodlama

Değerlendirme sürecinde uzmanlardan değişik türde tahminler sunmaları istenir. İki değişik biçimde cevaplarını verebilirler:

Değerler sabit kalırken olayların olasılıklarının atanması (**P Metodu**) : Örneğin bir mühendise bir aracın önümüzdeki hafta arızalanma olasılığı sorulabilir.

Olasılıklar sabit kalırken değerlerin atanması (**V Metodu**) : Örneğin bir ekonomiste bir yatırımın %90 olasılıkla altında kalacağı maliyet tutarı USD cinsinden sorulabilir veya yukarıdaki örnekteki mühendise aracın kaç haftada bir arızalanacağı sorulabilir

Bu sorulara cevaplar iki değişik yöntemle verilebilir

Doğrudan Cevap : Burada uzmana cevabı sayılar olan sorular sorulur. Kullanılan metotlara göre bu sayılar ya olasılıklar yada sayısal büyüklükler olabilir.

Dolaylı Cevap: Burada uzmana sorulan soruya kendisine sunulan alternatiflerden birini seçmesi istenir ve bu en sonunda iki seçenek arasında nötr hale gelinceye kadar devam ettirilir. Bu nötr durum daha sonra gerekli olasılıklar ve dağılımlara çevrilir.

Dolaylı Cevap Vermek için dört önemli yöntem tanımlanmıştır :

Olasılık Çarkı

Bu çarkın yüzeyinde iki değişik rengin yer aldığı ayarlanabilen bir mekanizma bulunur. Belirli bir olayın olasılığı rasgele olarak ayarlanır ve uzmana bunun böyle olup olmayacağı sorulur ve bu uzman olayın olasılığı hakkında nötr kalıncaya kadar çevrilir. Bu noktada % kaç olasılık atandığı ölçülür. Bu yöntem değerlerin değil fakat olasılıkların atanması için faydalıdır. 0,1 ve 0,9 arasındaki olasılıkların atanmasında faydalıdır, daha küçük ve büyük olasılıkların atanmasında zorluklarla karşılaşılır. Bu aletin daha değişik versiyonları üzerinde kayan bir tırnak bulunan çubuk, veya içinde iki renkli bilyelerin mevcut olduğu çanaklar olarak kullanılmaktadır.

Sabit Olasılıklı Olaylar

Düşük olasılıklı olayları değerlendirmede faydalıdır. Olasılık atanacak olayın olasılığı sabit bir olasılık sonucu ile kıyaslanır, mesela uzmana bu olayın mesela ard arda beş tura atma ile aynı olasılığa sahip olup olmadığı sorulur.

Aralık Tekniği

Uzmana iki aralığa bölünmüş değerler verilir. Sonra kendisine olayın hangi taraftaki değerlerin arasında olacağını tahmin etmesi söylenir. Uzman nötr kalıncaya kadar iki tarafın büyüklükleri değiştirilir. Nötr kalınan bu nokta medyandır. Bu süreç çeyreklikleri bulmak için tekrarlanabilir (Çeyreklikler ve medyan Bölüm 5.1.4'te açıklanmaktadır). Bu prensipte bir dağılım elde edilinceye kadar tekrarlanabilir, fakat çalışmalar elde edilecek sonuçların ancak çeyrekliklere kadar anlamlı olduğunu göstermektedir.

Görelî Olasılıklar

Burada uzmandan iki iyi tanımlanmış olayın olasılıkları tanımlanması istenir. Örneğin bir satış müdürüne gelecek yılın satışlarının 5000 adedin altında kalıp kalmayacağı sorulur. Daha sonra değişik rakamlarla bu tekrarlanır. Kendisine en yakın hissettiği adetlere daha sonra olasılık atanır. Bu yalnızca birkaç sonuca sahip olabilecek belirsizliklerin sayısallaştırılması için faydalı bir yöntemdir.

Doğrudan Cevap Verme Teknikleri:

Tek Defa Doğrudan Cevap Verme Tekniği bir olaya belirli bir olasılık veya belirli bir olasılığa değer atamaktır. Bu atama için uzman değişik yaklaşımlardan birini kullanabilir:

- Kesin değer; örneğin 0,2
- Yüzde değer; örneğin %20
- Kesirli bir değer; mesela beşte bir
- Bahis şeklinde; bire dört
- Veya uzman iyi derecede istatistik bilgisine sahipse , dağılımları parametreleri ile kendisi de girebilir.

Uzmana en rahat ettiği yaklaşımı kullanmak konusunda izin verilmelidir. (Schuyler R. ,1996)

3.4.3 Beklenen Değer Analizinin Zayıf Yönleri

Beklenen Değer Analizinin üç adet sakıncası vardır: İlk olarak olasılıklar kesin olarak belirlenemeyeceği için çoğu durumda sübjektif olasılıklar kullanılacaktır. Sübjektif olasılıkların doğruluğu ise belirsizdir. Geçmişteki deneyimlerden çıkarılacak olasılıklar da çoğu durumda şartlar değişmiş olacağından aynen kullanılamayacaktır. Bir başka sakınca da beklenen değer hesaplanırken riskin hesaba katılmamasıdır. Mesela Bölüm 3.4'ün başındaki örneğimizde, yukarıda yazı tura oyunu ile aynı değeri veren 0,50 olasılıkla 30 TL, ve 0,50 olasılıkla - 20 TL olan bir oyun da düşünülebilir. İki oyun için de beklenen değer 5 TL iken, ikinci oyunda risk düzeyi çok daha yüksektir.

Riski gerçekleşmesi mümkün olayların getirilerinin olası dağılımı olarak düşünürsek, ilk oyunda risk daha az iken, ikincide daha fazla olmaktadır. İstatistiki olarak olasılık ağırlıklı ortalamadan sapmayı ifade edebilecek terim, standart sapmadır (σ). Beklenen Değer Analizinde Standart Sapma hesabı, her olayın getirisinden beklenen değer çıkarıldıktan sonra karesinin alınarak olayların gerçekleşme olasılıkları ile çarpılarak toplanması ve bu toplamın karekökünün alınması ile bulunur.

Formül olarak standart sapmayı şu şekilde ifade edebiliriz.

V_i , i olayının getirisini V , beklenen değeri ifade ederse

$$\sigma = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n p_i (V_i - V)^2 \right)} \quad (3.5)$$

Yukarıdaki iki durum için standart sapma değerlerini hesaplayalım:

Birinci oyun için

$$\sigma = [0,5 \times (10-5)^2 + 0,5 \times (0-5)^2]^{1/2}$$

$$\sigma = [25]^{1/2}$$

$$\sigma = 5$$

İkinci oyun için

$$\sigma = [0,5 \times (30-5)^2 + 0,5 \times (-20-5)^2]^{1/2}$$

$$\sigma = [25^2]^{1/2}$$

$\sigma = 25$, hesaplamalarında da bu açıkça görülmektedir.

Beklenen Değer Analizinin bir başka zayıflığı da karar vericinin riske karşı tutumunu dikkate almaması, her risk düzeyinde en fazla getiriye tercih edeceğini varsaymasıdır. Oysa kişilerin gerçek hayatta risk almaktan kaçındıkları görülmektedir. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için fayda fonksiyonları kullanılmaktadır.

3.5 Fayda Fonksiyonları

Beklenen parasal değer ölçütü yaygın bir uygulama alanı olan bir karar verme çerçevesi oluşturur. Genelde en yüksek parasal değeri veren eylemin üstün tutulan seçenek olduğuna inanılır. Ancak bazı durumlarda bu ilkenin işlemediği görülmektedir.

Örneğin genellikle yöneticiler başarısızlık durumunda şirketi piyasa dışı bırakacak bir projeyi ne kadar çok para getirirse getirsin kabul etmeye istekli olmazlar.

Bunun gibi Beklenen Parasal Değeri maksimize etmenin her zaman en iyi seçimi vermeyeceğini gösteren çok sayıda örnek bulunabilir. Burada sorun Beklenen Parasal Değer ölçütünün yönetimin doğrusal bir parasal tercih fonksiyonuna sahip olduğunu varsayması, ve karar verici açısından bazen belirli bir aralıktaki 1 TL'nin bir sonraki aralıkta da aynı 1 TL'ye eşit olmamasıdır. Parasal getirinin ilk başlangıcı büyük miktarda istenirken, daha sonraki getiriler artık eldekini güvence altına almak için riskten kaçınma hissiyle daha az tercih edilir, risk ve getiri arttıkça, ilk başlarda kabul edilen risk düzeyi tercih edilmemeye başlanır.

Bu durumda parasal getirilerin, riske göre gösterilen tutuma göre düzeltilmesi ile elde edilen karar vericinin fayda fonksiyonları durumu doğru değerlendirmede ve karar sürecinde yararlı olabilir.

Bir kişinin fayda fonksiyonunun çıkarılmasında izlenen süreç aşağıda tartışılmaktadır: Kişinin geçerli saydığı parasal sonuçlar aralığı belirlenir. Bu aralığın uç noktaları M ve N olarak gösterilebilir. M'ye (en düşük sonuç) 0, N'ye (en yüksek sonuç) 1 fayda ölçüleri verilir. Daha sonra ara değerler için riskli değerlere karşılık kesin rakamlardan tercihler yapması karar vericiden istenerek, fayda fonksiyonu çizilmiş olur.

Bunu bir örnekle görelim; En düşük sonucu 0 TL, en yüksek sonucu da 200 milyon TL'lik bir servetin temsil ettiğini varsayalım ve bir piyango oyununda bireye 0,5 olasılıkla 0, 0,5 olasılıkla 200 milyon getiren bir piyango sunalım. Daha sonra bireye bu piyangoyu kaç TL'ye alacağını soralım Bireyin yanıtı 66 TL milyon ise bu 66 milyon TL'ye 0,5 fayda ölçüsünü yükleyelim. Böylece bireyin bu para ve piyango arasında kayıtsız olduğu belirlilik eşiti olan noktayı bulmuş oluruz. Şimdi bireye 0,4 olasılıkla 66 milyon TL, 0,6 olasılıkla 200 milyon

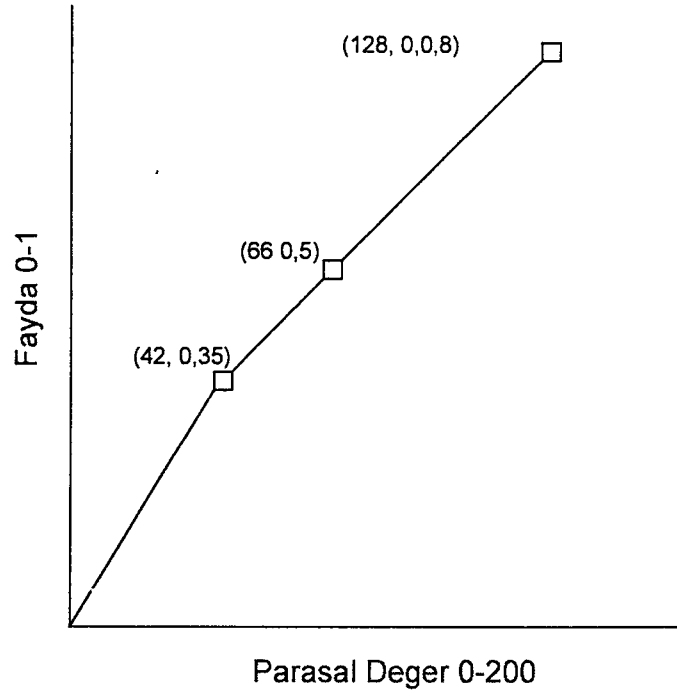
TL veren bir piyango sunalım. Birey bu piyangoyu 126 milyon TL'ye almak isterse bu 126 milyon TL'nin fayda değeri şöyle olacaktır:

$$U(126 \text{ milyon TL}) = 0,4 U(66 \text{ milyon TL}) + 0,6(200 \text{ milyon TL}) \quad 0,4(0,5) + 0,6(1,0) = 0,8$$

Şimdi yatırımcıya 0,3 olasılıkla 0, 0,7 olasılıkla 66 milyon TL veren bir piyango sunalım. Bu piyangoyu birey 42 milyon TL'ye almak isterse, bu 42 milyon TL'nin fayda değeri şöyle olacaktır:

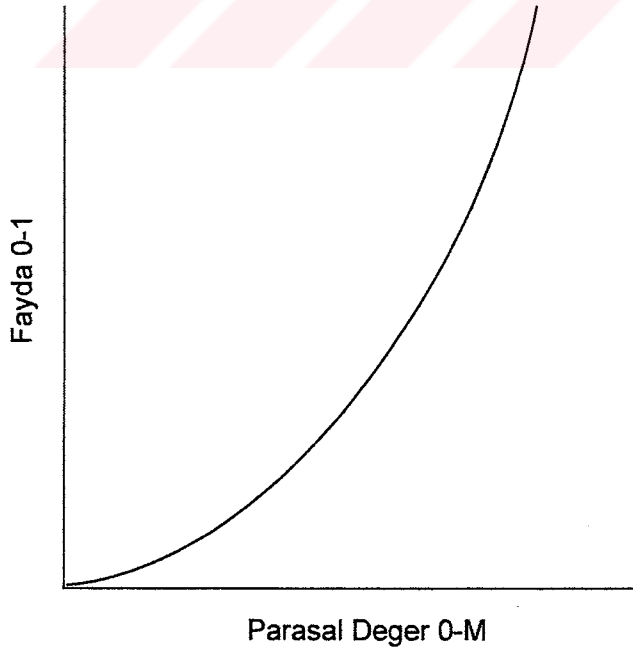
$$U(42 \text{ milyon TL}) = 0,3 U(0 \text{ milyon TL}) + 0,7(66 \text{ milyon TL}) \quad 0,3(0) + 0,7(0,5) = 0,35$$

Benzer biçimde başka piyangolar düzenleyip daha fazla gözlem elde ederek, bireyin fayda fonksiyonunun çizeriz. Çizilecek fonksiyon, yukarıda verilen fonksiyonun bir benzeri olacaktır. Bu fonksiyonda bireyin servet için sağladığı fayda azalan oranda artmaktadır. Bu tür bir eğri azalan marjinal fayda eğrisi olarak adlandırılır. Ayrıca eğri, riskten kaçınan bir bireyin tutumunu yansıtmaktadır. Her ek lira bireye, bir önceki liraya göre daha az fayda (tatmin) vermektedir. Bu nedenle birey, piyango fiyatı, piyango beklenen değerinden küçükse, piyangoyu satın alır. Örneğin, ilk piyango beklenen değeri, $(0,5 (0 \text{ milyon TL}) + 0,5(200 \text{ milyon TL}) = 100 \text{ milyon TL'ye}$ eşittir. Ancak birey bu piyangoya yalnızca 66 milyon TL ödemek istemektedir. Bu nedenle birey riskten kaçınıyor demektir.

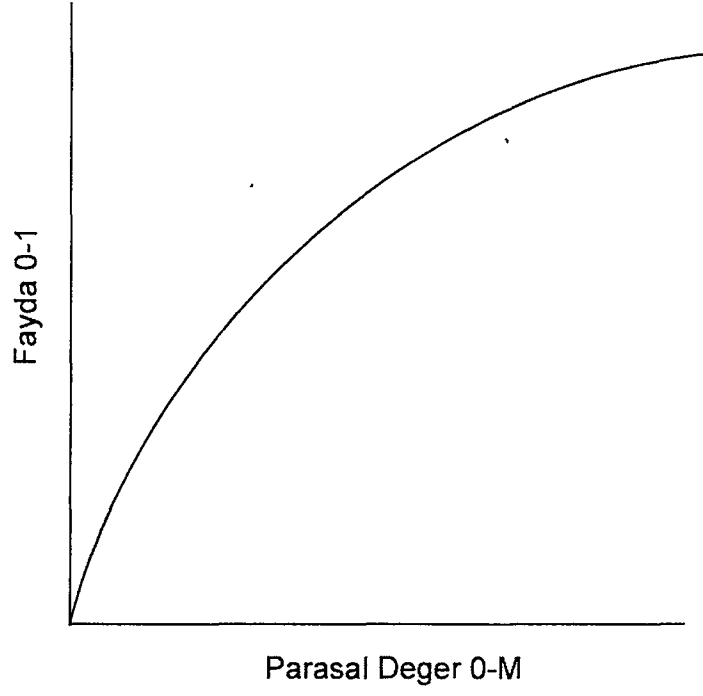


Şekil 3.3 Örnek bir fayda fonksiyonunun çizilmesi (Tevfik, 1997)

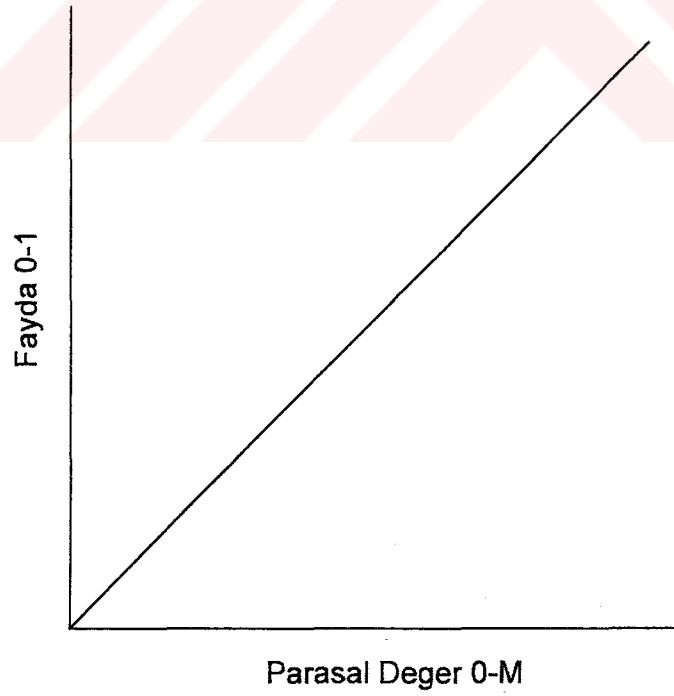
Azalan marjinal fayda yanında başka fayda fonksiyonları da vardır. Risk arayan bir kişinin fayda fonksiyonu değişiktir. Risk arayan bir kişinin fayda fonksiyonu aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.4 Risk arayan kişinin fayda fonksiyonu (Newbold,2001)



Şekil 3.5 Riskten kaçan kişinin fayda fonksiyonu (Newbold,2001)



Şekil 3.6 Riske karşı kayıtsız kişinin fayda fonksiyonu (Newbold,2001)

3.5.1 Fayda Fonksiyonlarına Göre Karar Verme

Riskten kaçınmanın söz konusu olduğu durumlarda ve beklenen parasal değer ölçütünün fayda ile entegre şekilde kullanılma isteniyorsa, aynı zamanda karar verici gerekli çalışmayı tutarlı şekilde yürütebiliyorsa, Beklenen Parasal Değer Ölçütü yerine Beklenen Faydaları koyarak her seçeneğin beklenen faydasını kıyaslayabilir ve en büyük beklenen faydayı sağlayan seçeneği tercih edebilir. Riske karşı kayıtsız kalındığında ise Beklenen Fayda, Beklenen Parasal Değere eşit olur.

3.6 Duyarlılık Analizleri

Duyarlılık analizi bir projenin kapsamında yer alan değişken ve parametrelerin nasıl ve hangi derecede projenin getirilerini etkileyeceğini inceleyen bir yöntemdir. Dolayısıyla temel amacı bir değişkenin (fiyat, satış miktarı, maliyetler, iskonto oranı vb.) değişim aralığı içindeki değişmelerinin projenin kârlılığı üzerindeki etkilerini hesaplamaktır. Böylece proje analisti proje sonuçlarını en çok etkileyen değişkenleri saptar ve bu değişkenler üzerinde dikkatini yoğunlaştırır. Projenin en duyarlı olduğu değişkenlerdeki değişmeler projenin kârlılığını önemli ölçüde etkileyecektir.

Projenin tamamlanma tarihi (bu tarihteki gecikmeler), getiriye etkileyen başlıca faktörler, ulaşım kapasitesi, talep tahmini, büyüme hızı ve nüfus artışı, gelirin elastikliği, alternatif teknikler, tamamlayıcı ve rakip malların fiyatları ve maliyetleri gibi faktörlere sonucun duyarlılığı, proje karakteristiklerine göre değişeceği, eksilip artabileceği için bu kritik parametre ve faktörlerin her proje için ayrı ayrı araştırılıp bulunması gerekir.

Parametrelerdeki değişiklikler yukarıda da belirtildiği gibi çoğu zaman yüzde oranları ile ifade edilirler. Duyarlılık analizi formül ile açıklanmak istenirse: sonucu, duyarlılığı test edilecek parametrenin bir fonksiyonu olarak ifade etmek ve duyarlılık analizini de sonucun, bu parametreye göre türevi olarak gösterilebilir. Örneğin Net Şimdiki Değer, NŞD olarak gösterilsin. NŞD , x gibi bir parametrenin bir fonksiyonudur, yani $NŞD = f(x)$ yazılabilir. NŞD 'nin x'e göre duyarlılığı da (x, değişkenin seçilen değeridir.)

$\frac{dNŞD}{dx}$ olarak gösterilebilir.

Duyarlılık analizinde her seferinde yalnızca bir değişkenin değeri değiştirilerek diğer değişkenlerin değerleri sabit bırakılarak, projenin kârlılığı üzerinde tam olarak nasıl bir değişme meydana geleceğini bulmak amaçlanır. (Kargül, 1996)

3.6.1 Duyarlılık Analizinin Amaçları

3.6.1.1 Proje Riskinin Seviyesinin Belirlenmesi

Duyarlılık analizleri bir projenin riskli olup olmadığının araştırılması için kullanılır. Böylece bir projede sonuca etki edecek bir değişkenin değeri hakkında bazı şüpheler varsa, yani gerçek değer geniş bir aralık içinde değişeceği biliniyorsa, projenin NŞD'nin, veya benzer bir fayda özet rakamının söz konusu limitler içinde değişmelerine olan duyarlılığı test edilir. Eğer NŞD bu değişmelere büyük duyarlılık gösteriyorsa projenin riskli olduğu şüphesizdir, proje risk seviyesi bu duyarlılık arttıkça artar. Böylece daha ileri seviye çalışmaların da gerekli olduğu ortaya çıkar.

3.6.1.2 En Etkili Faktörlerin Belirlenmesi

Duyarlılık analizinin hedeflerinden biri de projeye etki eden değişken ve parametreleri, tek tek inceleyerek, bunların hangisinde olacak değişikliklerin sonuca en çok etkiyi yapacağını saptanmasıdır. Burada amaç, hangi parametredeki değişikliğe karşı sonucun en çok duyarlılığı gösterdiğinin bulunmasıdır. Bu işlem şu şekilde yapılır. Her parametre saptanan bir yüzde oranı veya mutlak değer ile (%5, %10 gibi) değiştirilirken, diğer parametreler sabit tutulur ve bu değişikliğin sonuca (fayda-maliyet oranına, net şimdiki değere veya iç verim oranına) etkisi incelenir. Genellikle bu incelemeler sonunda, sonucun bazı parametrelerdeki değişikliklere (artış veya eksilişlere) özellikle duyarlı olduğu, diğer bazı parametrelerdeki değişimlerden fazla etkilenmediği ortaya çıkar.

Proje sonucuna en çok etki edecek faktörler belirlendiği takdirde önceden önlem almak mümkün olur, mesela sonuçlar en çok işçilikte verimliliğe duyarlıysa işçilerin eğitimi söz konusu olabilir, eğer satış adetlerine bağlıysa, ve durum uygunsa büyük müşterilerle kardan bir miktar tasarruf ederek uzun dönemli anlaşmalar yapılabilir, böylece eldeki kısıtlı kaynakların doğru yöne yönlendirilmesi söz konusu olur.

3.6.1.3 En Duyarlı Parametrelerin Sınır Değerlerinin Bulunması

Duyarlılık analizlerinin daha ileri bir aşamasında, en duyarlı parametrelerin bütün olabilecek değerleri, incelenerek, projeyi geçersiz hale getirecek değişimler saptanabilir. Böylelikle projenin çekiciliğini sürdürebileceği parametre değişikliklerinin sınırları bulunmuş olur. Örneğin proje maliyetini oluşturan herhangi bir parametredeki artış % 25'in üzerine çıktığı anda projenin geçersiz olduğu söylenebilir.

Genellikle değişkenin veya parametrenin toplam değerler içindeki payı büyüdükçe, sonucun bunlardaki yüzde değişikliklere olan duyarlılığı artar.

3.6.1.4 Girdi Değişkenlerin Belirlenmesi

Duyarlılık Analizleri sonucunda sonuçlara en çok etki yapacak değişkenler de belirlenmiş olur. Bu değişkenler eğer bir sistem modellemesi örneğin Monte Karlo simülasyonu yapılacak ise sisteme girdi olarak alınabilir.

3.6.1.5 Yapılan Hataların Ölçülmesi ve Haklı Gösterilmesi Amacıyla

Ne kadar iyi çalışılmış olursa olsun proje değerlendirme sürecinde sayısallaştırılan değerlerde bir miktar hata yapılmış olacağı kesindir. Bu soru "Belirlenen sonuçlar ve onlara ait belirsizlikler ne kadar yanlıştır?" sorusu ile eşdeğerdir. Bu seçilen yatırım alternatifi, girdi parametrelerinde ne kadar yanlışlık yapılmış olsa da yine de kabul edilirdi? sorusunu cevaplayan bir hassasiyet analizi ile bir noktaya kadar çözümlenebilir. (Hogarth, 1980)

3.7 Karar Ağacı Analizi

Beklenen Değer Analizinin özel ve çok yaygın olarak kullanılan bir uygulaması da karar ağaçları şemalarıdır. Projenin hayata geçmesinden sonra projenin her aşamasını izleyen kararlar bir önceki aşamada gerçekleşen duruma bağlı olarak farklılık gösterecektir. Her aşamada çeşitli seçeneklerin bulunması sonucu aşamalar bakımından dallanmalar görülecektir. Sonuçta karar süreci bir bütün olarak dallanmış bir ağaç biçimi göstereceği için bu yöntem karar ağacı (decision tree) olarak adlandırılır. Bu yöntemle çok karmaşık gibi görünen karar durumları, oldukça açık görülür hale gelir, ve standart sapma cinsinden risk hesabı yapmak mümkün olur. (Kavrakoğlu, 1992)

Karar Ağacının kullanımını bir örnek ile görelim: Bir fabrika üretimini arttırabilmek amacıyla tek bir hat veya aynı anda iki hat şeklinde kapasite artırımına gidecektir. İki hat yatırımı eğer talep iyi olursa, 21.000 USD, eğer kötü olursa 12.000 USD zarar getirecektir. Tek bir hatla yatırıma başlanırsa ve talep eğer ileride artarsa ikinci hatta da çıkmak da mümkündür. Fakat bu arada ikinci hatta çıkma çalışmaları esnasında pazar payı kaybının ortaya çıkma olasılığı da mümkündür. Eğer Pazar payı kaybı olmazsa net kar 20.000 USD, eğer olursa 3.000 USD zarar olacaktır. Tek bir hat ile tek başına net gelir eğer talep az olursa 2.500 USD, ve 14.000 USD gelir gelebileceği tahmin edilmektedir.

Bu arada aşağıdaki olasılıklar takdir edilmiştir :

$$p(\text{yüksek talep}) = 0,7$$

$p(\text{düşük talep}) = 0,3$

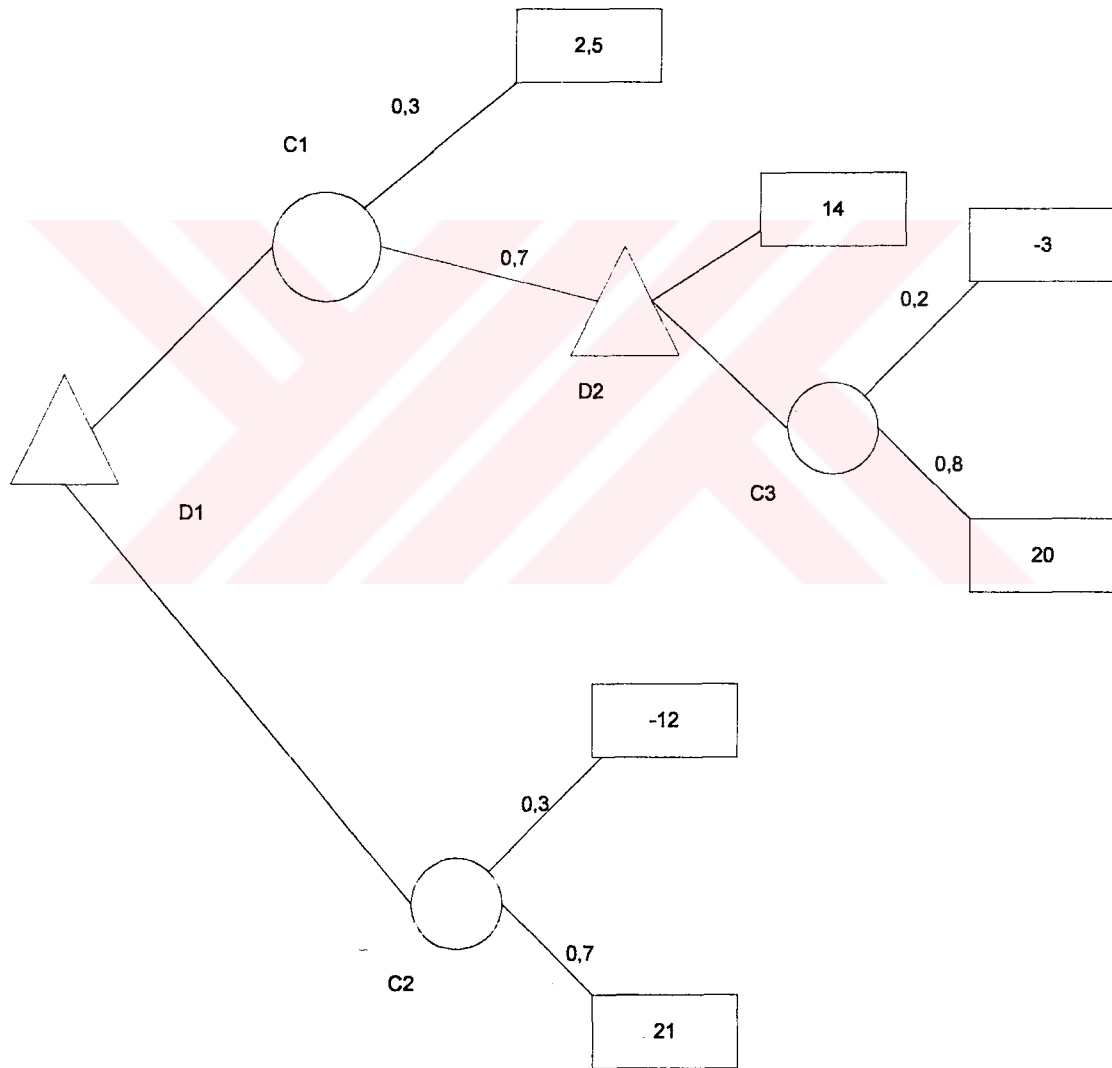
$p(\text{Pazar payı kaybı}) = 0,2$

$p(\text{Pazar payı kaybetmeme}) = 0,8$

Firma işe tek hatla mı çift hatla mı başlamalıdır ?

Karar Ağacı analizinde üç temel işaret kullanılır. Δ , karar düğümlerini, $\circ$ şans düğümlerini, $\square$ bir sonucu gösterir.

Yukarıdaki açıklamalar yardımıyla, aşağıdaki karar ağacını çizebiliriz.



Şekil 3.7. Karar ağacı örneği

Bir karar ağacını çözerken üç basit kural vardır:

1. Bir şans düğümü onun beklenen değeri ile değiştirilir.
2. Karar düğümü , beklenen değeri en yüksek seçenek ile değiştirilir.
3. En uzak düğümden başlayarak geriye doğru, karar ağacının başlangıcına kadar gidilir.

Böylece en uzaktaki daldan geriye doğru giderek, C3 şans düğümünün beklenen Değerini hesaplayabiliriz.

$$\text{Beklenen Değer} = 0,2 \times -3 + 0,8 \times 20 = 15,4$$

Şimdi D2 düğümünde karar 14 ve 15,4 arasında yapılır, biz genişleme seçeneğini seçeriz.

1 nolu kuralı C1e uygularsak,

$$\text{Beklenen Değer} = 0,3 \times 2,5 + 0,7 \times 15,4 = 11,53$$

1 nolu kuralı C2ye uygularsak,

$$\text{Beklenen Değer} = 0,3 \times -12 + 0,7 \times 21 = 11,10$$

11,53 > 11,10 olduğundan , tek hatlı sistemle işe başlanmalıdır.

Bir karar problemi ne kadar karmaşık olursa olsun, bir karar ağacı ile çözülebilir. Gereken tek şey bütün olayların, kontrol edilebilir olaylar (yani kararlar) veya kontrol edilemeyen olaylar (yani şans olayları) olarak ayrılmasıdır. (Kavrakoğlu,1992)

Karar Ağacı, çok fazla sayıda dallanmanın olmadığı karar durumlarında kullanılmak üzere kullanışlı ve güçlü bir tekniktir. Bütün olası karar ve şans olayları karar vericinin dikkatine sunulmuş olmaktadır. Ancak açıklamalardan da anlaşılacağı gibi şans olaylarının sonuçları kesikli olarak varsayılmaktadır, yatırımın içeriğinde bulunan faktörlerden, kesikli olmayanları modele koyabilmek için binlerce dalın ağaca dahil edilmesi gerekecektir.

4. RİSK ANALİZİ SİMÜLASYONU

4.1 Yeni Bir Yaklaşım Duyulan Gereksinim

Yatırım projesinin değerlendirilmesi, elde edilmesi umulan verimin ve nakit akımlarının ölçülmesi ilkesine dayanır. Yatırım seçeneklerinin karşılaştırılması, yatırımların büyüklüğü, nakit giriş ve çıkışlarının zamanlamasında farklılık gibi nedenlerle karmaşıklaşır. Bu nedenle karşılaştırmaları daha sağlıklı yapmak için ilk bölümde tanıtılan NŞD,FMO, İVO gibi yaklaşımlar geliştirilmiştir.

Belirlilik altında proje değerlendirme sürecinde maliyetler, satışlar, çeşitli ekonomik etkenler gibi belirsiz değişkenler proje değerlemede tek değerli kesin tahminler olarak alınır. Bu tahminlerden nakit akışları çıkarılır. Daha sonra bir özet fayda rakamı (net şimdiki değer, ,fayda maliyet oranı, iç verim oranı) hesaplanarak, önemli değişkenlerin değerleri değiştirilerek özet fayda rakamı yeniden hesaplanır. Böylece sonuçlara en çok hangi faktörlerin ne ölçüde etki ettiği bulunur. Bu çalışma duyarlılık analizidir. Karar vericiler, yargı ve inceleme aşamasında yatırım projesinin getiri oranını, duyarlılık analizi sonuçları ile birlikte diğer yatırım olanaklarını ve hesaplamalarda göz önüne alınamayan diğer soyut etkenleri inceleyerek karara ulaşırlar.

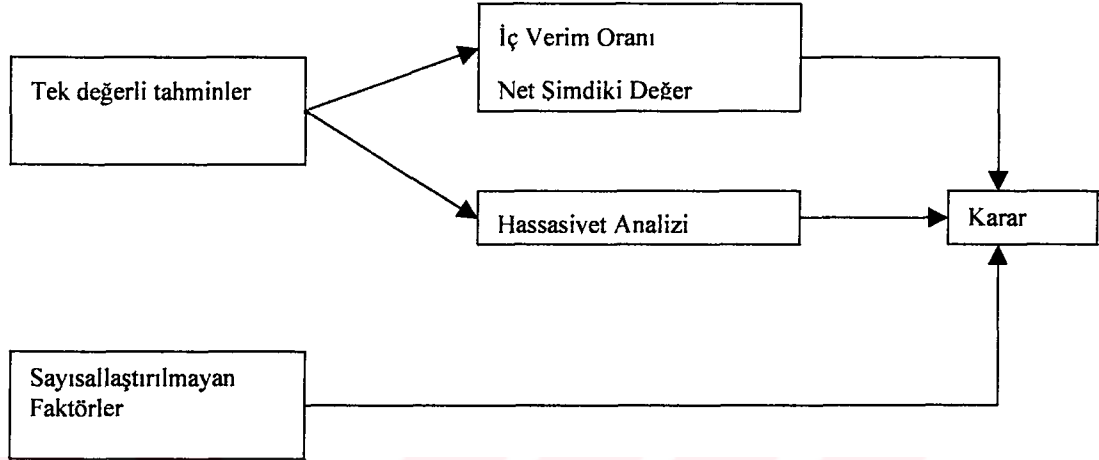
Ancak, bu yaklaşımlardaki hesaplamalar matematiksel olarak kesin bir nitelik gösterirken, hesaplamaların dayandığı veriler kesinlikten uzaktır. Başka bir deyişle, karar verici beklenen verim oranı (Net Şimdiki Değer gibi) dışında başka şeyleri bilmek zorundadır. Burada sorun verilerin niteliğidir. (Tevfik,1997)

Sorun matematiksel hesaplamalarla ilgili olmayıp, hesaplamaya giren değişkenlerin yüksek düzeyde belirsizliğe tabi olmasından kaynaklanmaktadır.

Örneğin yatırımın ekonomik ömrünü önceden kesin olarak bilmeye olanak yoktur. Ekonomik ömür, moda, teknolojik gelişme, aşınma-eskime gibi değişikliklerden etkilenecektir. Ekonomik ömürdeki küçük bir değişiklik, yatırımın getirisinde çok önemli değişikliklere neden olabilir. Yukarıdaki düşünce biçimi, özet fayda rakamı hesaplamalarına giren satış, gider, iskonto oranı gibi değişkenler için de geçerlidir. Dolayısıyla getiri oranı, olabilecek tüm sonuçları göstermeyip yalnızca sürekli bir eğride bir noktayı ortaya koymaktadır.

Ayrıca bahse konu değişkenlerin sabit değerleriyle yapılmış olan değerlendirme, sabit varsayılan değişkenlerin değişmesi ile geçersiz hale gelebilir; satış adetleri, tahmin edilenden çok farklı

olabilir, girdi maliyetleri yükselebilir ve rekabet nedeniyle satış fiyatında indirimle gidilmek zorunda kalınabilir. Belirlilik altında tek nokta tahmini ile yapılan proje değerlendirme analizleri bu yüzden gerçek hayattaki değişkenliği ve riski yansıtmaktan uzaktır.



Şekil 4.1. Deterministik proje değerlendirme yöntemi (Raftery J,1994)

Proje değerlendirme ve riskleri doğru tahmin edebilmek için belirlilik altında tek nokta proje değerlemeye ek olarak belirsizlikleri takip edebilmek için, yeni bir yöntemle ihtiyaç duyulduğu açıktır.

4.2 Risk Analizi

Eldeki kaynakları en iyi şekilde kullanmak ve riskler nedeniyle heba olmalarını engellemek için proje maliyetleri, ve getirilerdeki belirsizlik ve risklerin etkisinin takip edebileceği bir araca ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araç ile belirsiz ekonomik ve finansal parametrelerin sayısallaştırılabilmesi ve proje belirsizliklerinin birleşik etkisi de gözlenmelidir.

Risk Analizi bu ihtiyaçlara cevap verebilecek bir tekniktir:

Risk analizi, duyarlılık analizinin doğal ve mantıksal bir uzantısıdır. Duyarlılık analizi, temel etkenlerin (değişkenlerin) NŞD, İVO gibi değerlendirme ölçütüne olabilecek etkilerini gösterir ve aşağıdaki bilgiyi sağlar: Üretilen ve satılan ürün miktarı %x kadar düşerse, NŞD de % y kadar düşer. Bu bilgi yararlı olmakla birlikte, karar verme için yeterli değildir. Karar verici böyle bir sonucun gerçekleşme olasılığını bilmek isteyecektir. Bu bilgi, net şimdiki değer gibi bir değerlendirme ölçütünün olasılık profilinin çıkarılmasıyla bulunur. Risk profilini çıkarmak için ise risk simülasyonu yapılır.

Hertz tarafından tanımlanmış 9 faktör risk analizi simülasyonunun çerçevesini çizmiştir; Hertz'e göre bu 9 faktör;

1. Pazarın büyüklüğü
2. Satış fiyatı
3. Pazarın büyüme oranı
4. Pazar payı (Fiziksel satış hacmi oranı)
5. Gerekli yatırım
6. Yatırımın hurda değeri
7. Faaliyet masrafları
8. Sabit masraflar
9. Sabit varlıklardan faydalanılacak süre (Ekonomik ömür)'dür.(Tevfik,1997)

Risk simülasyonu, duyarlılık analizinde olduğu gibi, bir çözüm yaklaşımı olarak kullanılabilir. Risk simülasyonun çıktısı, projenin riski konusunda ayrıntılı bilgi sağlar. Bu çıktı, yönetimin projenin niteliği, nakit akımları kestirimine ilişkin sorunlar ve önemli belirsiz değişkenler konusunda daha bilgili kılınmasını sağlar. (Tevfik, 1997) Örneğin yöneticiler, kendilerine sunulan net şimdiki değer (NŞD) olasılık dağılımını değerlendirerek: projeyi düşük, orta ve yüksek gibi risk sınıflarına ayırabilirler ve mesela şuna benzer sorulara cevap verebilme imkanı doğar;

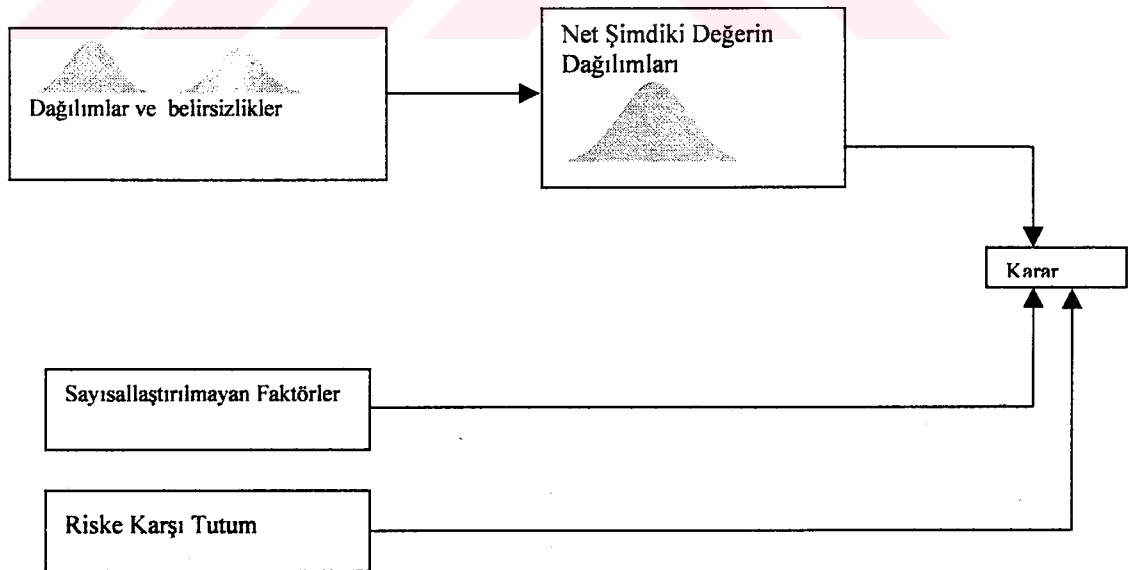
- 1- Yatırım projesinin %x oranında kar etme olasılığı nedir?
- 2- Yatırım projesinin y miktarından daha az getiri sağlama olasılığı nedir?
- 3- Proje %z ihtimalle en az ne kadar para getirmesi mümkündür?
- 4- Hangi değişkenler üzerinde dikkatler yoğunlaştırılmalıdır ?

Ancak bu çıktılar , bir proje ile firma faaliyetlerinin tümü arasında bir ilişki kuramaz. Toplam riski görebilmek için tek bir projenin firmanın varolan faaliyetler cüzdanına olan etkisi ayrı bir simülasyonla belirlenebilir. Böylece yönetim, çeşitli karar seçenekleri (örneğin, yeni bir yatırıma girişilmesi ya da yeni ürüne geçilmesi ya da yeni bir stratejinin

benimsenmesi gibi alanlarda) konusunda daha çok bilgiyle donatılarak, daha iyi kararlar alabilir.

Risk simülasyonunda izlenen süreç şöyledir:

1. Net şimdiki değeri etkileyen değişkenlerin belirlenmesi,
2. Bu değişkenler için olasılık dağılımlarının elde edilmesi,
3. Bu değişkenler için rassal olarak bir sayının seçilmesi,
4. Üçüncü aşamada elde edilen veri kümesinden NŞD'in elde edilmesi,
5. Son iki aşamayı çok sayıda yineleyerek NŞD için çok sayıda değerin elde edilmesi,
6. Elde edilen NŞD'ler için sıklık dağılımının çizilmesi
7. Bu sıklık dağılımı yardımıyla ortalama, standart sapma hesabı yapılması
8. Proje getirilerinin olası değerlerinin olasılıklarla eşleştirilmesi
9. Bu sıklık dağılımı için aritmetik ortalama, standart sapma ve ilgili diğer parametrelerin elde edilmesi.
10. Bu değerlerden yararlanılarak risk profilinin çıkarılması ve proje hakkında karara varılması. Açıklamasını yaptığımız bu metodu şekille gösterelim:



Şekil 4.2 Risk analizi ile proje değerlendirme yöntemi (Raftery J,1994)

Tüm girdilerin olasılık dağılımları olarak modele alınması zorunlu değildir. Duyarlılık analizi sonucunda duyarlı olduğu belirlenen değişkenler, modele rassal değişkenler olarak alınır.

Verim oranının bu yeni yöntemle belirlenmesinin karar verme açısından en önemli üstünlüğü, yönetime umulan sonuçların olasılıklarına dayanan beklenen değer ve veriminin değişkenliğine ilişkin bilgi sağlamasıdır.

Risk analizi sürecinde yöneticinin, belirsizliğin projeye olan etkisi üzerindeki anlayışı gelişir. Getiri oranları konusundaki çıktı bilgisi, olasılık dağılımlarıyla ortaya konacağı için yönetici daha iyi bilgilerle donatılmış olmaktadır. Yöneticinin, bu projenin değeri ve kabulü konusundaki yargısı, kendisinin ve karar verici grubun riske karşı olan tutumunu yansıtacaktır. Bu yargıda karar vericinin riske karşı tutumu, verimin aritmetik ortalaması ile standart sapması arasındaki sezgisel dengeye dayanacaktır. (Tevfik, 1997)

Ayrıca Risk Analizi çalışması ile her bir belirsizlik kaynağının göreceli önemine, risk analizi prosedürünün bir parçası olarak dikkat çekilebilir ve böylece varolan genel risk düzeyi hakkında daha gerçekçi bir çözüme ulaşılmış olur. Risk Tanımlama ve modelleme sürecinde geliştirilen senaryo varsayımları ve ön kabullere dikkat çekilmiş olur, projedeki zayıflıklar açığa çıkarılır ve geliştirme imkanları, proje revizyonlarına ve acil durum planlarına entegre edilebilir. (Raftery J., 1994)

Projenin çok çeşitli risklerinin, ilgili her alandan konusunda uzman kişilerin katkısıyla tekrarlı ve interaktif bir incelemesi sonucu, karar verme süreci karlılık ve riskler hakkında daha fazla bilgi ile devam edebilir.

Bazı risk analistleri belirsizliklerin analiz edilmesi ile elde edilen bu faydaları belirsizliklerin sayısallaştırılmasından sağlanan faydalardan daha önemli görmektedirler. Mesele yalnızca daha kapsamlı, ayrıntılı bir proje planı hazırlamak değil planı öngörülen sonuçlara bakarak daha iyi hale getirmektir.

Risk analizi, kestirim ve planlama, firma risk durumu, belirsiz olan işletme çevresinin ayrıntılı olarak incelenmesi, toplumsal, siyasal, ekonomik, teknolojik gelişmelere ilişkin olarak senaryo geliştirme, risk ve belirsizliğin ele alınması gibi alanlara girdi sağlayarak stratejik yönetimde önemli bir işlev görür.

Risk analizi yatırım projelerinin değerlendirilmesinde geniş bir kabul görmüştür, yatırım kararlarında kullanılabileceği gibi, tüm karar sorunlarını çevreleyen verilerin incelenmesinde

kullanılabilir. Muhasebe ve finans alanında yatırımları değerlendirmek için kullanılan geri ödeme dönemi, muhasebe verim oranı, iç verim oranı, net şimdiki değer gibi ölçütler, risk analizinde de geçerli, uygulanabilir ölçütlerdir, bunların yanında daha değişik ölçütler de sürece entegre edilebilir. (Tevfik, 1997)

4.3 Yatırım Politikasının Niteliği ve İşlevi

Yatırım politikası, eldeki kaynakların en rasyonel biçimde kullanılması için karar kurallarının geliştirilmesi demektir. Herhangi bir yatırım politikası, iki ögeyi temsil içermelidir: Öncelikle, yatırım alternatiflerinin göreceli ekonomik niteliklerini ölçmek için bir yada birden çok ölçüt/ölçütler ile, risk analizinden yararlanan ya da yararlanmayan karar kurallarını içinde bulundurmalıdır.

Ölçütler, üzerinde çok büyük analiz ve tartışmalar yapılan geri ödeme dönemi, iç verim oranı ve net şimdiki değer gibi değerlendirme ölçütleridir. Öte yandan, özellikle belirsizlik altında seçim yapmak için gereken karar kuralları konusunda belirgin bir görüş birliği yoktur ve karar vericinin riske karşı tutumuna göre değişecektir.

Yatırım politikasının ilk işlevi kısa dönemde şirketin finansal amaçlarını başarmak için hangi yatırımların seçileceğini göstermek olmalıdır. Uzun dönemde yatırım politikası, seçilen politikalara uygun yatırım seçeneklerini belirleme ya da geliştirmede bir temel oluşturmaktadır. Bir başka deyişle yatırım politikası, yatırım seçeneklerini eleme ve bu seçenekler konusunda iletişim sağlama konularında hizmet görmelidir.

Öncelikle yatırım politikası, belli yatırım önerilerini kabule değer bulan, bazılarını reddeden bir eleme, ayıklama aracı olarak düşünebilir. Bu elek yönetimin bilinçli ya da bilinçsiz seçimine göre sıkı, gevşek, yüksek riskli ya da düşük riskli olabilir. Eleğin üstünde kalan kabul edilebilir yatırımlar, yönetimin yatırım kümesini oluşturacaktır. (Tevfik, 1997)

Tek noktaya (değişkenin beklenen değerine) dayanan politikaların (karar kurallarının) etkin olmayacağı bilinen bir gerçektir. Riske dayanan politikalar, risk-kârlılık arasındaki dengeleri gösterebilir. Böyle bir politika, kullanılan ölçüt ve riskli yatırımları elemek için izlenecek kurallarla tanımlanabilir. Bu tür bir politikaya örnek olarak aşağıdaki karar kurallarını gösterebiliriz :

Eğer bir yatırım projesinin :

- Beklenen kârlılık değeri % 15 ya da daha yüksekse veya
- Yüzde 90 olasılıkla kârlılığı % 0 'ı aşıyorsa kabul edilir gibi.

Yatırım politikası güçlü bir iletişim aracı olabilir. Bu politika, yönetimin yatırım projelerini geliştirenlere şirketin ne tür projeler aradığını önceden bildirmesini sağlar. Bu işlev "Tüm yatırımlar % 20 oranında verim sağlamalıdır" biçiminde ortaya konabilir.

Riske dayalı politika da uygun yatırımların istenen biçimde elekten geçmesi konusunda bir güvence oluşturmaz. Ancak yönetim, bu kez önerilen yatırımların uygun bir biçimde ayıklanması için daha iyi bir araca sahiptir. Yönetim, geçmişte yapılan yatırımları değerlendirerek bu yatırımların risk profilini çıkarabilir ve geçmişteki seçimlerinde tutarlı olup olmadığını belirleyebilir. Ancak bu analiz de hangi yatırım politikasının en iyi olduğunu göstermeyebilir.

Hemen hemen tüm yöneticiler, finansal sonuçları uzun dönemde maksimize eden ve belirsizlik ya da riski minimize eden yatırım politikalarını benimser. Daha çok verim bekleyen yönetici, ek bir risk üstlenmesi gerektiğini unutmamalıdır, iki politika da aynı beklenen verimi sağlıyorsa, daha az değişken (risksiz) olan daha iyi ya da daha etkin bir politikadır, iki politika da aynı değişkenliği sağlıyor ve birinin beklenen verimi diğerinden çok ise, bu yüksek verimi sağlayan politika daha iyi bir politikadır. Değişkenlik ise olasılık dağılımları ile ölçülür.

Risk profilinin değişkenliği, standart sapmanın büyüklüğü ile belirlenir. Seçilmiş bir özel politika esasına göre yatırımların finansal sonuçlarını simüle etmek mümkün olursa, beklenen değer ölçüsü ile standart sapma bu politika altında seçilen yatırım kümesinin etkinliğini gösterebilir. Örneğin aşağıdaki çizelgede;

Çizelge 4.1. Yatırım politikalarının karşılaştırılması (Tevfik, 1997)

Proje Alternatifleri	Pay Başına Ortalama Getiri	Standart Sapma %
A	6.500	16
B	7.100	20
C	3.000	5
D	5.750	20
E	2.950	15
F	4.000	15

A, B ve C politikaları etkinlik sınırı üzerinde yer almaktadır. Çünkü hepsi belirli bir risk altında en yüksek verimi sağlamaktadır. Diğer politikalar etkinlik sınırı üzerinde yer almamaktadır. Bunun

nedeni, hiçbirinin belirli bir standart sapma altında başka bir politika kullanılarak edinilecek verim kadar verim elde edememesinden kaynaklanmaktadır. Örneğin F politikası E politikasından daha iyidir. Çünkü aynı risk düzeyinde (% 15'lik standart sapma) F politikası 4.000 TL kazandırırken, E politikası 2.950 TL kazandırmaktadır.

Yatırım politikasının amacı belirli bir değişkenlik (standart sapma) altında kârları (getirileri) maksimize etmek ise : yönetim, şirketin etkinlik sınırını hesaplamışsa: bu sınırdaki yer alan bir politikayı kullanmalıdır.

Etkinlik sınırında yer alan etkin yatırımlar kümesi kavramının ne denli uygulanabilir ve bu kümelerin seçimini sağlayan yatırım politikalarının ne denli etkin olduğu tartışılmalıdır. Uygulanabilirlik ve etkinlik özel bir yatırım ölçütünün seçimi ve işletme olanaklarının dağıtımının yönetimi ile ilgili olmalıdır.

Riske dayalı bir yatırım politikası geliştirme adımlarının aşağıda verilmektedir:

1. Risk analizi yaklaşımı kullanılarak tüm yatırımların risk profillerinin belirlenmesi:
 1. Net şimdiki değer, iç verim oranı gibi paranın zaman değerini göz önüne alan ölçütlerle bir yatırım önerisinin üstünlüğünün hesaplanması:
 2. Yatırım önerileri için eleme kurallarının saptanması:
 3. Alternatif seçenekler için yönetimin risk üstlenme istek ve ölçüsüne bağlı olarak etkin sınırdaki risk sınırlarının (risk özelliklerinin) belirlenmesi.
 4. Ancak değişik yatırım sınıflarında yer alan yatırımları elemek için kullanılan aynı politikanın aynı risk özelliklerini göstermeyeceği gözden uzak tutulmamalıdır.
 5. Her bir sınıf için üstlenilmek istenen risk belirlendikten sonra politikalar seçilebilir.
 6. Ayrıca, firma uzun vadeli büyüme amacını başarma olasılığını artırmak için değişik sınıflarda yer alan değişik tutar ve riskteki projeleri en etkin biçimde belirleyebilir.

5. RİSK ANALİZİ İÇİN İSTATİSTİK

İstatistik kelimesi çok değişik anlamlarda kullanılmaktadır. En geniş anlamıyla, istatistik, verileri, analiz etme, anlaşılır hale getirme, özetleme ve göstermek ve bu veriler üzerine karar verme için kullanılan prosedür ve tekniklerdir.

Olasılık ise istatistikteki örnekleme kavramı yardımıyla olayların gerçekleşme olasılıklarını inceleyen bir istatistik dalıdır.

Risk Analizi tekniğinde yapılanın, eldeki gerçek verilerle tahminlerin, uzman görüşlerinin matematiksel olarak birleştirilerek durum hakkında genel görünümün elde edilmesi olduğunu daha önce belirtmiştik. Bunu yapmak ancak olasılık ve istatistik kavram ve tekniklerini kullanarak mümkün olur. Bu yüzden Risk Analizinde kullanılan istatistik kavramlarını tanıtmak gereklidir.

5.1 Olasılık Yasaları

Olasılık, sonuçları rasgele ortaya çıkan bir deney olarak düşünülmelidir. Bu deneyin tüm sonuçlarının bir araya gelmesiyle örneklem uzayı elde edilmektedir. Bu örneklem uzayının herhangi bir altkümesi ise olay adını alır. Bu ifadeleri daha somutlaştırmak için zar atma deneyini ele alalım. Her zar atma işlemini bir deney diye tanımlarsak, her deney sonunda elde edilecek sonuç 1 ile 6 arasında bir değere karşılık gelecektir. Dolayısıyla, örneklem uzayı da (1, 2, 3, 4, 5, 6) kümesi olacaktır. Zar atıldığında (2, 4, 6) gibi çift sayı gelme durumu da olay kavramına bir örnektir.

Ayrıca bir deney sürekli bir örneklem uzayıyla da ilişkili olabilir. Örneğin, elektronik bir parçanın arızalar arası süresi negatif olmayan herhangi bir değer alabilir.

n denemeli bir deneyde E olayı m kez meydana geliyorsa, E olayının gerçekleşme olasılığı P(E), matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$P(E) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{m}{n} \quad (5.1)$$

Bu tanımdan anlaşıldığına göre, deney sonsuz olarak tekrarlanırsa, istenen olasılık uzun dönemli m/n kesriyle ifade edilecektir. Bu ifadeyi bir yazı-tura oyunuyla doğrulamak mümkündür. Yazı-tura oyununun (deneyinin) her tekrarında sonuç ya yazı (Y) ya da tura (T)

olacaktır. Bu oyun (deney) uzun süre tekrarlanacak olursa $P(Y)$ (ya da $P(T)$)'nın tahmini, teorik değeri olan 0,5'e yaklaşacaktır.

Tanımdan dolayı, $0 \leq P(E) \leq 1$ olup, E olayının gerçekleşme durumu söz konusu değilse $P(E) = 0$ olacak, aynı şekilde E olayının gerçekleşmesi kesinse $P(E) = 1$ olacaktır. Örneğin, zar atma deneyini tekrar ele alacak olursak, zarın 7 gelmesi söz konusu değildir, buna karşılık zarın 1 ile 6 tamsayı değerlerinden biri olarak gelmesi durumu kesindir. (Newbold,2001)

5.1.1 Olasılıkların Toplanması Yasası

E ve F gibi iki olay verildiğinde, E ve F 'nin birleşimi $E + F$ ile, kesişimi de $E \times F$ ile gösterilir. Eğer bir E olayının meydana gelmesi başka bir F olayının meydana gelmesini engelliyorsa, bir başka deyişle bir E olayı ile bir F olayı birbirlerinin dışında meydana geliyorsa, bu durumda, bu iki olayın kesişimi söz konusu

olmadığından E ve F olayları ayrık olaylardır. Bu tanımlardan yola çıkarak, olasılıkların toplanması yasası şöyle ifade edilebilir:

$$P(E + F) = \begin{cases} P(E) + P(F), & \text{E ve F ayrık olaylarsa} \\ P(E) + P(F) - P(E \times F), & \text{Aksi halde} \end{cases} \quad (5.2)$$

Örneğin zar atma oyununu ele alalım. Deneyin örneklem uzayı (1, 2, 3, 4, 5, 6)'dır. Hilesiz bir zarda

$$P(1) = P(2) = P(3) = P(4) = P(5) = P(6) = \frac{1}{6}$$

5.1.2 Koşullu Olasılık Yasası

$P(F) > 0$ olmak üzere E ve F gibi iki olayı ele alalım. Burada E 'nin F 'ye göre koşullu olasılığı (yani hem E olayının hem de F olayının olma olasılığı) $P(E|F)$ olup aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$P(E|F) = \frac{P(E \times F)}{P(F)}, \quad P(F) > 0 \quad (5.3)$$

Eğer E olayı F 'nin bir altkümesi ise (yani F, E 'yi de içeriyorsa), bu durumda $P(E \times F) = P(E)$ olacaktır.

E ve F gibi iki olay sadece ve sadece

$$P(E|F)=P(E)(5.4)$$

ise bağımsızdır. Bu durumda koşullu olasılık yasası aşağıdaki gibi olacaktır:

$$P(EF)= P(E) \times P(F)$$

$$\text{Fakat iki olayın kesişimi varsa } P(E/F)= P(E) \times P(F)-P(E) \times P(F) \quad (5.5)$$

5.1.3 Bayes Teoremi

İhtimalini belirlediğimiz bir olayla ilgili ek bilgilere ulaştığımızda olasılıkları revize etmek için Bayes teoremi kullanılır. Bayes teoremi A ve B gibi iki olayın olasılığı hakkında aşağıdaki gibi verilir:

$$P(B|A) = \frac{P(A|B) P(B)}{P(A)} \quad (5.6)$$

Bayes teoreminin en ilginç yorumu, özel olasılıklar cinsinden yapılır. Bir kimsenin B olayıyla ilgilendiğini ve B'nin gerçekleşmesiyle ilgili subjektif bir olasılık geliştirdiğini düşünelim. P(B) 'ye önsel olasılık denir. Bu kimse daha sonra P(A) gibi bir olayın gerçekleştiğini öğrenirse, bu onun B'nin gerçekleşebilirliği konusundaki görüşlerini değiştirebilir. B için olasılık bundan sonra A veri iken B'nin koşullu olasılığıdır. Teoreme göre yeni olasılık (buna ardıl olasılık da denir) önsel olasılığın $P(A|B) P(B)$ ile çarpımıyla bulunur.

Eğer ikiden fazla sayıda olay söz konusu ise Bayes Teoremi ifadesi şöyle yazılabilir :

$E_1, E_2, \dots, E_k$ olayları k tane bağdaşmaz, ve bütünü kapsayıcı olay , A da başka bir olay olsun. A veri iken E_i nin koşullu olasılığı şu şekilde gösterilebilir.

$$P(E_i|A) = \frac{P(A|E_i) P(E_i)}{P(A|E_1)P(E_1) + P(A|E_2)P(E_2) + \dots + P(A|E_k)P(E_k)} \quad (5.7)$$

Bayes teoremi risk analizinde çok kullanılan faydalı bir teoremdir. Kullanımına bir örnek vermek gerekirse (Newbold,2001):

Bir borsa analisti çok sayıda şirketin hisse senetlerini incelemiştir, geçen sene incelenen hisse senetlerinin %25 i Pazar ortalamasının çok üzerinde, %25'i çok altında , %50sinin de ortalama başarı gösterdiği anlaşılmıştır. Pazarın çok üstünde bulunan senetlerin %40'ı Pazar kadar başarılı olan senetlerin %20 si ve pazarın çok altında kalanlardan %10'u analist tarafından

alınmaya değer bulunmuştur. Analist tarafından alınmaya değer bulunan bir hisse senedinin Pazar ortalamasının çok üzerinde başarı gösterme olasılığı nedir ?

Bu problemi çözmek amacıyla olay tanımlarını aşağıdaki gibi yapalım:

E_1 : Hisse senedi Pazar ortalamasının çok üstünde başarı gösteriyor.

E_2 : Hisse senedi Pazar ortalaması kadar başarı gösteriyor.

E_3 : Hisse senedi Pazar ortalamasının çok altında başarı gösteriyor.

E_4 : Hisse senedi analist tarafından alınmaya değer bulunuyor.

Eldeki verilerden : $P(E_1) = 0,25$, $P(E_2) = 0,5$, $P(E_3) = 0,25$ olasılıkları ile

$P(A \setminus E_1) = 0,4$, $P(A \setminus E_2) = 0,2$, $P(A \setminus E_3) = 0,1$

Burada aradığımız hisse senedinin analist tarafından “alınmaya değer “ bulunması veri iken Pazar ortalamasının üzerinde başarılı olma olasılığıdır. Bu Bayes teoremine göre $P(E_1 \setminus A)$ koşullu olasılığıdır

$$P(E_1 \setminus A) = \frac{P(A \setminus E_1) P(E_1)}{P(A \setminus E_1)P(E_1) + P(A \setminus E_2)P(E_2) + P(A \setminus E_3)P(E_3)} \quad (5.8)$$

$$= \frac{(0,4) (0,25)}{(0,4)(0,25) + (0,2)(0,5) + (0,1)P(0,25)} = 0,444$$

Yukarıdaki örnekte analistin görüşüne başvurularak %25 olan başarılı senetler bulma ihtimali,yukarıdaki hesaplama ile %44,4 e kadar çıkmıştır. Böylece bilgi elde edildikçe subjektif olasılıkları güncellemek mümkün olmaktadır.

5.1.4 Rassal Değişkenler ve Olasılık Dağılımlarının Karakteristikleri

Bir deneyin sonuçları gerek doğal sayılarla gerekse de sayısal bir ölçekle ifade edilebilir. Örneğin, bir zar atma deneyinin sonucu, 1 ile 6 arasındaki doğal sayılardır. Bunun tersine durumlar da söz konusu olabilir. Örneğin, bir parçanın test edilmesi sonunda iyi ve kötü diye iki sonuç ortaya çıkabilir. Böyle bir durumda "kötü"yü 0 ile, "iyi"yi de 1 ile göstermek mümkündür. Deney sonuçlarının bu şekilde sayısal olarak gösterilmesi rassal değişkeni oluşturur.

Bir x rastgele değişkeni kesikli ya da sürekli olabilir. Örneğin, zar atma deneyinde bir rastgele değişken $x = 1$ 'den 6'ya kadar kesikli değerler alır. Oysa hizmet görmek üzere bir yere

gelenlerin (örneğin postahane) gelişler arası süresi, $x > 0$ olmak üzere sürekli değerler almaktadır. Farklı olası değerler alabilen rassal X değişkeninin alabileceği değerler olasılık dağılımları ifade edilir.

X rassal değişkeni için olasılık dağılımı, Olasılık Dağılım fonksiyonu (ODF) ile gösterilir. X , rassal değişkeninin gerçekleşme ihtimalini, gösterir. ODF, hem kesikli veya sürekli olabilir. Bu fonksiyonlar aşağıdaki tabloda verilen koşulları da sağlamalıdır.

KesikliSürekli

Uygulanabilme Koşulu $x=a, a+1, \dots, b$ $a \leq x \leq b$ (5.9)

ODF için koşullar $p(x) \geq 0$ $f(x) \geq 0$

$$\sum_{x=a}^b p(x) = 1 \quad \int_a^b f(x) dx = 1$$

Yukarıda gösterildiği gibi bir ODF negatif olmamalıdır (aksi halde bazı olayların olasılıkları negatif olabilir). Aynı zamanda, bütün örneklem uzayının toplam olasılığı da 1'e eşit olmalıdır.

Olasılık dağılımı her noktadaki olasılığı gösteren ODF, ile ifade edilebileceği gibi kümülatif yoğunluk fonksiyonu (KYF) ile de ifade edilebilir. Bu fonksiyon X in, x özel değerinden küçük veya eşit olma olasılığını verir. KYF, F ile gösterilir.

$F(X) = P[X \leq x]$ ve kesikli ve sürekli dağılımlar için aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$P[X \leq x] = \begin{cases} P(X) = \sum_{x=a}^x p(x), \\ F(X) = \int_a^x f(x) dx, x \text{ sürekli ise} \end{cases} \quad (5.10)$$

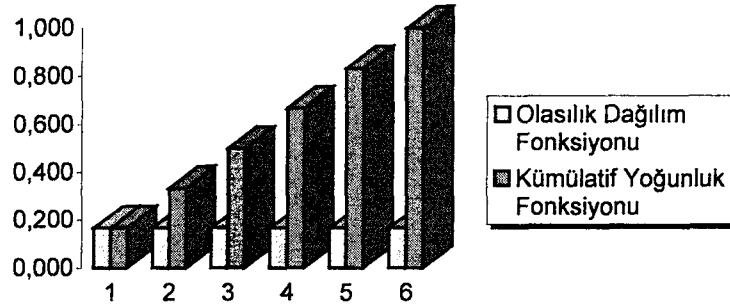
Yukarıdaki tanım gereği, ODF, KYF nin türevi veya KYF nin anlık eğimi olarak ifade edilebilir. KYF ise ODF' nin integrali veya fonksiyon altındaki alandır.

Örneğin hilesiz bir zarın atılması durumunu ele alalım. Zar atıldıktan sonra gelebilecek değerler $x = (1, 2, 3, 4, 5, 6)$ rastgele değişkeniyle gösterilsin. Bu durumda x 'in Olasılık Dağılımfonksiyonu ve kümülatif yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$p(x) = \frac{1}{6}, x = 1, 2, \dots, 6 \quad (5.11)$$

$$P(X) = \frac{X}{6} \quad X = 1, 2, \dots, 6$$

Aşağıda bu iki fonksiyonun grafiği görülmektedir. Rastgele değişkenlerin tüm değerleri eşit olasılıklarla gerçekleştiği için, Olasılık Dağılım fonksiyonu da kesikli bir fonksiyondur.



Şekil 5.1 Kümülatif Yoğunluk ve Olasılık Dağılım Fonksiyonu (Newbold,2001)

5.1.4.1 Çeyreklikler

Bir rassal değişkenin medyanı, değişkenin gerçek değerinin medyanın altında kalma olasılığının 0,50 olduğu değerdir. Bu tanımla medyan kümülatif olasılık dağılımını ikiye böler. X in medyanını $X_{0,5}$ olarak gösterirsek,

$$P[X \leq X_{0,5}] = 0,5 \quad (5.12)$$

Medyan bir dağılımın 0,5 çeyrekliğidir ve bir dağılımı ikiye bölen bir değerdir. Eğer dağılım simetrik ise medyan ortalamaya eşit olur.

Bunu genelleştirirsek p çeyrekliği için, bir dağılımın gerçek değeri, p olasılıkla X_p değerinden küçük olacaktır. (Morgan ve Henron 1992)

$$P[X \leq X_p] = p \quad (5.13)$$

5.1.4.2 Olasılık Dağılımlarının Momentleri

Olasılık dağılımları sık sık momentleri ile karakterize edilirler. En yaygın olarak bilineni, ilk moment olan *ortalama veya beklenen değer*dir.

$H(x)$, bir x rastgele değişkeninin gerçel bir fonksiyonu olarak verildiğinde, (x) 'in beklenen değeri, uzun vadede x 'in ODF'na göre ağırlıklı ortalaması olan $E(h(x))$ ile tanımlanır. Matematiksel olarak $p(x)$, x 'in kesikli olması durumundaki, $f(x)$ de x 'in sürekli olması durumundaki , ODF nu gösteriyorsa, $E(h(x))$ aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$E(h(x)) = \mu = \begin{cases} \sum_{x=a}^b h(x)p(x), x \text{ kesikli ise} \\ F(X) = \int_a^b h(x)f(x)dx, x \text{ sürekli ise} \end{cases} \quad (5.14)$$

Beklenen değer bazen ilk merkezi moment olarak da ifade edilir. Genel olarak merkezi momentler X ve X 'in ortalaması arasındaki farkların n.inci kuvvetleri olarak bilinirler.

$$\mu_n = \begin{cases} \sum_x (x - \mu)^n p(x), x \text{ kesikli ise} \\ \int_x (x - \mu)^n f(x)dx, \text{ sürekli ise} \end{cases} \quad (5.15)$$

$E(x)$, rastgele değişkenin merkezi eğiliminin (ya da ağırlıklandırılmış toplamının) sayısal bir ölçüsüdür. İkinci merkezi moment μ_2 genel olarak varyans olarak bilinir ve σ^2 olarak gösterilir, hesaplanırken yukarıdaki formülde n yerine 2 koymak yeterli olur. Varyansın karekökü σ , standart sapma olarak bilinir, hem varyans, hem standart sapma dağılımın ortalamadan yayılma ölçüsünü gösterir ve Risk anlamına gelir, Risk Analizi açısından varyansın artması istenmeyen bir durumdur.

5.1.4.3 Olasılık Dağılımlarının Diğer Terimleri

Bazen de dağılımın şekli , **değişkenlik katsayısı** (v) adı verilen bir ölçü ile, gösterilebilir. Bu standart sapmanın ortalamaya oranıdır.

$$v = \frac{\sigma}{\mu} \quad (5.16)$$

Dağılımların üçüncü ve dördüncü momentleri de aynı şekilde hesaplanabilir :

$$\text{Kayıklık Katsayısı} , \gamma_1 = \frac{\mu_3}{\sigma^3}, \quad (5.17)$$

dağılımın ortalamasının iki tarafında simetrik olup olmadığını gösterir ve tam simetrik dağılımlar için sıfırdır. Eğer değerlerin çoğu beklenen NŞD, ortalamasının solunda kalıyorsa, proje analizi açısından anlamı aynı ortalama ve standart sapmaya sahip bir başka projeye (eğer mevcutsa) göre projenin daha fazla risk taşıdığıdır.

$$\text{Basıklık (Kurtosis) Katsayısı} , \gamma_2 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} \quad (5.18)$$

dağılımın ne kadar basık olduğunu gösterir. Proje analizi açısından anlamı, daha fazla basık bir projenin aynı ortalama ve standart sapmaya sahip bir başka projeye (eğer mevcutsa) daha fazla risk taşıdığıdır.

Güven Aralığı , Deneysel olarak bir ana kütleden örnekleme yoluyla elde edilen verilerin, anakütleyi ne kadar yansıttığı Güven Aralığı olarak belirtilir. En yaygın güven aralığı ölçüsü, ortalama için güven aralığı belirtmektir. Örneğin bir örnekleme için ortalamanın %95 güven aralığı 56 ila 72 arasındadır, dediğimizde bu kütleden alınan bütün örneklerin %95'inde örnek ortalaması 56 ila 72 arasında olacaktır, demektir. Eğer örneğin alındığı kütle, normal olarak dağılmışsa , n örnek büyüklüğünü, $\bar{x}$,örneğin ortalamasını, s örneğin standart sapmasını göstermek üzere, örnek için %95 güven aralığı

$$\bar{x} \pm 1,96 \frac{s}{\sqrt{n}} \text{ olarak gösterilir.} \quad (5.19)$$

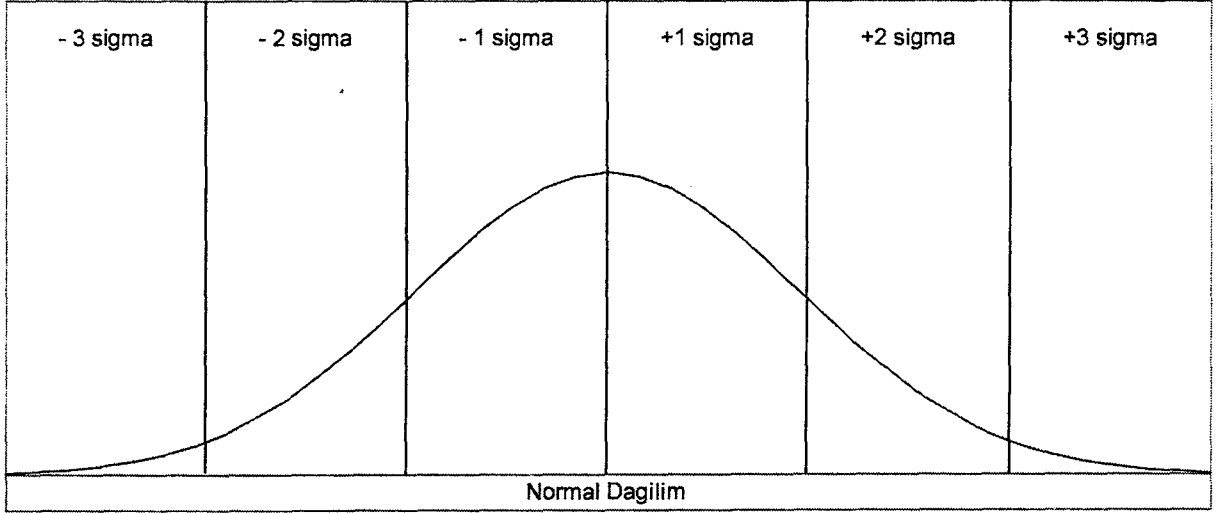
5.2 Kuramsal Olasılık Dağılımlarından Örnekleme

Kuramsal olasılık dağılımları modellemede güçlü bir temel sağlar, bu bölümde gerçek hayatta en sık karşılaştığımız olasılık dağılımlarının, özellikleri verilmektedir. Ayrıca Monte-Karlo simülasyonunda kullanılmak üzere belirli bir dağılıma uyduğu bilinen bir rassal değişkenin, simülasyonda nasıl örnekleneceğinin formülünü verilmektedir.

Olasılık fonksiyonları, modellemeye çalıştığımız çoklukların özelliklerinden kaynaklanır. Pek çok rassal değişkenin toplanmasıyla oluşan bir rassal değişken normal dağılmaya yatkınken, rassal değişkenlerin çarpılmasıyla elde edilen bir rassal değişken genelde lognormal dağılır. Belirsiz zaman aralıklarıyla tekrarlanan olayların modellenmesi için Üstel ve Poisson Dağılımları kullanılır.

5.2.1 Sürekli Olasılık Dağılımları

5.2.1.1 Normal Dağılım



Şekil 5.2. Normal Dağılım

En yararlı dağılımlardan biri normal dağılım olup, gerçek yaşamda pek çok olayı açıklamak için yaygın olarak kullanılır.

Dağılım aşağıdaki denklemle tanımlanır:

$$p(x) = \frac{e^{-1/2[(x-\mu)/\sigma]^2}}{\sigma\sqrt{2\pi}} \quad (5.20)$$

KYF ise , tüm sürekli dağılımlarda olduğu gibi: olasılıklar, eğrinin altındaki alan bulunarak hesaplanır. Bu integral hesaplamasıyla yapılır. Ancak burada daha kolay bir yol vardır. Dağılım standart normal dağılıma (Standart normal dağılım $\mu = 0, \sigma = 1$ olan normal dağılımdır) dönüştürülerek, ilgili Z değeri ($z = \frac{x-\mu}{\sigma}$)

(5.21)

bulunur ve standart normal tabloya bakılarak eğrinin altındaki alan ya da olasılık bulunur.

Normal dağılımın bir başka özelliği de yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi eğri altında kalan alanın %99,98'inin $\pm 3 \sigma$ aralığında kalmasıdır. Normal dağılımın çok yaygın olarak kullanılmasının en önemli sebebi, Merkezi Limit Teoremine dayanmaktadır.

Merkezi Limit Teoremi $x_1, x_2, \dots, x_n$ 'in bağımsız rasgele değişkenler olduğunu ve bunların ortalamasının μ , standart sapmalarının σ olduğunu kabul edersek, $s_n = x_1 + x_2 + \dots + x_n$ olarak

tanımlanan s_n 'in dağılımı da, $x_1, x_2, \dots, x_n$ 'in orijinal dağılımına bakmaksızın ortalaması $n\mu$ ve varyansı $n\sigma^2$ olan asimptotik normal haline gelir olarak özetlenebilir.

Merkezi limit teoremi şunu söyler, hangi dağılımdan çekilirse çekilsin çekilen örneklerin ortalaması normal olarak dağılacaktır.

Normal dağılmış bir rassal X değişkenini, r rastgele sayılarını kullanarak örneklemek için: önce rassal bir z değeri hesaplanır:

$$Z = (-2 \ln r_1)^{1/2} \cos(2\pi r_2) \quad (5.22)$$

Daha sonra $X = \mu + Z\sigma$ formülü ile X rassal değişkeni örneklenmiş olur. (Tevfik,1997)

5.2.1.2 Lognormal Dağılım

Bir rassal değişkenin logaritması normal olarak dağılmışsa, lognormal dağılım ortaya çıkar. Eğer X , lognormal dağılmışsa, $Y=\ln X$ normal olarak dağılmıştır.

Bu dağılım daha çok sağa yatık değerleri tanımlamak için kullanılır. Bu dağılım X in düşük değerlerinin gerçekleşme olasılığının yüksek değerlere göre daha fazla olduğunu gösterir. Bunun yanı sıra bu dağılımın bir başka kullanım yeri rassal değerlerin çarpımı belirlemek içindir.

Olasılık hesaplamaları Y , normal rassal değişkeni üzerinden $X=e^Y$ dönüşümü ile yapılır. ODF ve KYF, bu şekilde hesaplanır.

Lognormal dağılmış bir rassal X değişkenini, r rastgele sayılarını kullanarak örneklemek için önce normal dağılımı açıklarken kullandığımız yöntemle normal dağılmış bir $Y=\ln X$ normal rassal değişkeni hesaplanır.

Daha sonra $X=e^Y$ ile lognormal rastgele değişkeni hesaplanmış olur. (Tevfik 1997)

5.2.1.3 Üstel Dağılım

Olaylar mesela kazalar tamamen rassal ise, birbirini takip eden olaylar arası sürenin üssel dağıldığı söylenir. Dağılımın parametresi λ , olaylar arası sürenin ortalamasıdır. (Tevfik,1997)

$$\mu = \frac{1}{\lambda} \text{ ve } \sigma = \frac{1}{\lambda} \quad (5.23)$$

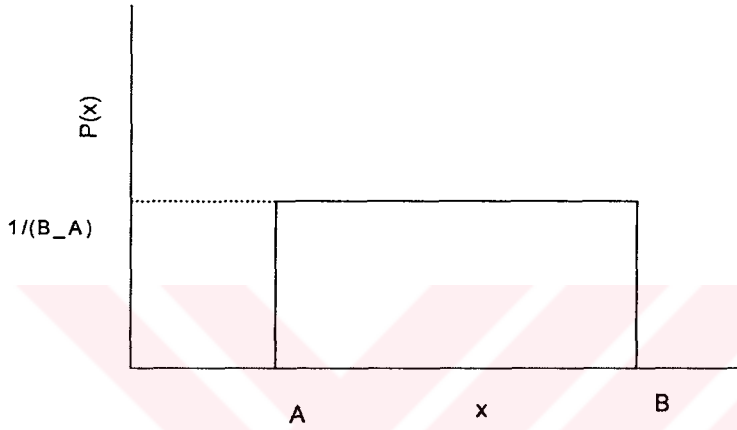
$$ODF = f(x) = \lambda e^{(-\lambda x)}$$

$$KYF=F(x)=1-e^{(-\lambda x)}$$

Üssel dağılmış bir rassal X değişkenini, r rastgele sayılarını kullanarak örneklemek için:

$$x = \frac{-\ln(1-r)}{\lambda} \text{ formülü kullanılır.} \quad (5.24)$$

5.2.1.4 Dikdörtgen (Sürekli Düzgün) Dağılım



Şekil 5.3. Dikdörtgen Dağılım

Uniform adı da verilen dağılım, belirsizliği belirtmek için en kolay yollardan birini sunar. Pek çok belirsiz değer arasından rassal değişkenin nasıl değer alacağı kestirilemediğinde kullanılması uygundur. Bütün x değerlerinin gerçekleşme olasılıkları birbirine eşit olmaktadır.

$$\mu = B - A \text{ ve } \sigma = 0$$

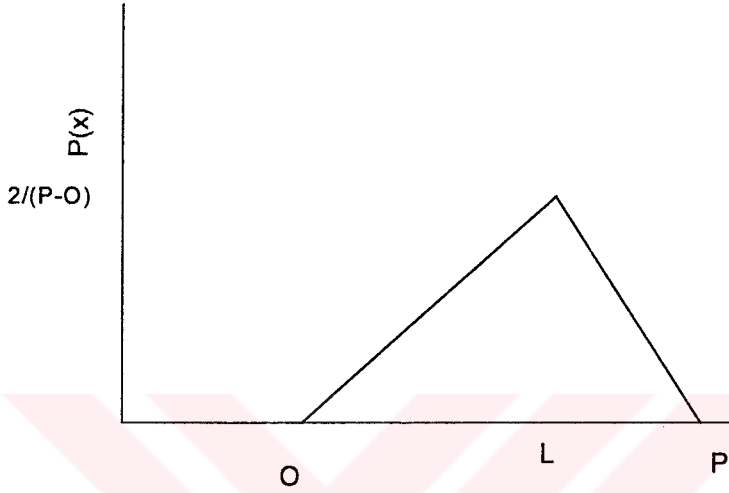
$$ODF= \quad p(x) = \frac{1}{B-A}, \quad A \leq x \leq B, 0, \text{ diğer yerlerde} \quad (5.25)$$

$$KYF=F(x)=\frac{x-A}{B-A} \quad (5.26)$$

Dikdörtgen dağılmış bir rassal X değişkenini, r rastgele sayılarını kullanarak örneklemek için (Tevfik 1997):

$X=A+r \times (B-A)$ formülü kullanılır.(5.27)

5.2.1.5 Üçgen Dağılımı



Şekil 5.4 Üçgen Dağılım

Bazı modellerde değerlerin ortalamaya daha yakın olacağı düşünülebilir. Bu durumda üçgen dağılım bunu tanımlamak için elverişli bir dağılımdır. Genelde maliyet ve satış geliri modellemesinde kullanıldığı söylenir. (Morgan ve Henron 1992)

$$ODF=p(x)= \begin{cases} \frac{2(x-O)}{(L-O)(P-O)}, & O \leq x \leq L \\ \frac{2(P-x)}{(P-L)(P-O)}, & L \leq x \leq P \end{cases} \quad (5.28)$$

Üçgen dağılmış bir rassal X değişkenini, r rastgele sayılarını kullanarak örneklemek için:

$$X = O + \sqrt{r(L-O)(P-O)}, \quad r < (L-O)/(P-O),$$

$$X = P - \sqrt{(1-r)(P-L)(P-O)}, \quad r \geq (L-O)/(P-O) \text{ formülü kullanılır.} \quad (5.29)$$

5.2.2 Kesikli Olasılık Dağılımları

5.2.2.1 Bernoulli Dağılımı

Bernoulli dağılımı, genellikle başarı ya da başarısızlık olarak bölümlendirilen birbirini dışlayan sonuçlara ilişkin durumları açıklamak için kullanılır. Örneğin, rakip pazara girecek ya da rakip pazara girmeyecek gibi. Bu dağılım için tarihsel bilgilere de başvurulabilir.

Bernoulli dağılımı aşağıdaki denklemlerle tanımlanır. (Tevfik, 1997)

$$p(x) = \begin{cases} 1-p, & X=0 \\ p, & X=1 \\ 0, & \text{diğer durumlarda} \end{cases} \quad (5.30)$$

$$\mu = p, \sigma = p(1-p) \quad (5.31)$$

Bernoulli dağılımından örnekleme yapmak kolaydır. Bu amaçla önce rassal bir sayı üretilir, iki sonucu ayıran p olasılığına göre karşılaştırılır. Sayı hangi aralığa düşerse ilgili sonuç seçilir.

$$X = \begin{cases} 0, & r > p \\ 1, & p \geq r \end{cases} \quad (5.32)$$

5.2.2.2 Binomial Dağılımı

Binomial dağılımı, bağımsız çoklu Bernoulli denemelerinden elde edilir. Örneğin üç kez üst üste tura gelme ihtimalini bulmak için kullanılabilir. (Morgan ve Henron 1992)

$$p(x) = \text{ODF} = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}, \quad 0 \leq x \leq n \quad (5.33)$$

$$P(x) = \text{KYF} = \sum_{x=0}^x p(x) \quad \mu = np, \sigma = \sqrt{np(1-p)} \quad (5.34)$$

np ortalaması büyüdükçe, Binomial Dağılım Normal Dağılıma yaklaşır.

Binomial dağılımdan rassal sayılarla örnekleme için n adet Bernoulli denemesi yapılır ve sonuç özetlenir.

5.2.2.3 Poisson Dağılımı

Birbirini takip eden olaylar arası sürenin üssel dağıldığı biliniyorsa, olayların adedi, Poisson dağılımı ile belirlenir. Dağılımın parametresi λ , olaylar arası sürenin ortalamasıdır.

$$\mu = \frac{1}{\lambda} \text{ ve } \sigma = \frac{1}{\lambda} \quad (5.35)$$

$$\text{ODF} = p(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}, \quad 0 \leq x \leq \infty \quad (5.36)$$

$$\text{KYF} = F(x) = 1 - p(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \quad (5.37)$$

Belirli bir aralıkta Poisson olayının meydana gelmesini saymak için en iyi yol, negatif üssel dağılımı kullanmak ve sonra gerçekleşen olay sayısını saymaktır. (Tevfik,1997)

5.2.3 Deneysel Olasılık Dağılımları

Risk Analizi sürecinde her zaman hazır kuramsal olasılık dağılımları ile karşılaşmamız mümkün olmaz, bazen eldeki verilerle, tahmin ve görüşleri birleştirerek kendi özgün olasılık dağılımlarımızı kullanmak gerekebilir. Bu bölümde eldeki verilerden deneysel olasılık dağılımları üretme yöntemini işleyeceğiz.

Herhangi bir olasılık fonksiyonun belirlenmesi , yapılan çalışma sırasında toplanan ham verilere dayanır. Genelde yapılan işlem üç basamaklı bir metodolojidir:

1.adım: Eldeki ham veriler uygun frekans dağılımları haline getirilir ve ilgili deneysel olasılık dağılımı çıkarılır.

2.adım: Deneysel olarak elde edilen olasılık dağılımının bilinen bir kuramsal dağılımdan gelip gelmediği bir uygunluk testi kullanılarak belirlenir.

3. adım eğer veriler bir kuramsal dağılımdan geliyorlarsa olasılık dağılımının parametrelerine göre örneklenir, eğer herhangi bir dağılımdan gelmiyorlarsa kümülatif yoğunluk fonksiyonu aralıklarda özetlenir ve 0-1 arası rastgele sayı çekildiğinde kümülatif yoğunluk fonksiyonunun o aralıktaki değerine göre rassal değişken örneklenir.

6. RİSK ANALİZİ SİMÜLASYONU METODOLOJİSİ

Bölüm 4.de risk analizi simülasyonun genel çerçevesi açıklanmıştır, bu bölümde de Yatırım Projelerinde Risk Analizi Simülasyonu için bir metodoloji adım adım geliştirilecektir. Böylece bölüme kadar açıkladığımız kavramlar genel olarak kullanım alanı bulmuş olacaktır.

Çok geniş bir uygulama alanı olan simülasyon (benzetim), bilgisayar kullanımını gerekli kılan matematiksel bir model aracılığı ile bir sistemin temsil edilmesini sağlayan kantitatif bir tekniktir.

Bazı problemlerin çözümünde istatistiki anlamıyla bir örnekleme yapmak gerekebilir. Fakat Risk Analizi kapsamını oluşturan yatırım projeleri gibi uygulamalarda örnekleme işlemi ya olanaksızdır yada çok pahalıya mal olacaktır. Böyle durumlarda gerekli bilgiler örnekleminin simülasyonunu yapmakla elde edilebilir. Başka bir deyişle, bu simülasyon işlemi, gerçek kitlenin yerine olasılık dağılımı belirlenmiş yapay bir kitle geçirip örneği bu yapay kitleden almak demektir.

Sistemi temsil eden model üzerinde daha sonra deneyler yapılarak belli gerçekler ve varsayımlara göre sistemin davranışı incelenmeye çalışılır. Bu nedenle simülasyon özde deneysel nitelikli bir matematiksel modelleştirme tekniği olarak, sistemlerin davranışını inceleme ve tanımlama, sistemlerdeki değişmelerin etkilerini belirleme ve böylece gelecekteki davranışlarını tahmin etme amacı taşıyan deneysel ve uygulamalı bir metodolojidir.

Simülasyonla toplanan veriler daha sonra sistem tasarımında da kullanılabilir. Simülasyon bir optimizasyon tekniği değildir. Daha çok modellenen sistemin performans ölçülerini tahmin etmede kullanılan bir yöntemdir.

Simülasyonla mevcut veya önerilen karmaşık sistemlerin modelleri, gerçek durumlara göre çok daha düşük maliyet ile ve çok daha az risk alarak denenebilir. Değişkenler ve parametreler üzerinde oynayarak, model üstünde oynanabilir ve politika, organizasyon yöntem, koşullar ve ilişkilerindeki değişikliklerin muhtemel etkilerini araştırabiliriz. Sistemin bir parçasında alınan bir kararın, sistemin diğer parçaları üzerindeki etkisinin anlaşılması zordur. Simülasyon bu sakıncayı önler. Simülasyon uygulaması etkilerin nedenlerinin tanımlanmasında da çok yararlıdır.(Erkut, 1991)

Etkileşimleri ve sistem performansı üzerindeki etkileri açısından, en önemli değişkenler belirlenip tanımlanabilir. Parametrelerdeki değişimlerin etkileri ölçülebilir

Simülasyon çıktılarının elde edilmesi tahmini rassal örnekleme temeline dayanır. Bu ifade genel bir ana kütleden rassal örnekler alınarak yapılan örneklemler ile aynı temellere dayandığını göstermektedir. Bu yüzden de herhangi bir deneyde olduğu gibi simülasyonda da istatistiksel yorum testlerinin kullanılması gerekir. (Tevfik,1997)

6.1 Risk Analizi Simülasyon Modelleme Süreci

Bir yatırım projesi risk analizi simülasyonu için şu sıralama uygun görünmektedir;

6.1.1 Problemin Formülasyonu

Yatırım projesinin risk profilini üretecek simülasyon modelinin formülasyonu şu adımları izler;

1. Çalışmanın amacın belirlenmesi
2. Yatırımın teknolojik, teknik tanımı, üretim yöntemlerinin tanımı
3. Madde 1 ve 2'deki tanıma koşut olarak ilk yatırım maliyetlerinin belirlenmesi
4. Yatırım kimleri hedef aldığı, nasıl tanımlanıp konumlandığı, müşteri analizi
5. 2. bölümde tanıtılan, yatırımın içinde işleyeceği çevrenin analizi, ki günümüzde bu konudaki vurgu, daha çok rekabet analizlere kaymıştır.
6. Veri Toplama :
 - Belli bir simülasyon incelemesinde yararlanılacak olan veri kaynakları, incelemenin niteliğine göre farklılıklar gösterecektir. Aşağıda, bir işletme için önemli veri kaynağı sayılabilecek noktalar bunlara ilişkin örneklerle birlikte sergilenmektedir .

(1)İçsel Veri Kaynakları

- Muhasebe kayıtları: Vergiler, taşıma maliyetleri, kârlar.
- Mühendislik kayıtları: Malzeme özellikleri, donanım performansı, teknolojik siparişler.
- Satış kayıtları: Satışlar nicel ve parasal hacmi, satış eğilimleri, kayıp satış maliyetleri.
- Satın alma kayıtları: Malzeme maliyetleri. Stok kayıtları: Hammadde, işlenmekte olan malzeme, bitmiş mamul.
- Üretim kontrol kayıtları: Kapasite bilgisi, üretim hızı, makinaların fiyatları,
- Depo kayıtları: Malzeme çıkış sıklığı, bekleme zamanı dağılımı, boş stokların sıklığı.
- Personel kayıtları: Ücretler, beceri sınıflandırması, işgücü bulunabilirliği, işgücü devri.

(2)Dışsal Veri Kaynakları

- Sigorta Şirketleri Satıcılar ve Sunucular&Tüketiciler
- Pazar Araştırma Firmaları
- Yönetim Danışmanları

- Endüstriyel ve Ticari Kuruluşlar
- Standart Veriler
- Devlet Arşivleri
- Üniversiteler

- Meslek Kuruluşlarının Yayınları (Erkut, 1991)

7. Yatırımın içeriği üreteceği ürün ve ürünün birim maliyetinin hesaplanması, değişken ve sabit giderlerin tanımlanması, değişken ve sabit kalma sınırlarının tanımlanması

8. Yatırımın işleyeceği genel ekonomik parametrelerin tanımlanması

9. Satış adetlerinin ve satış fiyatlarının kaba ve tek nokta tahminleri, bunlarla başabaş noktalarının ürün maliyeti, satış adedi ve fiyatı kapasite kullanım oranlarının hesaplanması aynı analizin rakipler için de tekrarlanması

6.1.2 Simülasyon Modelinin Formülasyonu

10. Yukarıda bulunan değerler yardımıyla yatırım faydalı ömrü boyunca nakit akışlarının ve maliyetlerin tahmini, uygun görülen bir özet fayda rakamıyla (NŞD, İVO, FMO) deterministik yatırım değerlemesinin yapılması

11. Genel ekonomik parametreler, satış adetleri, birim satış fiyatı, rekabet ile ürün maliyeti arasında bağıntıyı tanımlayan bir modelin kurulması

12. Hassasiyet analizi ile risk analizi simülasyonuna girdi kabul edilecek değişkenlerin belirlenmesi

13. Modelin tekrar gözden geçirilerek hassasiyet analizi ile belirlenen değişkenlere ek olarak yeni değişkenler/parametreler eklenip eklenmeyeceğinin karara bağlanması,

14. Beklenmeyen şans olaylarının projenin üzerinde ne derecede etkili olacağının kestirimi, modele alınıp alınmaması konusunda karar (Örneğin kuraklık gibi bir şans olayı tarımsal bazlı yatırım projelerinde son derecede önemli olup muhakkak modele eklenmelidir, bazı projelerde ise şans olaylarının etkisi ihmal edilebilir.)

15. Değişkenlerin belirlenmesi ve listelenmesi

16. Hangi değişkenlerin birbirleri ile ilişkilerinin mevcut olabileceği hakkında spekülasyon ve bu değişkenler arasındaki ilişkilerin ispatlanması

17. 17. Değişkenler arası ilişkilerin matematiksel olarak deterministik formülasyonu

18. 19. Değişkenler arasındaki ilişki eğer matematiksel olarak tanımlanamıyor, fakat böyle bir ilişkinin olduğu biliniyorsa bu durum korelasyon ile (Denklemler 6.6 ile formüle edilebilir.)

19. 20. Bölüm 5’de tanıtılan yöntemler yardımıyla değişkenlerin modelin yaşam çevrimi içinde alabilecekleri değerlerin olasılık dağılımlarına çevrilmesi, beklenen değerlerinin ve eğer gerekiyorsa değişkenlerin kendileri için tanımlanmış dağılımın ortalamasından sapmalarını ifade eden standart sapmaların hesabı.

20. Model Geçerlilik Kontrolü

Modelin bilgisayar programı kurulmadan önce, kurulan modelin incelenen sistemi temsil ettiğinin araştırılması gerekir. Gerçeği tam olarak temsil eden bir sistemin kurulması düşünülemez, ancak incelenen sistemin belirleyici olan karakteristiklerinin modelde yer aldığı konusunda ve model davranışının gerçek sistemin davranışından büyük sapmalar göstermediği konusunda emin olmak gerekir. Yararlı olabilecek ve yol gösterebilecek bazı testler aşağıda verilmektedir ;

a) Geçmiş verilerin üretilmesi

Modele geçmiş veriler verildiğinde, yüksek bir doğruluk derecesi ile, olasılık dağılımını yeniden üretebilmelidir.

b) Ölçü testi

Modelin geçerliliğini ölçmek için bir kaç hesaplama yapıp çıktı davranışın karakteristiklerini bulabiliriz. Örneğin, bazı sonuçlar kesinlikle negatif olmamalıdır. Bazı diğer sonuçlar da belli zaman sırasını izlemelidir. Örneğin dönemsel eğilimler gibi. Yada mesela ekonomik bir analizde herhangi bir sebep yokken enflasyon yükselirken Euro veya Dolar aşırı düşüş göstermemelidir. Ayrıca, model kurulurken yapılan varsayımlar üzerinde belli testler yapılabilir.

- Tamamlık için denetim ; Modelin son bir kontrolü, herhangi bir önemli ve belirleyici faktörün unutulmuş olup olmadığını denetlemek içindir.
- Bilgisayar Modelinin Kurulması

Geçerliliği kanıtlanmış olan matematik model artık, bilgisayar dili ile kodlanmaya hazır duruma gelmiş demektir. (Erkut, 1991)

6.1.3 Simülasyon Modelinin Bilgisayar Programına Çevrilmesi

21. Modelin bilgisayar koduna aktarılması şu sırayı izler ;

a. Akış diyagramının çizilmesi

b. Kodlama

Genel amaçlı derleyici

Özel amaçlı simülasyon dilleri

c. Hataların ayıklanması

d. Verilerin kullanılması ve başlama koşullarının belirlenmesi

22. Modelin bir bilgisayar dili veya genel amaçlı bir uygulama programında deneme amaçlı çalıştırılması

- **Alternatif Karar Kuralları** ; Simülasyon çalışmalarının bir çoğu önemli bir hedef olarak, alternatif karar kurallarının değerlendirilmesini alırlar. Örneğin, işletme kurallarınaşğıdaki gibi olabilir: Satış olsa da olmasa da çalışanlara ücret ödenecektir. Eğer işletme kuralları değiştirilirse, sistemin performansı etkilenir.
- **Kayıt Tutma Ve İstatistikler** ; Bilgisayar modeli, simülasyon ilerledikçe gerekli bilginin birikimini sağlayacak biçimde kurulmalıdır, değişik faktörlerin istatistiklerinin biriktirilmesi istenir. Sistemin performansına ilişkin arzulan istatistiklerin toplanması için en uygun zaman sistemin durum değiştirdiği andır, yani herhangi bir olayın oluşmasının hemen sonrasındır.
- **Bilgisayar Modeli Geçerliliği** ; Bilgisayar model geçerliliği araştırılırken ilk iş, bilgisayar programındaki çevrimlerin incelenerek sistem ilişkilerinin korunup korunmadığından emin olmaktır. Daha önce araştırılan geçerlilik aşamasında da göz-önünde alınan matematik model yeniden ele alınarak modelin zayıf noktaları üzerinde durulur.
- Belli durumlarda, bilgisayar simülasyon modelinin performansının geçerliliğini incelemek için, modele geçmiş veriler, simüle edilen sonuçlar bilinen sonuçlar ile karşılaştırılır. Belli durumlarda da bilgisayar simülasyon modelinin performansı temsil ettiği sistemin gelecekteki davranışı ile karşılaştırılır. (Erkut,1991)

6.1.4 Simülasyon Verilerinin Analizi veSonuçların Yorumlanması

23. Sonuçların Yorumlanması

Yatırım için getirilerin özetlenmesi istenen özet fayda rakamı ile tek bir değişkenin dağılımına indirgenmesi, bu amaçla getirilerin ortalaması ve standart sapmasının hesaplanarak yatırımın getiri/risk oranının hesaplanması, bu amaçla

1. Yatırımın getiri/değişkenlik oranı olan **değişkenlik katsayısı** (v), $v = \frac{\sigma}{\mu}$ hesaplanır.

2. **Kayıklık Katsayısı** , $\gamma_1 = \frac{\mu_3}{\sigma}$, hesaplanır.

3. **Basıklık (Kurtosis) Katsayısı** , $\gamma_2 = \frac{\mu_4}{\sigma}$ hesaplanır.

Böylece yatırımın risk profili çıkarılmış olur. Hesaplanan bu değerler bir sağduyu süzgecinden geçirilmelidir.

24. Bulunan sonuçların işletmenin yatırım politikası risk/getiri tercihlerine uyup uymadığının incelenmesi

Daha sonra yatırıma rakip yatırımlar da aynı süzgeçten geçirilir. Böylece tutarlı bir proje değerlendirme süreci hayata geçirilmiş olur.

6.1.5 Risk Azaltma (Risk Yönetimi) Faaliyetleri

25. Risk Yönetimi ve Risk Azaltma Faaliyetleri

Yatırımların risk profilleri çıkarıldıktan sonra, öncelikle bir sistem olarak sonra da her bir değişken bazında çalışılarak yatırımın getirisinin standart sapmasını azaltmaya yönelik neler yapılabilir adım adım incelenir. Model çok kereler çalıştırılarak risk hangi değişikliklerle ne dereceye kadar azaltılabilir takip edilir, bu riskten kurtulmanın fiyatı acaba kaybedilen getiri ile uyumlu mudur, sorularının cevapları aranır. 7. Bölümde açıklanan risk azaltma yöntemleri bu konuda yatırımcıya yardımcı olacak niteliktedir.

6.2 Risk Simülasyonunda Bazı Teknik Sorunlar

6.2.1 Monte Karlo Simülasyonunda Sürekli- Kesikli Fonksiyonlar

Monte Karlo simülasyonunda, sürekli olasılık dağılımları da aynen bırakılabilir, oysa daha önce tanıtmış olduğumuz, senaryo analizi, hassasiyet analizi, beklenen değer ve karar ağacı analizlerinde sürekli dağılımlar, kesikli dağılımların birkaç değerine indirgenmek zorundadır.

Eğer değişken kesikli ise bu da Monte Karlo Simülasyonunda bir sorun teşkil etmemektedir.

6.2.2 Simülasyon Tekrar Sayısının Belirlenmesi

Proje Analizi için gereken doğruluk ve kesinlik düzeyinde çıktı dağılımı elde edebilmek için, m , simülasyon tekrar sayısını istatistik yöntemlerle hesaplamak, Monte Karlo simülasyonu

sonuç itibarıyla bir istatistiksel deney olduğundan kolaydır. Risk Analizinde simülasyon sayısını belirlemek için iki yöntem önerilmiştir:

6.2.2.1 Örnek Ortalaması Tekrar Sayısının Bulunması

Bu teknikle ilk olarak simülasyon modeli m koşum, örneğin 10-15 koşum çalıştırılır. Diyelim ki m adet tekrarın sonunda, $(y_1, y_2, \dots, y_m)$ adet sonuç elde edilsin bunlardan faydalanan m boyutlu örneğin ortalama ve standart sapması aşağıdaki gibi hesaplanır: (Morgan ve Henron 1992)

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^m \frac{y_i}{m} \quad s^2 = \sum_{i=1}^m \frac{(y_i - \bar{y})^2}{(m-1)} \quad (6.1)$$

α , güven aralığını gösterecek, güven aralığı, şu şekilde belirtilir.

$$\left(\bar{y} - c \frac{s}{\sqrt{m}}, \bar{y} + c \frac{s}{\sqrt{m}} \right) \quad (6.2)$$

c , α , güven aralığını kapsayan normal dağılım standart sapma adedidir.

w de α güven aralığının içinde bulunacak en fazla adet olsun.

$$2c \frac{s}{\sqrt{m}} < w \quad (6.3)$$

Bunu m 'e göre yeniden düzenlersek

$$m > \left(\frac{2cs}{w} \right)^2 \quad (6.4)$$

olmalıdır. Örneğin ortalama için 95% güven aralığında içinde 20 den az sayıda değer bulunan bir aralık için yapılması gereken simülasyon tekrarını bulmak için ilk 10 adet örneğimiz, $s=40$ standart sapmasını verdi. 95% yaklaşık 4 standart sapma aralığındadır, bu durumda $c=2$ olur.

Yukarıdaki formülasyondan,

$$m > \left(\frac{2 \times 2 \times 40}{20} \right)^2 = 8^2 = 64$$

65 adet koşum için yapılan 10 taneye ek, en az 55 adet daha simülasyon tekrarı yapılmalıdır. Simülasyon için hesaplama zorluğu ve bilgisayar zamanı kısıtlaması yoksa, simülasyon bu

hesaplanan sayının çok üzerinde de yapılabilir, sonuçlara olumsuz bir etki söz konusu değildir. (Morgan ve Henron 1992)

6.2.2.2 Çeyreklikler Kullanılarak Simülasyon Tekrar Adedinin Bulunması

Simülasyon tekrar sayısının bulunması için, bir başka yol da çeyrekliklerin kullanılmasıdır. Bunun için α güven düzeyinde Y_p çeyrekliğinin, $p - \Delta p^{nci}$, $p + \Delta p^{nci}$ arasında bulunduğundan emin olunmasıdır. Örneğin Y_{90} çeyrekliğinin %95 ihtimal ile, Y_{85} ile Y_{95} güven aralığında olmasını istersek..

$$m = p(1 - p) \left(\frac{c}{\Delta p} \right)^2 \text{ olmalıdır.} \quad (6.5)$$

$$\Delta p = 0,05, c = 2$$

$$m = 0,10x(0,90) \left(\frac{2}{0,5} \right)^2 = 144$$

Öte yandan %50 çeyrekliğin yani medyanın en belirsiz çeyreklik olduğu bilinmektedir. Medyanın %95 güven aralığında en fazla artı eksi bir yüzdelik dilim oynayabilmesi için gereken tekrar sayısı

$$m = 0,5x(0,5) \left(\frac{2}{0,01} \right)^2 = 10.000 \text{ adet olurdu.}$$

Bu yöntemle simülasyon hiç çalıştırılmadan tekrar sayısının hesaplanması mümkün olmaktadır. (Morgan ve Henron 1992)

6.2.3 Korelasyonlu Rassal Girdi Değişkenlerin Oluşturulması

Eğer model içerisinde iki rassal değişkenin korelasyonlu olduğu düşünülüyorsa, yapılacak en iyi şey bu bağımlılık ilişkisini bağımlılığı sağlayan bileşeni modele eklemektir. Ancak bu her zaman mümkün olmayabilir. Normal dağılan x, ve y rassal değişkenleri için bunu yapmak zor değildir, ancak diğer dağılımlar için bunu yapmak karmaşık bir işlemdir, mümkün olduğunca sakınılmalıdır.

Normal dağılan ve aralarında r korelasyonu bulunan x , ve y rassal değişkenlerini üretmek için önceki bölümde gösterilen yöntemlerle , önce x rassal değişkeni ve ek olarak bir de z rassal değişkeni üretilir. Y rassal değişkeni buradan türetilir (Morgan ve Henron 1992):

$$y = rx + z\sqrt{1-r^2} \quad (6.6)$$

6.2.4 Önem Örnekleme

Eğer simülasyonun sonucunda oluşacak sonuçların bazıları (olasılıklarına bakılmaksızın) bizim için önemliyse belirli bazı olayları oluşturan örneklemelerin olasılıkları keyfiyeten artırılabilir, böylece kullanıcı mesela felaket anlamına gelecek gelişmelerin nasıl oluşacağını simülasyon modeli üzerinde görebilir. Örneğin bir nükleer reaktörün çalışması esnasında, kazaya sebep olacak olayların nasıl ilerleme göstereceği ilgi konusu olabilir. Böylece modelde kaza olması amacıyla reaktör basıncının kontrolden çıkma olasılığı suni olarak artırılabilir. Bu özellikle düşük ihtimalli fakat yüksek zarar verici risklerin değerlendirilmesinde kullanılabilir. (Morgan ve Henron 1992)

6.2.5 Girdi Değişkenlerinin Belirsizliğinin Çıktı Belirsizliğine Etkisi

Monte Karlo Simülasyonu belirsizliklere girdi değişkenlerinin etkisini açıkça göstermedikleri için eleştiriler getirilmektedir. Aslında bunun için bazı güçlü teknikler vardır.

Bunlardan ilki her bir girdi değişkeni ile çıktı arasındaki korelasyonu tek tek hesaplamaktır. Örneğin bir simülasyondan m adet y_k ile gösterilen çıktı olduğunu ve x_k adlı girdi değişkeni olduğunu varsayalım , Örnek korelasyonunu şu şekilde hesaplarız :

$$U_p(x, y) = \frac{\sum_{k=1}^m (x_k - \bar{x})(y_k - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{k=1}^m (x_k - \bar{x})^2 (y_k - \bar{y})^2}} \quad (6.7)$$

Bu korelasyon, çıktıdaki değişime her bir girdinin katkısını verir.

Bir başka yöntem de regresyon kullanmaktır. En küçük kareler yöntemiyle hesaplanacak çoklu bir regresyon modeli şu şekilde yazılabilir.

$$y = b_0 + \sum_{j=1}^n b_j x_j \quad (6.8)$$

Böylece n adet girdi değişkeni, x_j nin simülasyon çıktılarına lineer katkısı bir arada görülmüş olur.

Ayrıca b_j'ler de her bir belirsizliğin çıktı değişkeninin toplam belirsizliği üzerindeki etkisi görülmüş olur. (Morgan ve Henron 1992)



7. RİSK YÖNETİMİ (RİSK AZALTMA)

Risk yönetimi süreci, karar mekanizmaları tarafından proje getirisinin riskini azaltacak şekilde çözüm üretme aşamasıdır. Bu sürece Risk Azaltma da denilmektedir; projenin ya da kuruluşun başarısını tehdit eden faktörlerin etkisinin ortadan kaldırılması ya da en aza indirgenmesini sağlayacak alternatif çözümler ortaya konularak, en uygun olanına veya en uygun kombinasyona karar verilir. Verilen risk azaltma kararı, risk azaltma stratejisi ve risk kültürüne, risklerin büyüklüğüne bağlıdır. Risk azaltma kararı doğrultusunda, riski kabul edilebilir bir düzeye indirgeyecek faaliyetler planlı ve sistematik olarak yürütülür.

Risk kararları, kuruluşun risk yönetim kültürüne göre, risk stratejisine bağlı olarak risk almakla risk almamak arasında değişir. Büyük riskler büyük değişkenlikler anlamına geldiğinden ve büyük değişkenlikler de büyük fırsatlar yaratabileceğinden, fırsatlar öngörülerek risk almaktan kaçınılmamalıdır. Risk alınması durumunda riski en aza indirmeye, fırsata dönüştürme yolunda yoğun ve bilinçli bir çaba harcanmalıdır.

Risk Analizi ile kurulan simülasyon modeli bir yatırım projesinin risk profilini ortaya çıkarmak ve alternatif projelerin karşılaştırılmasını sağlamak amacıyla kullanılabileceği gibi yatırımın değişkenliğini azaltacak faaliyetleri belirlemek amacıyla da kullanılabilir. Bu amaçla riski azaltacağı “hissedilen” modelin bazı değişkenlerin değerleri veya modelin yapısı yenilenerek model yeniden çalıştırılır, böylece riskin azalıp azalmadığı görülerek uygun görülürse projenin hayata geçirilmesi sırasında uygulanır.

Örneğin yatırımların önemli risk kaynakları arasında sabit yatırımlar, yatırımların satış adetleri başabaş noktalarını yukarı çektiğinden ve bu satış adetlerini sağlayabilmek zor olduğundan önemli yer tutmaktadır. Eğer ilk yatırım tutarlarını oluşturan makine, teçhizat, bina gibi sabit yatırımlarından kiralama ve fason yaptırma yoluyla kurtulmak mümkün olursa satışların tahmin edilen adetlere ulaşamaması halinde bile pozitif NŞD’ e ulaşmak daha olası olur.

Ancak her risk azaltma faaliyetinin bir bedeli olacaktır. Yukarıdaki örneğimizde fason yaptırma durumunda yatırımın ürüne kattığı katma değer azalacağı için, yatırımın karı azalacaktır veya talep patlaması durumunda talebi karşılayamama riski ile karşı karşıya kalınabilecektir. Yani riske karşı getiriden bir fedakarlık yapılması gerekecektir. Bu durumda bir **riskten kurtulma bedeli** diye adlandırabileceğimiz bir alternatif maliyetten bahsedebiliriz. Riskten kurtulma bedeli ve **kaçınılan risk** arasındaki tercih kriterleri aynen yatırım politikası belirlerken olduğu gibi subjektif ve karar vericinin tercihlerine kalacaktır.

Yatırım Projelerinde Risk Azaltma için hazır bir format ve teknik bulunmamaktadır. Yatırımın içinde olduğu çevreye, yatırımın kendine özgü özelliklerine göre en iyi hareket biçimi değişebilmektedir. Risk Azaltma için uygulanabilecek teknikler, daha çok genel olarak planlama ve iyi yönetim pratikleri ile aynıdır. Tezin kapsamı dışında olduğu için bunlara burada değinilmeyecektir. İyi planlama ve yönetim başarıyı garanti edemez , ancak bunlar olmadan başarı ihtimali düşüktür. Başarısızlık değil başarı risk olur.

Ancak en düşük maliyet, en iyi organizasyon yapısı,mala ve müşteriye hakimiyet, kalite, iyi planlama stratejik yönetim vb..gibi genel iyi yönetim pratiklerinden ayrı olarak risk azaltma kapsamında özel uygulama olarak uygulana gelen bazı teknikler ve kavramlar da bulunmaktadır. Bu tekniklerden bazılarını herhangi bir sınıflandırma veya formülasyon yükümlülüğüne girmeden sıralamak gerekirse ;

7.1 Sakınma

Aşağıdaki faaliyetler belirsizliği direkt olarak ortadan kaldırmakta faydalı olabilir;

- İhtiyaçları iyi belirlemek
- Hedefleri belirlemek
- Bilgileri iyi toplamak
- İletişimi geliştirmek
- Araştırma, prototip veya geliştirme çalışmalarını iyi yapmak
- Uzmanlığı geliştirmek (Dışarıdan veya eğitimle)

Yukarıdaki faaliyetlerin hepsi daha fazla bilgi sahibi olmaya çalışmakla eşdeğerdir. Örneğin piyasaya yeni bir diş macunu sürüldüğünde eğer bütün ülke çapında her eve uğrayıp potansiyel tüketicilerin ürünü beğenip beğenmedikleri sorulursa açıktır ki proje ile ilgili risk kalmaz. Ancak bu bilgiyi elde etmenin maliyeti projeyi gerçekleştirme ile gelen kazançları kat be kat aşmış olur. Burada ortaya risk/maliyet karşılaştırmasının gereği çıkmaktadır. Buna benzer şekilde uzmanlara ve danışmanlara başvurmak, daha fazla araştırma ve test yapmak da benzer şekilde etki edecektir.

Dolaylı sakınma çabaları ise projeyi “daha değişik bir yolla” gerçekleştirmeyi içine alır. Örneğin;

- riskli bileşenleri ortadan kaldırmak için proje kapsamını değiştirmek, örneğin alım gücü yüksek müşteriye hitap etmek
- yeni bir yaklaşım yerine daha tanıdık olana başvurmak
- en son teknoloji ve metodoloji yerine klasiğini kullanmak

Eğer projenin hemen başında yatırımın riskleri iyi tanımlanabilirse, “proje tasarımını riskleri dışarıda bırakacak şekilde” yapmak mümkün olabilir. (PMI,1997)

7.2 Çeşitlendirme (Diversification)

Çeşitlendirme risk yönetiminin en temel uygulamalarındandır. Türkçe karşılık olarak çeşitlendirme, farklılaştırma yayma gibi anlamlara gelen "diversification" yatırımların getirileri birbirinden ayrı olarak oluşan varlıklara yapılarak toplam riskin azaltılmasını ifade eder. Bunu Robert C.Higgins'in (1995) verdiği bir örnek ile açıklayalım ;

Örneğin hava durumuna bağlı olarak getirisi azalıp artan dondurma tezgahı ve şemsiye dükkanı alternatif yatırımlarımız olsun. Dondurma tezgahı eğer hava iyi olursa ortalama 600 USD kar getirmekte fakat yağmurlu olursa -200 USD zarar etmektedir. Şemsiye dükkanı da hava güneşli olursa 300 USD zarar, yağmurlu olursa 500 USD kar getirmektedir.

Bu iki alternatif yatırıma baktığımız zaman ikisi de gözümüze yüksek derecede riskli yatırımlar olarak görünmektedir. Ancak iki yatırımı da içeren bir portföyü düşündüğümüzde pek de riskli olmadığını “sezgisel” olarak görünebilir. Bir portföy olarak düşünüldüğünde iki yatırım birbirlerinin zararlarını karlarıyla dengeleyerek aynı getiri fakat daha düşük bir risk profili oluşturur. Aşağıda da görüleceği gibi , hava nasıl olursa olsun, en az (600-300,500-200), her iki durumda da (300,300) USD kar getirmektedir. (Higgins, 1995)

Çizelge 7.1. Çeşitlendirme ile risk azaltma örneği çizelgesi (Higgins,1995)

Yatırım	Hava Durumu	Olasılık	Sonuç(USD)	Beklenen Parasal Değer
Dondurma Tezgahı	Güneşli	0,40	600	240
	Yağmurlu	0,60	-200	-120
Şemsiye Dükkanı	Güneşli	0,40	-300	-120
	Yağmurlu	0,60	500	300
Şemsiye Dükkanı+Dondurma Tezgahı	Güneşli	0,40	300	300
	Yağmurlu	0,60	300	300

Bu elbette ki aşırı bir örnektir ancak bir gerçeğe dikkati çekmektedir. Eğer yatırımcının elinde bir tek yatırım değil de çok sayıda yatırımdan oluşan bir portföy varsa artık risk tek bir yatırımın değil tüm portföyün riskidir. Yukarıdaki örnekte olduğu gibi bu fark gerçekten çok önemli olabilir.

Kural olarak eğer yatırım portföyünde getirileri birbiri ile negatif korelasyona sahip yatırımlar varsa, toplam riskin düştüğünü söyleyebiliriz.

Gerçek hayatta birbiriyle bu kadar mükemmel seviyede negatif korelasyonlu yatırım örneği bulmak mümkün olmayabilir. Ancak portföyü oluşturan yatırımlar birbirleriyle en azından mükemmel korelasyon göstermiyorsa bile risk önemli ölçüde azalmış olur. (Higgins, 1995)

Bunu basit bir formülasyonla göstermek istersek, bir yatırımın toplam riskinden ve içinde bulunduğu portföy ile aynı riski içeren kısımdan bahsedebiliriz. Örneğin hazine bonolarındaki riskin bir kısmından dövizle yatırım yaparak kurtulabiliriz. Ancak dünya çapında bir ekonomik çöküntü olduğunda bu bizi kurtarmayacaktır. Bunu aşağıdaki formülasyon ile gösterirsek;

J yatırımının riski = J nin uzaklaştırılamayan (portföy ile aynı yönde olan) riski + J nin uzaklaştırılabilen (portföy ile ters yönde olan) riski

J nin uzaklaştırılamayan (portföy ile aynı yönde olan) riski portföy ile o yatırım arasındaki korelasyonla belirlenebilir. Bunu formülasyon olarak gösterirsek;

$$J \text{ nin uzaklaştırılamayan (portföy ile aynı yönde olan) riski} = \rho_{jm} \sigma_j \quad (7.1)$$

ρ_{jm} yatırımın riskinin ne ölçüde portföyün getirisi ile korelasyon içinde olduğu, ve

σ_j , j yatırımının toplam riski ile gösterilebilir. ρ_{jm} +1 ve -1 arasındaki bütün değerleri alabilir. En uç durumda $\rho_{jm} +1$ ise yatırım portföy ile mükemmel derecede artı korelasyon içindedir ve çeşitlendirme ile risk elimine edilemez, tam olarak -1 ise de ne kadar çok portföye dahil edilirse risk o kadar düşer. Çoğu yatırım için ρ_{jm} 0,5 ile 0,8 arasındadır, bu da yatırımın riskinin yaklaşık %20 ile %50'sinin çeşitlendirme ile uzaklaştırılabileceği anlamına gelir.

Çeşitlendirmenin sadece çok sayıda yatırımı portföye almakla yapılabileceği doğru değildir. (Higgins, 1995) Yatırımın üreteceği malların da çeşitlendirme yoluyla toplam riski aşağı çekmesi mümkündür. Örneğin IBM firması birbirine rakip olan kişisel ve mainframe

bilgisayarları üretmektedir. Böylece toplam riski elimine etmiş olur. Ancak burada da fayda/maliyet/yeni risk oranı dikkate alınmalıdır. Örneğin IBM firmasının iki pazar kesiminden birinde çok başarılı olması durumunda (mesela kişisel bilgisayarlar) güçlü bir diğer yanını köreltme tehlikesi vardır.

Bir başka uygulama da yatırımın üreteceği birkaç müşteri için değil, değiştirilebilir çok sayıda müşteri için üretilmesi, ciro aynı kalırken müşteri adedinin çoğaltılmasıdır. Böylelikle tek bir şirkete bağımlılıktan ve bunun getireceği riskten sakınılmış olur.

7.3 Ortaklık (Partnership)

Çeşitlendirmenin özel ve çok yaygın bir türü de Ortaklıktır. Ortaklıklar kurarak toplam yatırımın getirisi –oransal bazda- aynı kaldığı halde bir zarara uğrama durumunda kayıplar ortak sayısına bölünmüş olur. Ayrıca ortaklık durumunda **sinerji** etkisi de söz konusu olabilir. Eğer bir taraf mühendislik diğer taraf pazarlama ve pazarı tanıma gibi farklı alanlarda üstünse bu farklılıklar bir arada teker teker her bir firmanın tek başına sağlayabileceği rekabet avantajından çok daha fazlasına erişmesini ve yatırım riskinin azalmasını sağlayabilir. Bu çeşit ortaklıkların en yaygını joint venture (ortak girişimlerdir). Türkiye’de de çok sayıda başarılı joint venture yatırımı vardır.

Fayda/maliyet/yeni risk karşılaştırmasının zorunluluğu burada da söz konusudur. Ortaklık kurabilmek için karşı tarafa güven duyulması gerekir, bazen ortaklara yönelik kötü niyetli hareketler riskin ta kendisi de olabilmektedir.

7.4 Risk Transferi

Risk transferi, PMI Guidebook’ta risk yönetimi araçları arasında sayılmaktadır. Risklerin sahipliğinin transfer edilebilmesi çekici görünmektedir, çoğu zaman da mümkün olduğunca buna başvurulur. Bu yöntemin kullanımı riskleri bir başkasına transfer etmenin çoğu zaman tek yolunun o kişiye para vermekle eş anlamlı olmasından dolayı finansal risklerle sınırlanır. Risk transferi durumunda bile sık sık performans kaybını düzeltmek mümkün olmayabilir.

Özellikle büyük şirketler sabit maliyetlerini azaltmak için taşeronlara ve yan sanayii iş vermektedirler. Bunun faydası başabaş noktasını aşağıya çekmiş olmaktır. Böylece talep azalması durumunda risk tedarikçide kalmış olacaktır. Bu yaklaşımın ortaklıktan farkı da budur; risk paylaşılacak yerine ve daha büyük ölçüde birilerine transfer edilir. (PMI,2000)

Özel bir işlem için tedarikçiyi tercih etmenin iki taraf içinde avantajları olabilir. Genel olarak toplam talebin düşmesine rağmen tedarikçi eğer müşteri portföyü genişse, kapasitesinin

önemli kısmını yine de dolduruyor olacaktır. Böylece yatırım riski müşteri tarafında azalırken, riski en iyi yönetebilecek durumda olan tedarikçi tarafında kalmaktadır. Bunun yanında bu işlemin bir başka avantajı büyük şirketler için yüksek düzeylerde olan genel gider harcamalarının tedarikçi küçük boyutlarda olduğu için daha düşük olmasıdır.

Bu yöntem de fayda/maliyet/yeni risk bakımından değerlendirilmelidir. Bunun yanında kalite ve karşılıklı güven sorunları, ayrıca talep artışı dönemlerinde istenen kapasiteye ulaşamama riskleri ortaya çıkmaktadır.

Risk transferi ayrıca sigorta, garanti ve bakım anlaşmaları ve dolaylı fonlar ve türev finansal enstrümanların kullanımı gibi daha egzotik enstrümanların kullanımını içerebilir. (Higgins, 1995)

Risk transferi için çeşitli anlaşmalar da kullanılabilir. Sabit fiyatlı anlaşmalar riskleri taşıyan ve tedarikçilere transfer ederken, maliyet+yüzde pay şeklindeki fiyat anlaşmaları riski müşteride bırakır. Birkaç örnek daha vermek gerekirse risk ödüllü ve risk paylaşımlı anlaşmalar ve teşvikli hedef/maliyet anlaşmaları gösterilebilir.

Özel bazı riskler de projeden izole edilebilir. Alternatif olarak gerçekleşecek zarar ziyan veya cezalar, ödüller yoluyla risk tedarikçilere geçirilebilir.

Risk transferinde hangi yöntem seçilirse seçilsin, riskin “anlaşmanın” bir parçası olarak transferi önemlidir. Riski transfer etmenin onu ortadan kaldırmadığına, fakat onun yönetimiyle ilgili sorumluluğun bir başka tarafa verildiği unutulmamalıdır

7.5 Dengeleme/ Eşleştirme

Dengeleme de önemli yatırım riski azaltma yöntemlerindendir ve yaygın olarak kullanılır, girdiler ve çıktılar tedarikçiler ve müşteriler arasında denge kurmak hedeflenir, bir anlamda *ters çeşitlendirme* olarak algılanabilir. Örneğin bir yatırımın üreteceği ürünün malzemesinin büyük kısmı yurtdışından geliyorsa ve/veya birim fiyat döviz üzerinden belirleniyorsa, satış fiyatının da döviz cinsinden belirlenmesi ve/veya yurtdışı pazarlara da satılması bu yönde bir stratejidir. Lars Oxelheim ve Clas Wihlborg (1997) tarafından tanımlanan bazı diğer dengeleme eşleştirme yöntemleri şunlardır;

Ticari Dengeleme Stratejileri

- Gelirlerin kurunun maliyetlerin kurları ile eşleştirilmesi

- Eğer yatırım yan sanayii ise (Tedarik zincirinde 2nci halka), kendi yan sanayiine (Tedarik zincirinde 3ncü halka), ödemelerini ve fiyatları kendi müşterisinininki ile eşleştirebilir.
- Fiyatların döviz kuruna, enflasyon rakamlarına, eskalasyon formüllerine bağlanması
- Düşük ihtimalli kayıplarda kayıpların paylaşılmasına yönelik anlaşmalar
- Fiyatların ve satın alma şartlarının ekonomik şartlara göre revize edilebilmesi
- Envanter düzeyinin dengelenmesi
- Yabancı müşteri ve tedarikçilere iç piyasa şartları ile anlaşmalar
- İhracat pazarında fiyat ayarlamaları
- İç piyasada fiyat ayarlamaları
- Pazar ve ürün karışımının seçilmesi

Dış Araçlar

- Yabancı para ile borç alma
- Faktoring (Alacakları devretme)
- Leasing (Kiralama)
- Vadeli döviz alış satışları
- ve diğer finansal enstrümanlar

7.6 Kabullenme

Yatırım projelerinin getirilerindeki değişkenliği yok etmeye yönelik çalışmalar yapıldıktan sonra geriye kalan risk “artık” risktir. Geriye kalan bu değişkenliği ortadan kaldırmak için harcanacak zaman para ve emek haklı gösterilemez ve bu risk alınmak mecburiyetindedir.

En sık rastlanan kabullenme stratejisi acil durum planlamasıdır. Bu daha önce görülemeyen riskler için ek zaman, para ve kaynak ayırmaktır. Diğer cevaplar ;

1. Proje ve organizasyonunda risk farkındalığı kültürünü oluşturmak. Sadece bu bile oldukça etkili olabilir, eğer yatırımın risk altında olduğu çalışanlara iletirirse daha iyi hizmet, daha düşük maliyet ve müşteri destek konularında kendilerine güvenilebilir.

2. Düzenli yatırım toplantıları, durum raporları ve güncellemeler
3. Tanımlanan olayları ve onlara cevapların kayıtlarını tutmak ve hazırlıklı olmak olarak sıralanabilir.



8. UYGULAMA

Türkiye pazarında kozmetik imalatı ile uzun yıllar uğraşan bir şirket şampuan üreterek pazara sürmeye karar vermiştir. Bu amaçla bir ön fizibilite çalışması gerçekleştirilmiş ve bir risk analizi çalışması yapılmıştır, burada o çalışma açıklanacaktır.

8.1 İmalat Tekniği ve Sektör Tanıtımı

Türkiye şampuan pazarında üç çeşit pazar bölümünden oluştuğu düşünülebilir.

- Birinci kalite pahalı ve yüksek kalite şampuan bölümü
- Orta kalitede fiyat avantajına sahip şampuan bölümü
- Düşük kalite ve ucuz şampuan bölümü

Şampuan imalatı herhangi bir kimyasal süreç içermemektedir, imalat yalnızca şampuanı oluşturan hammaddelerin karıştırılarak 24 saat süre ile dinlendirilerek ambalaja doldurulması ile yapılmaktadır.

İmalat sürecinin bu derecede basit olması irili ufaklı çok sayıda şampuan imalatçısının piyasada faaliyet göstermesini açıklamaktadır. Bu derecede basit bir imalat süreci olan şampuan pazarında yine de az sayıda şirketin piyasaya hakim olmasının sebebi ise şampuan üretmenin basit ancak kaliteli şampuan üretmenin ve pazara sunmanın zor olmasıdır. Yurtdışında faaliyet gösteren bazı çok uluslu şirketler milyonlarca dolarlık Ar-Ge harcamaları sonucu çok kaliteli şampuanlar geliştirmişlerdir. Bunların eşdeğerini yapabilmek ise tek bir ülkedeki sıradan bir kozmetik şirketinin gücünün tamamen ötesindedir.

Bizim yatırımını inceleyeceğimiz şirket, kozmetik sanayiinde Türkiye’de 1960’lardan beri faaliyet göstermekte olup 2003 yılı sonunda yukarıda ikinci madde ile gösterilen Pazar bölümü için kendi markasıyla şampuanlarını pazara sunmak istemektedir.

Bu Pazar bölümünün özelliği, bu bölümde faaliyet gösteren firmaların hiç birinin en üstün kaliteyi sağlayacak Ar-Ge faaliyetlerine girişmemesidir, bu kalitede bir ürün geliştirme imkanı olsa bile bunu sadece Türkiye’de satmak karlı olmayacaktır, yurtdışında ise rekabet şansları düşük olduğundan B tipi büyük ambalajda şampuan üreterek satmayı tercih etmektedirler.

B tipi şampuanın alternatif endüstrileri A ve C sınıfı şampuandır.

Kg fiyatı ve satış adetleri olarak 3 bölümün değerleri aşağıdadır.

A tipi şampuan ortalama kg fiyatı=====→10.000.000 TL

B tipi şampuan ortalama kg fiyatı=====→4.000.000 TL

C tipi şampuan ortalama kg fiyatı=====→1.000.000 TL

A tipi şampuan 2002 senesi satışı lt =====→13.920.000 (%58)

B tipi şampuan 2002 senesi satışı lt =====→6.240.000 (%26)

C tipi şampuan 2002 senesi satışı lt =====→3.840.000 (%16)

B tipi şampuan üreterek piyasada faaliyet gösteren başlıca beş adet şirket vardır, R1, R2, R3, R4, R5; yatırım doğrudan bu şirketlere rakip olacaktır. Risk analizi ile yapılacak yatırımın şampuan pazarında tutunma ve karlı olma şansının ne olacağı görülmek istenmektedir.

Risk analizi çalışması ile yeni yatırım esas olarak yukarıdaki 6.240.000 litrelik şampuan pazarından ne kadar pay alacaktır, alacağı pay yeterli olacak mıdır, ve yatırımın risk profili nasıldır sorularına cevap bulunmaya çalışılacaktır.

8.2 Yatırımın Maliyetinin ve Genel Ekonomik Durumun Hesabı

Bütün Şampuan türleri kabaca şampuan likiti, plastik şampuan şişesi, kapağı ve 2 adet ön/arka etiketten oluşacaktır.

Şampuan likitinin kimyasal içeriği su, sodyum lauryl eter sulfat, cocoamidopropyl betaine glycol distereate, coco glouside sodyum laureth sulfate, glycol dystereate, cocoamide mea, tuz her değişik şampuan türü için kendine ait esansı ve boyasından oluşmaktadır. Değişik şampuan türleri arasında tek farklılık esans ve boyalarının kendilerine özgü cinslerinin kullanılacak olmasıdır.

Tuz, su ve 1-2 kimyasal maddenin yanı sıra diğer hammaddeler ve esanslar yurtdışından gelecektir.

Birim başına yüklenen değişken birim maliyet, likit için 670.000 TL/adet ve şampuan şişesi için 280.000 TL/adet'tir.

8.2.1 Yatırım İskonto Oranının Hesabı

Kullanılacak banka kredisinin faizi %46,3'tür. Bu faizi eğer enflasyon oranına bölersek sermaye maliyetini elde etmiş oluruz. Tefe 2003 senesi için %25 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak kredinin sermaye maliyeti $(1+0,463) / (1+0,25) = 1,17$, %17 olarak hesaplanmıştır.

Yatırımın sermaye maliyetinin hesabı ise banka kredi faizinden en az %5 kazanmalıyız gibi subjektif bir şekilde belirlenmiştir. %17+%5 = %22 olarak hesaplanmıştır.

8.2.2 Yatırımın Detay Tablosu

Yatırımın Ayrıntılı Detayını içeren Yatırım Detay Tablosu takip eden sayfada verilmektedir ;

Çizelge 8.1. Yatırımın detay tablosu

Yatırım Kalemleri		Tutar(milyon TL)		
1.	Bina Tesis ve Makinalar	Adet	Birim Fiyat	Toplam Fiyat
a.	Bina (Şirketin tesisinde 3000 m3 alan işgal edilecektir.)	1	125.000	125.000
b.	12 adet çelik tank (her biri 1er tonluk)	12	700	8.400
c.	Redüktör motor+ karıştırma kanalları (adet)	12	840	10.080
d.	Konveyör bant + etiketleme makinası	1	10.000	10.000
e.	Montaj giderleri	1	5.000	5.000
2.	Taşıt Araçları			
a.	Forklift	1	15.000	15.000
3.	Ofis düzenlemesi			
a.	Bilgisayar+yazıcı+masa vb, kırtasiye malzemeleri	1	2.800	2.800
4.	Lisans ücretleri	1	70.000	70.000
5.	Reklam ücretleri	1	1.000.000	1.000.000
5.	Laboratuvar+ teknik donanım	1	200.000	200.000
6.	Genel Giderler	1	60.000	60.000
7.	Finansman Giderleri	1	206.700	206.700
TOPLAM:				1.712.980

8.2.3 Yatırım Satış Adetlerinin Belirlenmesi

Daha önce belirtildiği gibi bütün rakiplerin malları yaklaşık olarak aynı kalitede ve özelliktedir. Rekabet ise ambalaj ve reklam ile yapılmaktadır. Eşit veya en az rakiplerinki kadar iyi bir mamule sahip olduğu ve yeterli reklam desteğinin sağlanacağı düşünüldüğünden eşit rekabet şartlarının oluşacağı ve en az rakiplerin kadar pazar payı elde

edileceği düşünülmektedir. Bu durumda yatırım 6.240.000 litrelik pazardan en az diğer 5 rakibi kadar pay aldığıında Pazar payı $1/6 = \sim\%16,7$ olur.

Ürünümüz 750 grlık olarak pazara sürüleceğinden

Satış Adedi = Toplam Litre x Pazar Payı / 0,75 formülü ile

Satış Adedi = $6.240.000 \times \%16,667 / 0,75$

Satış Adedi = $6.240.000 \times \%16,7 / 0,75$

Satış Adedi = 1.386.666 adet olarak hesaplanır.

Satış fiyatı 2.100.000 TL olarak planlanmaktadır.

Senelik Satış Geliri = $2.100.000 \text{ TL/adet} \times 1.386.666 \text{ adet}$

Senelik Satış Geliri = $2.911.998.600.000 \text{ TL} \approx 2.912.000.000.000 \text{ TL}$ olarak hesaplanmaktadır. Yine aynı mantıkla, yıllık nakit çıkışları da hesaplanarak her sene için yıllık net nakit akışları bulunabilir (Çizelge 8.2). (Bundan sonra çizelgelerdeki parasal büyüklükler hesaplama kolaylığı açısından 1.000.000 TL ile sadeleştirilecektir.)

Çizelge 8.2. Yıllık beklenen nakit akışları çizelgesi

-Şampuan Satışları (milyon TL)	2.912.000
Nakit Çıkışları (Toplam)	1.667.286
-Şampuan Likit Maliyeti (milyon TL)	929.067
-Şampuan Ambalaj Maliyeti (milyon TL)	388.267
-Personel Giderleri (milyon TL)	120.000
-Genel Giderler (milyon TL)	144.000
-Laboratuar ve testler Maliyeti (milyon TL)	83.818
Yıllık Net nakit akışı (milyon TL) :	1.246.848

8.2.4 Yatırımın Genel Değerlendirilmesi

Yatırımın hurda değeri 5 sene sonra 2.800.000.000 TL tutarında (yatırımı oluşturan çelik tankların hurda satış fiyatı) hesaplanmıştır. Buna göre seneler itibarıyla net nakit akışları aşağıdaki gibi olacaktır;

Çizelge 8.3 Yatırım nakit akışları çizelgesi

Yıl	0	1	2	3	4	5	5
Nakit Giriş Çıkışları (milyon TL)	1.712.980	1.246.848	1.246.848	1.246.848	1.246.848	1.246.848	26.160
%22 iskonto oranına göre nakit akışlarının şimdiki değeri (milyon TL)	-1.712.980	1.022.007	837.710	686.648	562.826	461.333	9.679
Yatırımın Net Şimdiki Değeri (milyon TL)	1.867.224,6						
FMO	%209						
İVO	%67						

8.2.5 Başabaş Noktası Analizi

Yatırımın başabaş noktası satış adedi : Yukarıda belirtilen %22 iskonto oranına göre başabaş noktası yıllık satış adedi 819.670 adet olarak hesaplanmıştır. Bu da yatırımın inceleneceği 5 sene için 4.098.351 adettir ve toplam Pazar büyüklüğünün %10,2 si civarındadır. Satış fiyatında düşme olmadığı takdirde bu noktadan itibaren kara geçilmeye başlanacaktır. Beklenen satış adedi 1.386.667/yıl olduğuna göre yatırımın şimdiki değerinin sıfır olması için satış adetlerinin %41 oranında düşmesi gerekmektedir.

Yatırımın başabaş noktası fiyatı : Yukarıda belirtilen %22 iskonto oranına ve 1.386.667 satış adedine göre başabaş noktası fiyatı 1.629.775 TL olarak bulunmaktadır. Orijinal hedeflenen fiyat 2.100.000 TL idi. Fiyat %22,4 oranında düşerse Yatırımın net şimdiki değeri 0 olur.

Bu hesaplamalar yatırımın kar etmesinin satış adedinden çok satış birim fiyatına duyarlı olduğunu göstermektedir.

8.2.6 Duyarlılık Analizleri

Yatırımın Duyarlılık Analizini yapmak için yatırımın değerlendirilmesine temel teşkil eden değerlerin matematiksel formülasyon olarak ifade edilmesi faydalı olabilir. Bu ifade aynı zamanda risk analizi simülasyonuna da temel teşkil edecektir.

Başlangıç olarak satış adetlerini şu şekilde ifade edebiliriz ;

$$\text{Satış adedi} = \text{Pazar Büyüklüğü} / \text{Pazardaki firma sayısı} \times \text{Pazar Performansı}$$

Burada Pazar performansı pazardan pay almak için yapılan çabaların sonucunu göstermektedir. Varsayılan değeri %100'e eşittir. En düşük değeri olan %0'da yatırım pazardan hiç pay alamamakta satış sıfır olmaktadır, öte yandan bu katsayının maksimum değeri pazardaki firma sayısı rakamıdır. Bu noktada yatırım pazarın tamamını kaplamakta ve rakiplere hiç pay bırakmamaktadır.

$$\text{Satış adedi} = \text{Pazar Büyüklüğü} / \text{Pazardaki firma sayısı} \times \text{Pazar Performansı}$$

$$\text{Satış adedi} = 8.320.000 / (5+1) \times \% 100$$

$$\text{Satış adedi} = 8.320.000 / (5+1) \times \% 100 = 1.386.667 \text{ olarak daha önceden de hesaplanmıştı.}$$

Öte yandan genel giderleri, personel giderlerini ve laboratuvar giderlerini tek bir yıllık genel gider başlığı altında toplarsak hesaplama kolaylığı sağlamış oluruz.

Bu açıklamalar ışığında, NŞD'i sıfır yapan parametre değerleri ve % değişimleri aşağıda verilmektedir.

Çizelge 8.4. Duyarlılık Analizi

Değişkenler	Geçerli değer	Yatırımın Net Şimdiki Değerini 0 yapan değerler	% Değişim
İndirgeme Oranı	%22	%67	%206
Ürün Başına Direkt Maliyet (milyon TL)	0,95	1,42	%49
İlk Yatırım Maliyeti (milyon TL)	1.712.980	3.580.205	%109
Sabit Maliyetler/Yıllık (milyon TL)	347.818	999.864	%187
Pazarın Büyüklüğü (adet)	8.320.000	4.918.021	-%41
Pazar Payı, yakalama performansı	%100	%59	-%41
Rakip Sayısı (adet)	5	10,00	%100
Yatırımın Hurda Değeri (milyon TL)	26.160	-5.020.403	-%19291
Birim Fiyat (milyon TL)	2,1	1,6297746	-%22

Tablodan anlaşıldığına göre yatırımın en duyarlı olduğu değişkenler sırasıyla, birim satış fiyatı, Pazar payı yakalama performansı, pazarın büyüklüğü ve ürün başına direkt maliyettir. Diğer değişkenlerin değerleri ancak bir- bir buçuk katına çıktığı takdirde yatırım geçersiz hale gelmektedir.

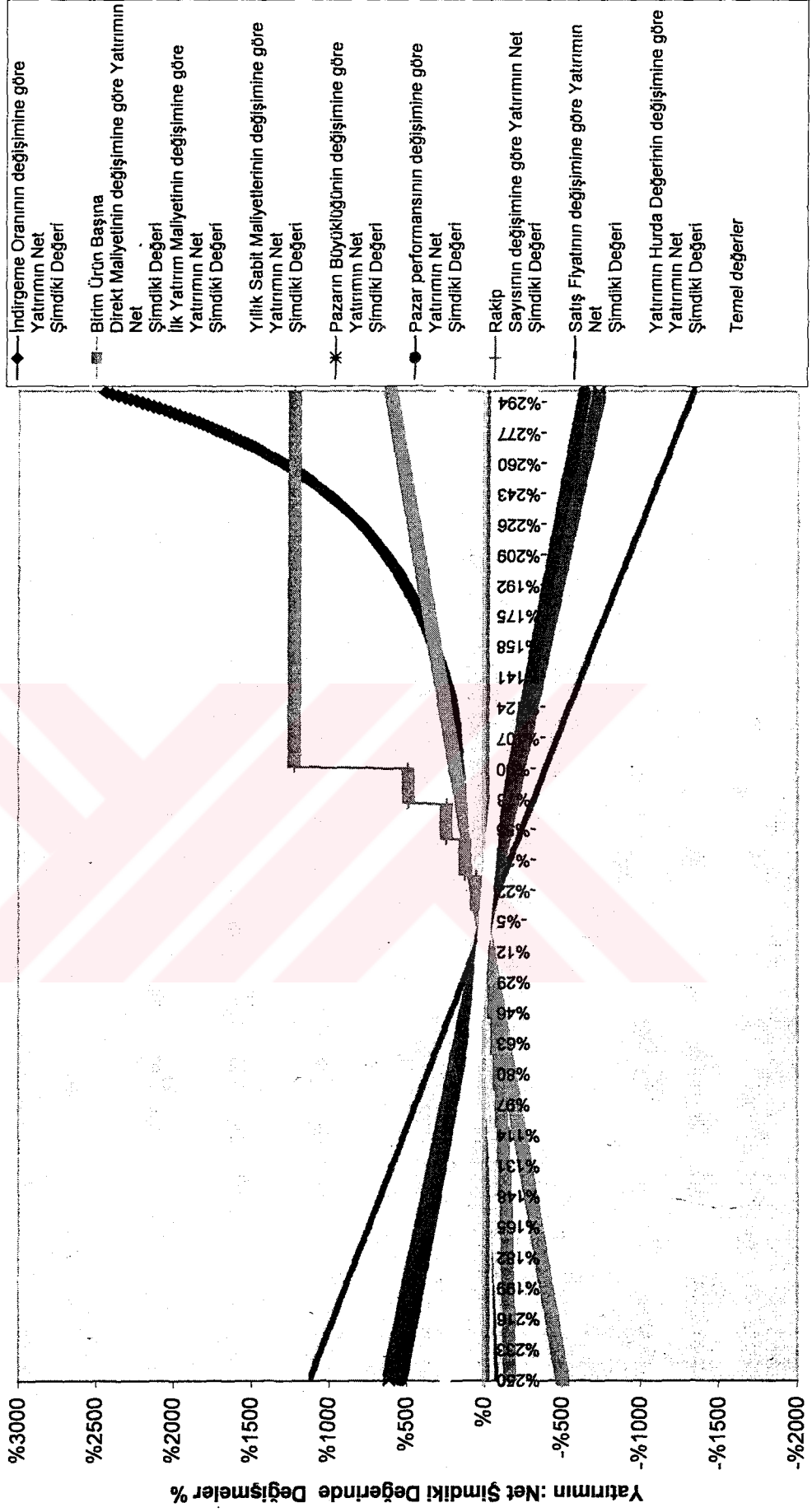
Böylece sonuçlara en çok etki edecek değişkenler tespit edilmiş olmaktadır.

Bu çalışmanın sonucu her bir değişkenin % değişimlerine karşı yatırımın şimdiki değerinin değişimini gösteren aşağıdaki grafikte açıkça görülmektedir. Bu tür grafiklere Tornado Grafiği denmektedir. Grafikte eğimi en yüksek olarak görülen çizgi birim fiyat doğrusudur. Böylece yatırımın en duyarlı olduğu değişkenleri belirlemiş olduk.



Şekil 8.1 Değişkenlerdeki % değişimlere karşılık gelen yatırımın net şimdiki değerindeki % değişimler

Değişkenlerin % Değişimlerine Karşılık Gelen Yatırımın Net Şimdiki Değerindeki Değişmeler %



Değişkenlerdeki Değişmeler %

8.3 Deterministik Yatırım Değerleme Sonuçları

Yukarıda kurduğumuz basit model yatırımın oldukça karlı olduğunu iskonto oranının %22 olmasına karşın, %67 iç verim oranı ile gayet iyi gösteriyor.

Duyarlılık Analizi ile de satış fiyatı, satış adedi ve direkt birim maliyetinde çok büyük değişimler olmadığı sürece yatırımın karlı olmaya devam edeceğini ifade etmektedir. Ancak yine de çoğu nokta karanlıkta kalmaktadır ;

Firma pazara ürününü sunduğunda rakiplerin fiyat düşürme, promosyon yapma vb ile direniş göstermeleri doğaldır. Eğer yukarıdaki çok temel analiz rakipler tarafından da yapılırsa satış fiyatını %22 aşağı düşürmeye zorlanması halinde yatırımımızın hedeflenen payı alsa dahi karlı olmaktan çıkacağı görülebilir.

Yukarıdaki rakamlardan satış adetleri ve fiyat arasında bir bağıntı yokmuş gibi görünmektedir. Ancak pazarda rekabetin esas olarak satış fiyatları ile yapıldığı söylenmektedir. Fiyat pazardan daha fazla artarsa satış azalır, pazara göre daha düşük seviyelere gelirse satış adetleri artar.

Yukarıda verilen %67 İVO, oldukça iyi bir kar rakamıdır. Benzer analizleri yapan firmalar da pazara girmek isteyecektir. O zaman da Pazar 6 ya değil 7 ye sekize 9'a 10'a hatta 11'e bölünecektir. Yukarıdaki hesaplamalar bu konuda da bir şey söylememektedir.

Sadece yukarıdaki hesaplamalara bakılarak pazara girilmeye kalkılırsa ve fiyatlar %22 den daha fazla düşerse, satışlar da istenen adetlerde olmaz üzerine 2-3 firma daha pazara girerse yatırım zarar etmiş olacaktır. Örneğin fiyatın 2.100.000 /adet değil de 1.800.000 TL /adete , firma sayısının 8'e çıktığı homojen bir Pazar durumuna göz atalım;

Satış Adeti : 1.040.000

Birim Fiyat : 1.800.000 TL/adet

NŞD : -167.8689 olur ki bu durumda kabul kriterlerine göre projenin reddi söz konusudur.

Yukarıdaki deterministik model ayrıca pazarın büyümesi hakkında da hiçbir şey söyleyememektedir. Pazar büyüdüğünde yatırımımızın pazar payı aynı kalsa bile satış adedi artar, aynı zamanda rakiplerin piyasaya girme riski de artmış olur.

8.4 Yatırımın Risk Analizi

Yatırımın içinde bulunduğu çevrenin genel bir değerlendirmesini yaptıktan sonra risk analizi formülasyonuna geçebiliriz.

8.4.1 Yatırımın Çevre Değerlendirilmesi

Bölüm 2 de tanıtılan ve yatırımın riskini belirleyen Porter Modeline göre yatırımı değerlendirebiliriz.

8.4.1.1 Tedarikçiler ile İlgili Faktörler

Yatırım ile ilgili olarak, şampuan likitini ve ambalajını oluşturacak maddeler yerli ve yabancı tedarikçi firmalardan alınacaktır. Bu hammaddelerin fiyatları dünya piyasalarında belirlenmektedir ve tedarikçiye baskı yapılarak ucuzlatma imkanı bulunmamaktadır. Daha önce bahsedilmiş faktörlere göre bir değerlendirme tablosu oluşturursak;

Çizelge 8.5. Tedarikçiler ile ilgili faktörlerin değerlendirilmesi

Faktör	Yorum	Risk Faktörü / Sonuç	
		Tedarikçi	Yatırım
Girdileri Farklılaştırma	Tedarikçilerin etkisi yoktur.	0	0
Tedarikçileri Değiştirme Maliyeti	Değiştirmek kolay ve düşük maliyetlidir. Ancak avantaj sağlamaz	0	0
Alternatif girdilerin mevcudiyeti	Alternatif girdiler Ar-Ge ve test yatırımlarını gerektirir imkansız denecek ölçüde pahalıdır.	1	0
Tedarikçiler Arası Anlaşmalar	Fiyatlar dünya piyasasında belirlenmekte ve alınan izlenim aralarında anlaştıkları yönündedir.	1	0
Satın alınacak girdi hacmi	Girdi hacimleri tedarikçilerin üretim kapasitelerine göre düşük kalmaktadır, avantaj sağlanamaz	1	0
Toplam Alımların Nispi Maliyeti	Böyle bir avantaj bulunmamaktadır.	0	0
Girdilerin maliyete ve farklılaştırmaya etkisi	Tedarikçi Avantajlı durumdadır	1	0
İleriye doğru entegrasyon	İleri entegrasyon kolay olmasına rağmen genelde alanlarının dışında kaldığından beklenmez	0	0
Geriye doğru entegrasyon	Kolay olmasına rağmen anlamsızdır.	0	0

Sonuç olarak Tedarikçinin gücünü belirleyen toplam puan 4 iken , yatırımın puanı 0 da kalmıştır. Bu tedarikçileri etkilemenin zor olduğunu göstermektedir.

8.4.1.2 Müşteriler ile İlgili Faktörler

Çizelge 8.6. Müşteriler ile ilgili faktörlerin değerlendirilmesi

Faktör	Yorum	Risk Faktörü / Sonuç	
		Müşteri	Yatırım
Müşteri satınalma cirosu	Tüketici müşteri olarak görülmektedir. Bu durumda müşterinin üstünlüğü yoktur.	0	1
Müşteriler arası anlaşmalar	Müşterilerin kendi aralarında birbirlerine tavsiyelerde bulunmaları olarak görülebilirler.	1	0
Firma değiştirme maliyeti	Müşteriler bir şampuandan diğerine çok kolay geçebilir	1	0
Müşterilerin bilgileri	Müşteriler ürün hakkında bilgi sahibidirler.	1	0
Müşterilerin geriye doğru entegrasyon yetenekleri	Yoktur.	0	1
Alternatif mallar	Şampuana alternatif olarak sabun görülebilir ki, güçsüz bir rakiptir, öte yandan daha kaliteli şampuanlar çok pahalı, ucuz şampuanlar da kalitesiz kalmaktadır.	0	1
Toplu alımlar	Yoktur.	0	1
Ürün farklılıkları	Etkisi yüksektir ancak maliyetler nedeniyle kolay kullanılamaz	0	0
Marka kimliği	Belirgin bir marka kimliğinden bu şampuan pazarı bölümünde söz edilemez.	1	0
Kalite İmajı	Belirgin bir kalite imajından bu şampuan pazarı bölümünde söz edilemez.	1	0
Müşteri çıkarı	Tüketicinin fark yaratacak alternatifi yoktur.	0	1
Müşteri teşvikleri	Etkisi yüksektir ancak maliyetler nedeniyle kolay kullanılamaz	0	1

Yatırımın toplam puanı 6 iken müşterinin toplam puanı 5 olmaktadır, bu durumda müşteri karşısında nispeten kuvvetli olduğu söylenebilir. Asıl tehlike buradan kaynaklanmamaktadır.

8.4.1.3 Endüstriye Yeni Giren Firmalar

Çizelge 8.7. Endüstriye Yeni Girişlerin Değerlendirilmesi

Faktör	Yorum	Risk Faktörü / Sonuç	
		Yeni Giren	Yatırım
Ölçek ekonomisi	Pek bulunmamaktadır, girenin avantajıdır.	1	0
Ürün farklılıklarına sahip olma	Pazarın bu bölümünde farklılaşma pahalıdır ve zor başvurulur, daha kaliteli şampuan üretmek pahalıdır. Bu yeni girenlere karşı kullanılamazken yeni giren için de bir silah olamaz	0	0
Marka	Girenin markasına bağlı olarak değişebilecekse de ciddi bir risk yaratacağı düşünülmemektedir.	0	0
Ürün Değiştirme maliyeti	Pek bulunmamaktadır, girenin avantajıdır.	1	0
Sermaye ihtiyacı	Yüksek değildir, girenin avantajıdır.	1	0
Dağıtım kanallarına giriş	Zor değildir, girenin avantajıdır.	1	0
Ölçekten bağımsız maliyet avantajları	Pek bulunmamaktadır, girenin avantajıdır	1	0
Devlet ile ilgili faktörler	Girenin avantajına veya dezavantajına değildir	0	0
Misilleme beklentisi	Kuvvetli bir misilleme beklenmemesine rağmen fiyat veya reklamlarla karşı saldırıda bulunulacağı kesindir.	0	1

Görüleceği gibi yeni giren 4 puan almaktadır, yatırım ise 1 puanda kalmaktadır, dolayısıyla yeni girenlerin rahatça girebileceği bir alan olduğu ve esas riskin burada yattığı görülmektedir.

8.4.1.4 Rekabetin Şiddetini Belirleyen Etkenler

Çizelge 8.8. Rekabetin Şiddetini Belirleyen Etkenler

Faktör	Yorum	Risk Faktörü / Sonuç	
		Rakip	Yatırım
Endüstri Büyümesi	Etken değildir.	0	0
Firma sayısı ve büyüklüğü	Bu alanda çok büyük firmalar ve adetler söz konusu değildir.	0	0
Yüksek sabit giderler ve depolama maliyetleri	Etken değildir.	0	0
Farklı ve Ayrıcalıklı Ürün üreten firma sayısının azlığı	Söz konusu değildir.	0	0
Marka Belirginliği ve Kimliği	Söz konusu değildir.	0	0
Kapasite Artışının Mümkün Olması	Mümkün olmasına karşın kapasiteyle talep eşleşmediği için önemsizdir.	0	0
Değiştirme Maliyetleri	Değiştirme maliyetleri önemsizdir, riski artırır.	1	0
Bilgisel Karmaşıklık	Söz konusu değildir	0	0
Rakiplerin Kültürleri	Ciddi farklılıklar söz konusu değildir.	0	0
Güçlü şirket riskleri	Pazarda çok kuvvetli bir ürün ve firmadan söz etmek zordur.	0	0
Çıkış engelleri	Söz konusudur.	1	0

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi kuvvetli bir rekabet söz konusudur, ancak bu rekabete etki etmek yatırımın kuvveti dışındadır.

Sonuç olarak yatırıma esas tehlikenin ve riski oluşturan faktörün piyasa yeni girenler olduğunu söyleyebiliriz.

Yatırımın Risk Analizini Maliyetler, Pazara Giren Rakip Sayısı, Pazardaki Rakip Sayısı, Pazar Büyüklüğü, Satış Adetleri ve Birim Fiyatlar cinsinden formüle ederek bunları da önce matematiksel gösterebilirsek ve bunların değerlerini olasılık dağılımları ile ifade edebilirsek, Monte Karlo simülasyonu ile yatırım risk profilini çıkarabiliriz. Bölüm 7. de tanıtılan metodolojiyi takip edersek ;

Risk Profilini belirlemek için yapacağımız Risk Simülasyonuna girecek değişkenleri belirleyelim ;

- Pazarın Büyüklüğü ve Büyüme Davranışı
- Pazara Giren Rakip Sayısı
- Pazardaki Toplam Rakip Sayısı
- Birim Maliyetler
- Birim Fiyatlar
- Satış Adetleri

Sözel olarak ifade edersek ;

- Pazar büyürse, rakiplerin girme olasılığı ortaya çıkar, satış adetleri Pazar payı aynı kalırsa artabilir.
- Herhangi bir sebepten dolayı pazara rakipler girerse, birim fiyat düşebilir, Pazardan alınan pay düşer.
- Birim Değişken Maliyetler her durumda aynı kalır, ancak satış adetlerinin yüksek seviyelerde seyretmesi durumunda bir miktar inebileceği düşünülür.
- Pazara yeni firma girerse rekabet nedeniyle birim satış fiyatı düşebilir.
- Karlılık rakamı yüksek seyrederse yeni firmaların pazara girmesinin önü açılabilir.

Bu durumu formüle edebilmek için resmin geneline bakmak faydalı olur, piyasadaki şirketlerden biri fiyat düşürdüğünde diğer şirketler de fiyat düşürür. Böylece herkes fiyat düşürdüğü halde Pazar paylarında bir değişme olmaz. Yalnızca tüm pazarın toplam satış gelirleri ve karlılık düşmüş olur. Bu açıktır ki, mantıksızdır ve bu durumun haklı görülebileceği tek durum maliyetleri yüksek rakipleri pazarın dışına atmak için yapılan fiyat indirimleri olabilir. Uzun dönemde maliyetleri yüksek olan rakipler, düşük Pazar fiyatı ile hayatta kalamazlar. Bu amaçla pazardaki rakiplerin maliyet yapılarını incelemek faydalı olabilir.

İnceleme sonucu maliyet yapılarının R1, R2 ve R3 için aynı olabileceği, R4 ve R5 için ise daha düşük sonuçlanabileceği düşünülebilir.

Bu aşamada çeşitli senaryoları inceleyerek yeni rakiplerin pazara girme ihtimallerini en azından kuvvetli, orta , ve düşük olarak sınıflandırabiliriz.

İlk senaryo olarak ; ortalama fiyatın %10 daha düşürülmesi sonucu, pazara yeni girecek bir rakibin karşılaşıacağı durumları göz önüne alarak durumun içerdiği riski görelim.

6ncı firmanın pazara girmesi ve fiyatların %10 düşük tutulması sonucu oluşacak Pazar durumu (Yani bizim yatırımımız)

Çizelge 8.9 Fiyatın %10 düşmesi durumu- 6 firma

6 nci firmanın Pazara girmesi ve ürün fiyatının %10 düşmesi sonucu	Ekonomik Değerlendirmeler (%22 iskonto oranı ile)
6ncı firma Pazar payı (adet/yıl)	1.386.667
6ncı firma birim fiyat (milyon TL)	1,89.-
6ncı yatırımın NŞD (milyon TL)	1.033.333

Aynı hesabı pazara girebilecek 7 nci firma için de yapalım;

Çizelge 8.10 Fiyatın %10 düşmesi durumu- 7 firma

7 nci firmanın Pazara girmesi ve ürün fiyatının %10 düşmesi sonucu	Ekonomik Değerlendirmeler (%22 iskonto oranı ile)
7 nci firma Pazar payı (adet/yıl)	1.188.571.-
7 nci firma birim fiyat (milyon TL)	1,89.-
7 nci yatırımın NŞD (milyon TL)	500.096.-

Hesabı pazara girebilecek 8 nci firma için de yapalım;

Çizelge 8.11 Fiyatın %10 düşmesi durumu- 8 firma

8 nci firmanın Pazara girmesi ve ürün fiyatının %10 düşmesi sonucu	Ekonomik Değerlendirmeler (%22 iskonto oranı ile)
8 nci firma Pazar payı (adet/yıl)	1.040.000.-
8 nci firma birim fiyat (milyon TL)	1,89.-
8 nci yatırımın NŞD (milyon TL)	100.168.-

Hesabı pazara girebilecek 9 ncü firma için tekrar yapalım;

Çizelge 8.12 Fiyatın %10 düşmesi durumu- 9 firma

9 ncü firmanın Pazara girmesi ve ürün fiyatının %10 düşmesi sonucu	Ekonomik Değerlendirmeler (%22 iskonto oranı ile)
9 ncü firma Pazar payı (adet)	1.040.000.-
9 ncü firma birim fiyat (milyon TL)	1,89.-
9 ncü yatırımın NŞD (milyon TL)	-210.887.-

Yukarıdaki tablolardan anladığımıza göre Pazar fiyatının %10 düşmesi halinde 6 ncı ve 7nci firmaların pazara girmesi ekonomik açıdan mantıklı olmaktadır. Pazarda 8nci firma ancak sermaye maliyetini karşılayan bir NŞD'e ulaşabilmektedir. 9 ncü firmanın NŞD negatif olarak hesaplanmıştır ve 9 ncü firmanın pazara girmesi mantıksız olarak değerlendirilmiştir.

Firmaların da benzer hesaplar yapacaklarını düşünerek pazara 6, ve 7nci girişlerin ihtimalinin çok kuvvetli , 8nci girişin olası, 9ncü girişin ise düşük ihtimalli olacağını söyleyebiliriz. Elbette ki pazarın büyüyeceği beklentisi yatırım kararını etkileyebilir. 9ncü girişi yapan firmanın pazarın %10 büyüyeceğini beklediğini düşünelim ;

Çizelge 8.13. Fiyatın %10 düşmesi,pazarın %10 büyümesi durumu- 9 firma

9 ncü firmanın Pazara girmesi ve ürün fiyatının %10 düşmesi sonucu, Pazar %10 büyürse	Ekonomik Değerlendirmeler (%22 iskonto oranı ile)
9 ncü firma Pazar payı (adet)	1.016.889.-
9 ncü firma birim fiyat (milyon TL)	1,89.-
9 ncü yatırımın NŞD (milyon TL)	37.957.-

NŞD bu sefer pozitif hesaplanmıştır ancak zarar etme noktasına da çok yakındır, bu elbette ki riskten kaçınan muhafazakar bir yöneticinin alacağı bir karardan çok, maliyetleri

rakiplerine göre biraz daha düşük tutmayı başarmış, cesur bir rakip için alınabilecek bir risk olarak değerlendirilmelidir.

Pazara girecek 10ncu firmanın durumunu inceleyelim;

Çizelge 8.14. Fiyatın %10 düşmesi,pazarın %10 büyümesi durumu- 10 firma

10ncu firmanın Pazara girmesi ve ürün fiyatının %10 düşmesi sonucu, Pazar %10 büyürse	Ekonomik Değerlendirmeler (%22 iskonto oranı ile)
10ncu firma Pazar payı (adet)	915.200.-
10ncu firma birim fiyat (milyon TL)	1,89.-
10ncu yatırımın NŞD (milyon TL)	-235.771.-

Görüldüğü gibi iyimser beklentiler açısından bile pazara girecek 10 ncu firma olmak kesin zarar getiriyor. Bu durumda 10ncu firmanın pazara girmesinin çok düşük ihtimal olduğunu söyleyebiliriz.

8.4.2 Değişkenlerin Olasılık Dağılımlarının Belirlenmesi

8.4.2.1 Pazarın Büyüklüğü ve Büyüme Davranışı

Pazarın büyümesi nüfus artışı ve düşen milli gelir ile doğru orantılıdır. Ayrıca temizlik anlayışının gelişmesi pazarı destekler. Bu artışı model içinde ifade edebilmek için kişi başına düşen milli gelirin dağılımı kullanılabilir.

Çizelge 8.15. 1976 ve 2001 seneleri arasında kişi başına düşen milli gelir

Yıl	Kişi Başı GSMH (USD)	Geçmiş Dönemlerde En yüksek Milli Gelir (USD)	Yorum
1976	1338	1338	Geçerli milli gelir geçmiş dönemlerden daha yüksek
1977	1488	1488	Geçerli milli gelir geçmiş dönemlerden daha yüksek
1978	1604	1604	Geçerli milli gelir geçmiş dönemlerden daha yüksek
1979	1760	1760	Geçerli milli gelir geçmiş dönemlerden daha yüksek
1980	1570	1760	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1981	1598	1760	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1982	1412	1760	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1983	1299	1760	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1984	1238	1760	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1985	1356	1760	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1986	1487	1760	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1987	1668	1760	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1988	1693	1760	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1989	1979	1979	Geçerli milli gelir geçmiş dönemlerden daha yüksek
1990	2715	2715	Geçerli milli gelir geçmiş dönemlerden daha yüksek
1991	2666	2715	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1992	2766	2766	Geçerli milli gelir geçmiş dönemlerden daha yüksek
1993	3091	3091	Geçerli milli gelir geçmiş dönemlerden daha yüksek
1994	2192	3091	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1995	2835	3091	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1996	3000	3091	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
1997	3105	3105	Geçerli milli gelir geçmiş dönemlerden daha yüksek
1998	3224	3224	Geçerli milli gelir geçmiş dönemlerden daha yüksek
1999	2879	3224	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
2000	2965	3224	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek
2001	2160	3224	Geçmiş dönemlerden birinde milli gelir daha yüksek

Gerçekleşen kişi başına düşen milli gelir rakamlarını incelediğimizde milli gelirdeki iniş ve çıkışlara rağmen 1976 da 1.338 USD olan milli gelirin 2001 yılında 2160 USD ye çıkarak %61,5 arttığı görülmektedir. Öte yandan söz konusu 26 dönemin 16 sında geçerli milli gelir daha önceki dönemlerden birinde daha düşük olarak gerçekleşmiştir. 1997-2002 seneleri arasındaki 5 senelik zaman zarfında milli gelir ancak %4 artmıştır. Sonuç olarak Pazar büyüklüğünde köklü bir değişiklik beklenmemektedir, ancak daha alt ve üst kalite şampuan bölümünün pazar payını alabilmesi riski olduğu gibi bu bölümlerden birinden veya ikisinden de pazar payı kapma olanağı göz önüne alınarak önümüzdeki 5 sene içinde pazar payının, ilk yatırım için alınan 8.320.000 adedin +%10 ila -%5 arasında değişebileceğini söyleyebiliriz.

8.4.2.2 Pazar Payı Yakalama Performansı

Pazardan alınacak payı belirlemek için bir Pazar payı yakalama performansı katsayısı kullanmayı daha önce duyarlılık analizinde önermiştik. Rassal bir değişken olarak Pazar Payı Yakalama Performansının Ortalaması 1 olan 0,02 standart sapma ile normal dağıldığını varsayabiliriz.

8.4.2.3 Satış Fiyatlarının Olasılıklarının Belirlenmesi

Aslında satış fiyatlarının düşük olması yukarıda açıklandığı gibi hiçbir rakibin isteyeceği bir durum değildir çünkü fiyat indirimi rakiplerin de fiyat indirmesine sebep olmakta ve Pazar paylarında bir değişikliğe sebep olmamaktadır, ancak pazara rakiplerin girişini engellediğinden başvurulacak “acı ilaç” kapsamında bir uygulamadır ve daha önce hesaplandığı gibi %10 luk bir fiyat indirimi, 10ncu rakipten sonrasının önünü neredeyse tamamen kesmektedir. %20 dolaylarında bir fiyat indirimi ise rakip sayısının iyice arttığı bir dönemde beklenir, bu noktadan itibaren amaç yavaş yavaş Pazar payını korumak değil de rakipleri saha dışına atmak olmaktadır.

Rakip sayısı ile fiyatı bir araya getirebilecek model arayışında aşağıdaki soyutlamanın elde edilmesi yardımcı olabilir;

Eğer rakip sayısı 6 ve 6 dan küçükse neredeyse hiç fiyat indirimine gerek yoktur.

Eğer rakip sayısı 7 ise %10 indirim beklenebilir, %20 indirim ise olasıdır, hiç indirim olmaması mümkündür, %30 indirim olması düşük bir ihtimaldir.

Eğer rakip sayısı 8, 9 ise %20 indirim %10 indirim kadar olasıdır, hiç indirim olmama olasılığı düşüktür.

Eğer rakip sayısı 10 ise %20 indirim çok büyük kuvvetle beklenir, %10 ve %30 indirim olasıdır,

Eğer rakip sayısı 11 ve daha fazlası ise %20 indirim kuvvetle beklenir, %30 indirim de kuvvetle beklenir, düşük bir olasılıkla da olsa %10 indirim de mümkünken hiç indirim olmaması beklenmez.

Durumu tabloyla özetleyebiliriz ;

Çizelge 8.16 Rakip sayısına bağlı olarak fiyat düşüşleri ihtimalleri

Rakip Sayısı	%0 indirim olma olasılığı	%10 indirim olma olasılığı	%20 indirim olma olasılığı	%30 indirim olma olasılığı
7	20%	60%	%20	0
8-9	10%	40%	%40	%10
10	0%	20%	%60	%20
11	0%	20%	%50	%30

8.4.2.4 Piyasadaki Rakip Sayısı

Piyasadaki rakip sayısı, bir önceki yıl Pazar karlarının iyi durumda olması ile belirlenir. Ancak sonunda yine de Pazar dengeye gelecektir. Bu denge pazardaki şirketlerin kar edebileceği bir noktada gerçekleşecektir. Fiyatta %10 indirim olması durumunda 8nci firmaya kadar her bir firmanın karlı olacağını düşünebiliriz. Bu durumda 8 firmadan sonra piyasada yeni aktörlerin olması ihtimalinin düşük olduğunu belirtebiliriz. Yeni rakiplerin daha muhtemel olarak daha önce temizlik ve/veya güzellik pazarlarında faaliyet alanında bulunabilecekleri ve direkt/değişken maliyetlerini olmasa da endirekt giderlerini bu alana mümkün olduğunca yansıtmayacaklarını düşünürsek, 9 ve 10 ncu firmalara da bir şans verebiliriz. 11 ve 12 nci firmaların pazara girme şanslarını da sıfıra yakın olarak değerlendirirsek bu subjektif değerlendirmelerimizi aşağıdaki gibi ifade edebiliriz.

$$P(\text{Piyasada en fazla 7 firma olasılığı}) = 0,70$$

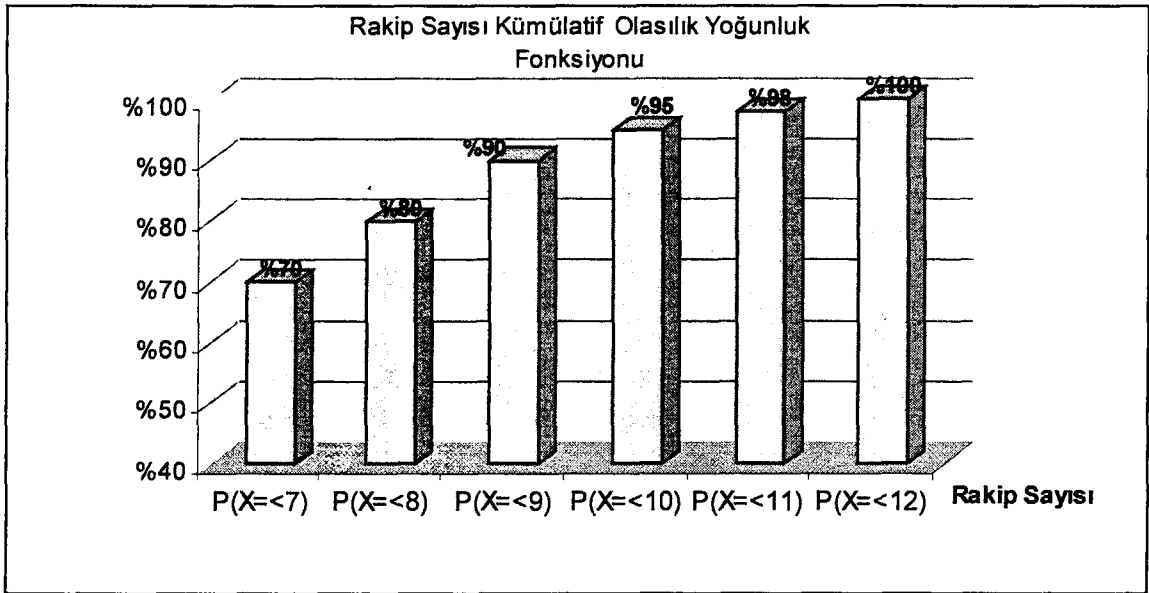
$$P(\text{Piyasada en fazla 8 firma olasılığı}) = 0,80$$

$$P(\text{Piyasada en fazla 9 firma olasılığı}) = 0,90$$

$$P(\text{Piyasada en fazla 10 firma olasılığı}) = 0,95$$

$$P(\text{Piyasada en fazla 11 firma olasılığı}) = 0,98$$

$$P(\text{Piyasada en fazla 12 firma olasılığı}) = 1,00$$



Şekil 8.2. Rakip sayısı kümülatif olasılık yoğunluk fonksiyonu

8.4.2.5 Sabit Maliyetler

Yıllık Sabit maliyetlerin de $-\%10$ ila $+\%5$ aralığında değişebileceği, düşünülmektedir.

İlk yatırım maliyetinin ve yatırımın hurda değerinin değişmeyeceği öngörülmektedir. Bu yüzden sabit alınmaktadır.

8.4.2.6 Değişken Maliyetler

Değişken maliyetler $\pm\%5$ aralığında değişebilir, düzgün dağılmıştır.

Böylece belirsizlikler matematiksel olarak formüle edilmiş olmaktadır. 5 sene için değişkenlerin değerlerini yukarıdaki olasılık dağılımları ile simüle ettiğimiz takdirde yatırımın risk profili ortaya konmuş olacaktır.

8.5 Bilgisayar Programının Yazılması

Model kurulduktan sonra bir sonraki aşama modelin bir bilgisayar programında çalıştırılmasıdır.

8.5.1 Bilgisayar Programının Sahip Olması Gereken Yetenekler

Yukarıda geliştirilen modeli çalıştıracak bilgisayar programının aşağıdaki yetkinliklere sahip olması gerekmektedir ;

1. Yukarıdaki değişkenler için üç çeşit olasılık dağılımı kullanılmıştır; Düzgün, normal ve Bernoulli, bilgisayar programı bu dağılımlardan rassal değişken üretebilmelidir.
2. Yatırımın nakit akışlarını türetebilmeli ve Net Şimdiki Değer gibi bir ölçüt ile zamanın parasal değeri ile düzeltebilmelidir.
3. Daha ileri analizler için hafızada veya bir dosyada tutabilmelidir, bu analizlere imkan verebilmek için ya kendi gerekli istatistik yeteneklere sahip olmalı yada başka bir programın kendisinin türettiği değerleri kullanabilmesini sağlamalıdır.
4. Getiriyi belirten Ortalama ve Riski Belirten Standart Sapmayı hesaplayabilmelidir.

Piyasada risk analizi için bazı hazır programlar bulunuyorsa da bunlar oldukça pahalı ve karmaşık programlar olmaktadır, oysa biz risk analizini ucuz ve etkili bir yöntem olması bakımından öneriyoruz, özel paketlere gerek olmadan herhangi bir bilgisayar programlama dilinde geliştirilebilecek özel programların ihtiyaçları yeteri kadar karşılayabileceği ve analistin yalnız model üzerinde değil risk analizinin tamamında yetkinlik kazanmasını sağlayacağına inandığımızdan bu programı kendimiz geliştirme yoluna gittik.

Geliştirdiğimiz programın Yukarıda belirttiğimiz ihtiyaçları nasıl karşılayacağı aşağıda belirtilmiştir;

- 1- Simülasyon programı diğer Microsoft programlarıyla da entegre çalışabilen VB dilinde geliştirilmiştir. Bu programın içinde kendi rassal sayı üretici vardır. Bu rassal sayı üreticiden faydalanarak dağılımların rassal değişkenlerini üretecek olan fonksiyonlar yazılmıştır. Örneğin düzgün dağılım için;

```
Function dikdortgen(Alt_dik As Currency, Ust_Dik As Currency)
```

```
dikdortgen = Alt_dik + Rnd * (Ust_Dik - Alt_dik)
```

```
End Function , fonksiyonu yazılmıştır.
```

- 2- Net Şimdiki Değerin hesabı için her senenin sonunda nakit akışlarını iskonto oranı ile düzeltme programa dahil edilmiştir.

- 3- Daha ileri istatistik analiz için ayrıntılı kod yazılabilir ancak hemen her ofiste bulunan Ms Excel programının bu işi yapabileceği düşünülerek, programa Ms Excel'in açabileceği bir formatta simülasyon çıktılarını kaydedebileceği dosyalar yaratma yeteneği verilmiştir. Bu dosya formatı az yer tutması ve hemen her programda basitçe açılabilmesi nedeniyle txt formatı olarak seçilmiştir.
- 4- Excel ile standart sapma ve ortalama hesabı hızlıca yapılabilmekte , dağılım eğrisinin altında kalan alan demek olan kümülatif yoğunluk fonksiyonları hızlıca hesaplanabilmektedir. Bu sayede kod yazma kısmından kaçınılabilmektedir.

8.5.2 Bilgisayar Kodunun Yazılması ve Açıklamalar

Yukarıdaki model kapsamında pazarı,satışları ve nakit akışlarını simüle etmek için aşağıdaki program VB dilinde yazılarak çalıştırılmıştır.

Private Sub Command1_Click()

Dim n As Integer, i As Integer, k As Integer, c As Single

Dim iskonto As Single

Randomize

n = InputBox("Lutfen simulasyon adedini giriniz")

iskonto = InputBox("Lutfen iskonto oranını giriniz 1, %100 anlamına gelir ")

Print iskonto

Dim Rak_ras As Single

Dim fiy_ras As Single

ReDim pazar_buy(n, 5) As Currency

ReDim pazar_perf(n, 5) As Currency

ReDim rakip_adet(n) As Integer

ReDim pazar_pay(n, 5) As Currency

ReDim satis_adet(n, 5) As Currency

ReDim birim_fiy(n) As Currency

ReDim deg_mal(n, 5) As Currency

ReDim sabit_mal(n, 5) As Currency

ReDim topl_mal(n, 5) As Currency

ReDim satis_gel(n, 5) As Currency

ReDim kum_isk(n)

ReDim nakit_ak(n, 5) As Currency

For i = 1 To n

Rak_ras = Rnd

If Rak_ras < 1 Then raki_p_adet(i) = 12

If Rak_ras < 0.98 Then raki_p_adet(i) = 11 Else

If Rak_ras < 0.95 Then raki_p_adet(i) = 10 Else

If Rak_ras < 0.9 Then raki_p_adet(i) = 9 Else

If Rak_ras < 0.8 Then raki_p_adet(i) = 8 Else

If Rak_ras < 0.7 Then raki_p_adet(i) = 7 Else

fiy_ras = Rnd

' 7 raki_p olmasi durumu

If raki_p_adet(i) = 7 And fiy_ras < 1 Then birim_fiy(i) = 0.8 * 2.1 Else

If raki_p_adet(i) = 7 And fiy_ras < 0.8 Then birim_fiy(i) = 0.9 * 2.1 Else

If raki_p_adet(i) = 7 And fiy_ras < 0.2 Then birim_fiy(i) = 1# * 2.1 Else

'bir sonra

If raki_p_adet(i) = 8 Or 9 And fiy_ras < 1 Then birim_fiy(i) = 0.7 * 2.1 Else

If raki_p_adet(i) = 8 Or 9 And fiy_ras < 0.9 Then birim_fiy(i) = 0.8 * 2.1 Else

If raki_p_adet(i) = 8 Or 9 And fiy_ras < 0.5 Then birim_fiy(i) = 0.9 * 2.1 Else

If raki_p_adet(i) = 8 Or 9 And fiy_ras < 0.1 Then birim_fiy(i) = 1 * 2.1 Else

If raki_p_adet(i) = 10 And fiy_ras < 1 Then birim_fiy(i) = 0.7 * 2.1 Else

If raki_p_adet(i) = 10 And fiy_ras < 0.8 Then birim_fiy(i) = 0.8 * 2.1 Else

If raki_p_adet(i) = 10 And fiy_ras < 0.2 Then birim_fiy(i) = 0.9 * 2.1 Else

If raki_p_adet(i) = 11 And fiy_ras < 1 Then birim_fiy(i) = 0.7 * 2.1

If raki_p_adet(i) = 11 And fiy_ras < 0.7 Then birim_fiy(i) = 0.8 * 2.1 Else

If raki_p_adet(i) = 11 And fiy_ras < 0.2 Then birim_fiy(i) = 0.9 * 2.1 Else

For j = 1 To 5

pazar_buy(i, j) = dikdortgen(7904000, 9152000)

pazar_perf(i, j) = normal_deg(1, 0.02)

```

deg_mal(i, j) = dikdortgen(0.855, 1.045)
sabit_mal(i, j) = dikdortgen(313036.2, 365208.9)
pazar_pay(i, j) = dikdortgen(0.9, 1.1) * 1 / rakip_adet(i) * pazar_perf(i, j)
satis_adet(i, j) = pazar_pay(i, j) * pazar_buy(i, j)
satis_gel(i, j) = birim_fiy(i) * satis_adet(i, j)
topl_mal(i, j) = satis_adet(i, j) * deg_mal(i, j) + sabit_mal(i, j)
nakit_ak(i, j) = ((satis_gel(i, j) - topl_mal(i, j))) / ((1 + iskonto) ^ j)
Print topl_mal(i, j)
Next j
Next i
For i = 1 To n
For j = 1 To 5

kum_isk(i) = nakit_ak(i, j) + kum_isk(i)
Next j
Next i

Open "sonucsampuan.txt" For Append As #1
For i = 1 To n
    'For j = 1 To 5
    Print #1, kum_isk(i)
'Next j
Next i
Close #1
End Sub

Function ucgen(alt As Currency, orta As Currency, ust As Currency)
Dim ucgenrnd As Single
ucgenrnd = Rnd
If ucgenrnd < (orta - alt) / (ust - alt) Then
ucgen = (ucgenrnd * (orta - alt) * (ust - alt)) ^ 0.5
Else

```

```
ucgen = ((1 - ucgenrnd) * (ust - orta) * (ust - alt)) ^ 0.5
```

```
End If
```

```
End Function
```

```
Function dikdortgen(Alt_dik As Currency, Ust_Dik As Currency)
```

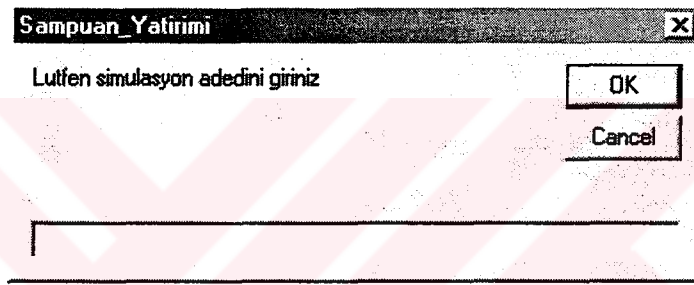
```
dikdortgen = Alt_dik + Rnd * (Ust_Dik - Alt_dik)
```

```
End Function
```

```
Function normal_deg(ortalama As Double, sapma As Double)
```

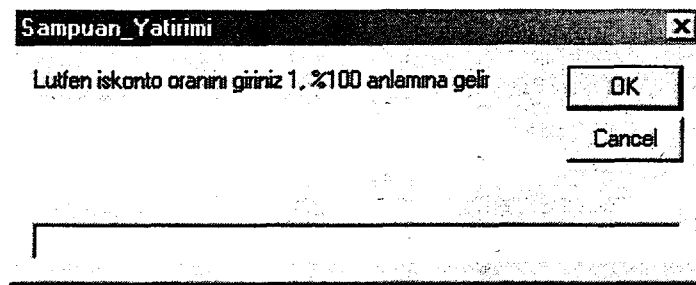
```
normal_deg = ((-2 * Log(Rnd)) ^ 0.5 * Cos(2 * pi * Rnd)) * sapma + ortalama
```

```
End Function
```



Şekil 8.3.Simülasyon programının ilk penceresi

Program Yukarıdaki model kapsamında çalışarak, getirilerin simülasyonunu yapmaktadır . Program kullanıcıdan ard arda simülasyon adedi ve nakit akışlarının iskonto edilmesinde kullanılacak olan iskonto oranı istenmektedir. (0 girildiği zaman , iskonto oranı %0 demektir, burada varsaydığımız iskonto oranı %22'yi girmek için 0,22 girilmesi gerekmektedir.)

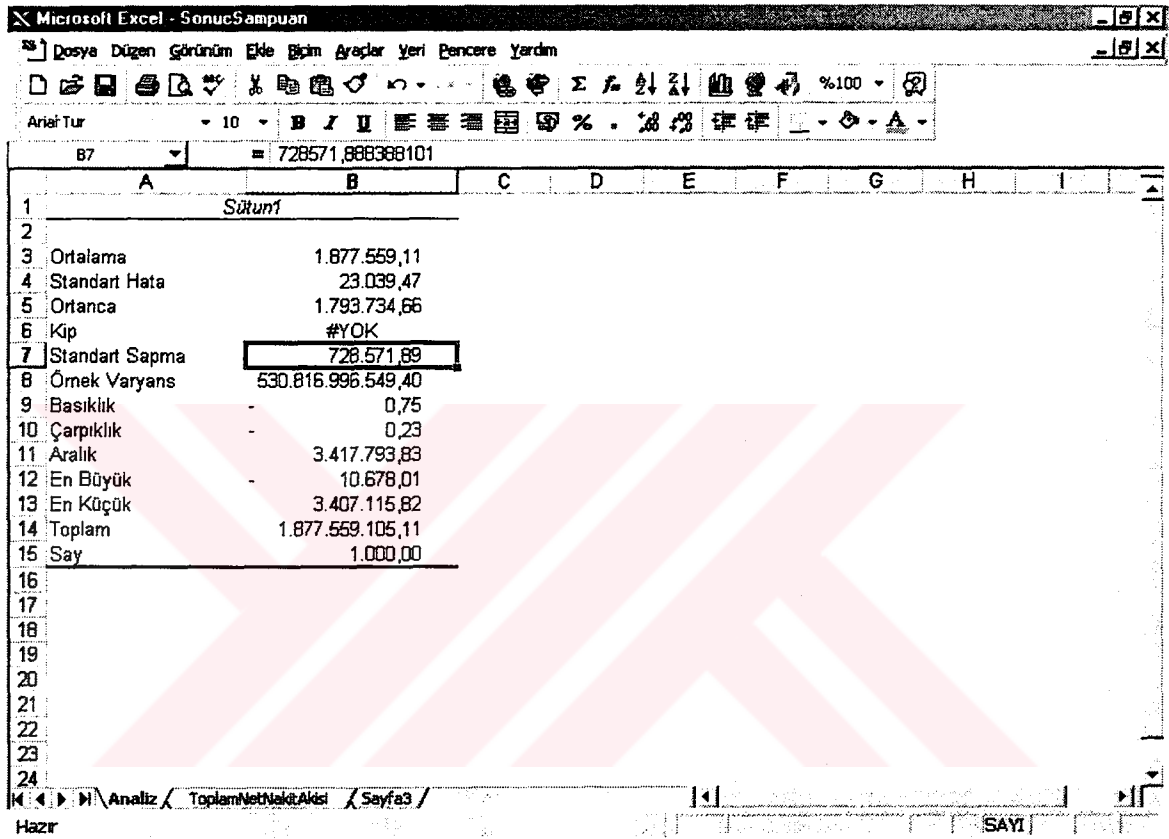


Şekil 8.4. İskonto oranının girilmesi

Simülasyon sırasında 5 sene sonunda toplam net nakit akışları toplamı hesaplanmaktadır.

Program çalıştığı zaman simülasyon sonuçlarını “Sonucsampuan.txt” adlı dosyaya kaydeder.

Bu dosya MS Excel’de açılarak istatistiki analiz yapılmıştır.



The screenshot shows a Microsoft Excel window titled 'SonucSampuan'. The spreadsheet displays statistical data for a sample. The data is organized into two columns: A and B. Column A contains statistical measures, and Column B contains their corresponding values. The data is as follows:

Sıra	A	B
1	Sütun1	
2		
3	Ortalama	1.877.559,11
4	Standart Hata	23.039,47
5	Ortanca	1.793.734,66
6	Kip	#YOK
7	Standart Sapma	728.571,89
8	Örnek Varyans	530.816.996.549,40
9	Basıklık	0,75
10	Çarpıklık	0,23
11	Aralık	3.417.793,83
12	En Büyük	10.678,01
13	En Küçük	3.407.115,82
14	Toplam	1.877.559.105,11
15	Say	1.000,00

The Excel window also shows a status bar at the bottom with the text 'Hazır' and a 'SAYI' button.

Şekil 8.5. MS Excel ile istatistiki analiz

8.5.3 Simülasyon Sonuçlarının Analizi

Yatırımın simule edilen nakit akışlarının ortalaması 1.877.559, ve standart sapması 728.572 milyon TL olarak hesaplanmıştır. Diğer belli başlı istatistiki göstergeler aşağıda verilmektedir;

Çizelge 8.17. Simülasyon Sonuçları

Ortalama	1.877.559
Standart Hata	23.039
Medyan	1.793.735
Standart Sapma	728.572
Örnek Varyans	530.816.996.549
Basıklık	- 0,75
Kayıklık Katsayısı	- 0,23
Aralık	3.417.793,83
En Büyük	- 10.678,01
En Küçük	3.407.115,82
Toplam	1.877.559.105,11
Simulasyon adedi	1.000

Nakit akışlarının şimdiki değerinin 1.877.559 milyonun ilk yatırım değeri olan 1.712.980 milyon TL den büyük olması, yatırımın kabul edilebilir seviyede olduğunu göstermektedir. Ancak ortalamanın %38,80 i seviyesinde olan getirilerin standart sapmasının (728.572 milyon TL) yüksek düzeyde bir riske işaret etmektedir.

Buradan yatırım projesinin riski ile çeşitli yorumlar yapılabilir.

1-Yatırımın kar etme olasılığı nedir ?

Bu soru yatırımın nakit akışları toplamının net şimdiki değerinin ilk yatırım tutarı olan 1.712.980 milyon TL'nin üstünde kalma olasılığı nedir sorusuyla eşdeğerdir.

$P(x > 1.712.980) = \%59$ olarak hesaplanır.

2- Yatırımın zarar etme olasılığı nedir ?

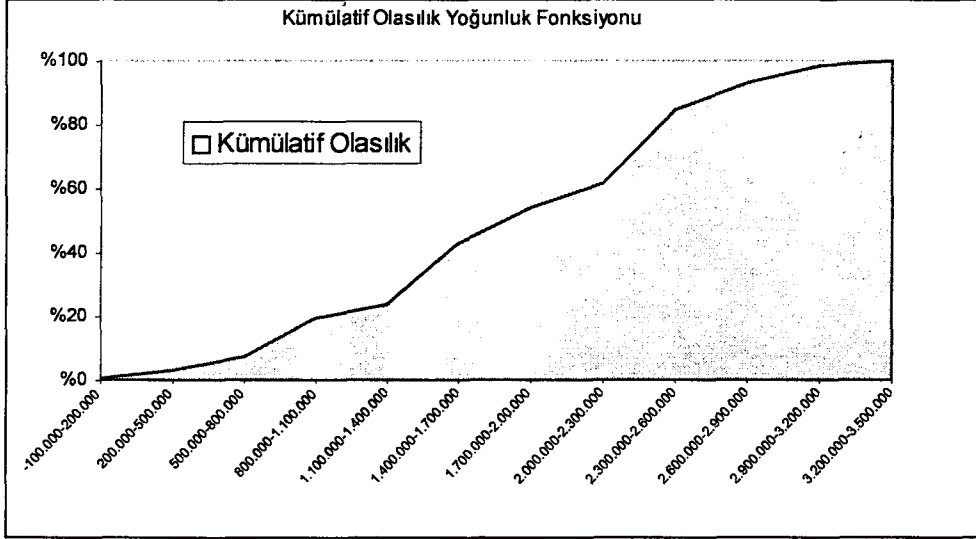
Yatırımın zarar etme olasılığı ile kar etme olasılıklarının toplamı 1'e eşittir. Bu durumda

$P(x < 1.712.980) = \%100 - \%59 = \%41$ olarak hesaplanır.

3-Yatırımın getirileri ne yöne doğru kaymıştır?

İdeal bir normal dağılımda medyan ortalamaya eşit olur ancak yukarıda ortalama medyandan büyük olduğundan dağılımın biraz sola kaydığını ve riskin artmış olduğunu söyleyebiliriz. Kayıklık katsayısı olan -0,23 de bunu göstermektedir.

3-Yatırımın kümülatif olasılık yoğunluk fonksiyonu



Şekil 8.6. Yatırımın kümülatif olasılık dağılım fonksiyonu

Yatırımımızın Kümülatif Yoğunluk Fonksiyonu da yukarıda verilmektedir.

Sonuç olarak yukarıda belirtildiği gibi yatırım yüksek bir risk düzeyi göstermektedir. Bunun proje değerlendirme aşamasında tespit edilmiş olması, yöneticilere ürün piyasaya çıkışı sırasında daha dikkatli olmaları konusunda bir uyarı ışığı olmuştur. Ayrıca riskin nerelerde yoğunlaştığı karar vericilerin dikkatine sunulmuş olmaktadır.

9. SONUÇLAR

Yatırım Projeleri gelecek beklentilere göre eldeki kaynakların tahsisi olduğundan belirsizlik taşımaktadır. Klasik yöntemlerle karşılaşılan riskler değerlendirilememekte ve ekonomik ölçüte vurulamamaktadır. Risk analizi proje planlama çerçevesinde tüm belirsizlikleri eldeki kısıtlı bilgiler kapsamında belirli sayısal değerlere çevirerek analiz etmeyi sağlamaktadır.

Yatırımın belirlilik koşulları altında değerlendirilmesi proje riskinin değerlendirilmesine alt yapı oluşturmaktadır, çalışmada paranın zaman değeri ve buna dayalı teknikler olan NŞD, FMO, İVO tartışılmıştır.

Gerçek hayatta karşılaşılan ve risk oluşturan sektör ve çevre koşulları ile genel ekonomik risk kaynakları açıklanmış ve Michael Porter'ın çevre risk faktörlerine dayalı analitik incelemesi ve model içeriği açıklanmıştır.

Daha sonra esas olarak belirsiz karar durumlarında kullanılan teknik ve kavramlar açıklanmıştır. Özellikle başabaş noktası ve duyarlılık analizleri, bu alanda yaygın olarak kullanılmakta ve bunlara ek olarak beklenen parasal değer analizi ilavesi Risk Analizi Simülasyonunun temelini oluşturmaktadır. Esas olarak kişilerin subjektif olasılık atamaları, Risk Analizinde kullanılacak dağılımları oluşturmak için şarttır, bunu elde etmenin tekniklerine de değinilmiştir.

Klasik proje değerlendirme yöntemlerinin kısıtları ve belirsizliği yansıtmaması nedeniyle Risk Analizine neden gerek duyulmaktadır, çalışmada genel bir Risk Analizi çerçeve çizilmiştir. Risk Analizi Simülasyonu kullanabilmek için istatistik bilgisi ve olasılık dağılımları gereklidir. Gerekli bilgiler verilerek bu alan açıklanmış ve inşa edilen bu yapı üzerinden bir Risk Analizi Simülasyonu metodolojisi geliştirilmiştir.

Risk Analizini takip eden aşama Risk Yönetimi ve Risk Azaltma'dır. Başlıca Risk Yönetimi teknikleri olan, Çeşitlendirme, Sakınma ve Dengeleme açıklanarak kullanım kısıtları verilmiştir.

Son bölümde ise Risk Analizinin zaman ve maliyet bakımından etkin ve hızlı aynı zamanda karar vericiye yardımcı olabileceği ve tekniğin uygulanmasının ucuz olduğunun ispatlanması bakımından, gerçekten hayata geçmiş bir proje üzerinde risk analizi uygulaması yapılmış, olasılık dağılımları ise subjektif değerlendirmenin yanında gerçek

hayatın matematiksel temsilinden çıkarılmıştır. Geliştirilen bilgisayar programı ile elde edilen sonuçlar ayrıca açıklanmıştır.

Risk Analizi uygulamalarının artması ülkemizde çok sayıda olan verimsiz yatırımlardan, devre dışı kalan tesislerden dolayı oluşan ekonomik ve sosyal kayıpların azalmasını sağlayabilecektir. Elbette ki her teknik gibi Risk Analizi'nin de başarısı gösterilen dikkat, ciddiyet ve çabaya bağlıdır.



KAYNAKLAR

- Eren E.(2003) , “Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası”, Beta Basım A.Ş, İstanbul
- Erkut H., (1991), “Yönetimde Simülasyon Yaklaşımı”, İrfan Yayıncılık, İstanbul
- Furedi F. Çeviri Yıldırım B. (1998) “Korku Kültürü, Risk Almamanın Riskleri” , Ayrıntı Yayınları, İstanbul
- Gürlek B. , “Öğrenme Eğrileri”, Verimlilik Dergisi Sayı:1993/1, MPM Yayınları ,İstanbul
- Higgins C.R. (1995) “Analysis for Financial Management”, IRWIN, Newyork
- Hillson D. (2000), PM Network Magazine September Issue “Project Risks, Identifying Causes, Risks and Effects”, Project Management Institute, Pennsylvania
- Hogarth. R. (1980) “Judgement and Choice” , John Wiley and Sons ,İndia.
- Kargül İ.D. (1996) “Yatırımlarda Proje Analizi” , İstanbul Borsası Yayınları, İstanbul
- Kavrakoglu. İ. (1992) “Decision Economics”, Boğaziçi Mezunlar Derneği, İstanbul
- Oelheim L. , Wihlburg, C.(1997) “Managing in the Turbulent World Economy” , John Wiley and Sons ,İndia.
- Morgan M.G. , Henron M. (1992) “Uncertainty, A Guide to Dealing with Uncertainty in Quantitative Risk and Policy Analysis”, Cambridge University Press, Cambridge
- Newbold P. Çeviren : Şenesen Ü. (2001)“İşletme ve İktisat için İstatistik” , Literatür Yayınları İstanbul
- Porter M. (1999) “Competitive Strategy”, John Wiley and Sons ,New York
- PMI, (2000) “Project Management Body of Knowledge”, Project Management Institute, Pennsylvania
- Raftery J. , (1994) “Risk Analysis in Project Management”, E&FN Spon Londra, New York.
- Schuyler R. J. (1996) “Decision Analysis in Projects”, Project Management Institute, Pennsylvania
- Tevfik, T. A.(1997) “Risk Analizine Giriş”, Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Wideman R.Max (Editor) “Project and Program Risk Management , A Guide to Managing Project Risks and Opportunities”, (1992) , Proje Management Instute, Upper Darby

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 13.02.1977

Doğum yeri Bursa

Lise 1988-1995 Kocaeli Anadolu Lisesi

Lisans 1995-1999 Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fak.
Endüstri Mühendisliği Bölümü

Çalıştığı kurum(lar)

1999-2002 Kale Oto Radyatör A.Ş

2002-2003 Hunca Kozmetik A.Ş

2003-Devam Ediyor Ford Otosan A.Ş

