

BELİRSİZ ORTAMDA KARARVERME DUYARLILIK ANALİZİ (Sensitivitätsanalyse)

Dr. Metin SAĞMANLI¹ - Akın LÜLE²

¹ MÜ İİBF, Almanca İşletme Bölümü, Doçent

² MÜ İİBF, Almanca İşletme Bölümü, Araştırma Görevlisi

KURZFASSUNG: Um eine Investitionsalternative zu bewerten, werden öfters nur dynamische Investitionsrechnungsverfahren herangezogen, die von einer sicheren Umwelt ausgehen. Da wir aber in einer unsicheren Umwelt leben und wirtschaften, ist ein methodisches Vorgehen erwünscht, welches die Unsicherheit berücksichtigt. In diesem Artikel wird ein Ansatz erläutert, der versucht die Unsicherheit zu berücksichtigen.

Die Sensitivitätsanalyse ist eine der Ansätze der Berücksichtigung der Unsicherheit bei Investitionen.

I. GİRİŞ

Teoride gelecek ile ilgili kararlarda, belirsizlik ve risk göz ardı edilmiştir. Doğru kararlar verebilmek için geliştirilmiş metotlar, kesin bir gelecek varsayımından yola çıkarlar. Burada eksik kalan nokta, bu tür metotların belirsiz ve riskli ortamlarda kullanılabilir olup olmadıkları, buna bağlı olarak ne gibi düzenleme ve gelişime ihtiyaç duyulduğudur.

Bu yazının ilerleyen bölümlerinde belirsiz ve riskli ortamlarda karar verme ile ilgili temel kavramlar (belirsizlik, risk); tahminlerin önemi ve belirsiz ortamlarda karar vermek için kullanılan duyarlılık analizi (Sensitivitätsanalyse) metodu anlatılacaktır.

II. TEMEL KAVRAMLAR

II.1. Belirli ve Risksiz Beklentiler

Ön koşul olarak belirli ve risksiz beklentileri temel alan karar verme modelleri, gerçeğin önemli bir kısmını göz ardı etmektedir. Bu ön koşul, bu türlü modellerin uygulamada kullanılmadığı anlamına gelmemelidir. Birçok kez, hesaplar, gelecek ile ilgili herhangi bir durumun oluşacağı varsayımından yola çıkılarak yapılır [1].

Bir yatırım hesabında, yatırımın önceden belirlenen koşullarda ne kadar avantajlı veya dezavantajlı olduğu tespit edilir. Ancak önemli olan, önceden tespit edilen durumlardan sapma olduğunda, yatırımın avantajlılık durumudur. Bu nedenle beklenen değerlerden sapmaları da göz önünde bulunduran, planlama ve karar

verme hesapları ile desteklenmiş metodik yaklaşımlar gerekmektedir [2].

II.2. Belirsizlik Durumu

Bir karar verme durumunda gelecek ile ilgili belirsizlik ve risk aşağıdaki gibi tanımlanır:

Belirsizlikte karar verenin bir veya daha fazla hareket (işlem) alternatifi (a_1, a_2, \dots, a_n) mevcuttur. Kararın doğuracağı sonuçlar ($s_{11}, s_{12}, \dots, s_{1m}$), hareket alternatifleri arasında hangisinin seçildiğine ve aynı zamanda bir durumun (d_1, d_2, \dots, d_m) oluşumuna da bağlıdır. Karar verenin oluşacak bu duruma bir etkisi yoktur. Karar veren oluşabilecek durumların tümünü tespit eder, ancak hangisinin oluşacağını kesin olarak bilemez.

Böylece kararın sonucu, birbirinden kesin ayrılan iki değişkenli bir fonksiyon ile tanımlanabilir. "a" değişkeni hareket alternatifini, "d" değişkeni oluşabilecek durumları ve "s" parametresi de sonucu ifade eder:

$$(1) \quad S = S(a, d)$$

Eğer alternatiflerin kümesi ve durumların kümesi elemanları sonsuz sayıda değil ise, bir matris oluşturulabilir:

$$(2) \quad S_{ij} = S(a_i, d_j)$$

Sonuç matrisi aşağıdaki gibi oluşur [1]:

Durumlar	d_1	d_2	d_j	d_n
Alternatifler				
a_1	S_{11}	S_{12}	S_{1j}	S_{1n}
a_2	S_{21}	S_{22}	S_{2j}	S_{2n}
a_i	S_{i1}	S_{i2}	S_{ij}	S_{in}
a_n	S_{n1}	S_{n2}	S_{nj}	S_{nn}

Burada en önemli nokta, durumların alternatiflere göre tamamen bağımsız tanımlana-bilmesidir. Daha sonra incelenecek olan Duyarlılık Analizi, bu matrise bağlı olarak ele alınacak, yani belirsizliği göz önünde bulunduracaktır.

II.3. Olasılık ve Risk (Sapma)

Şimdiye kadar olan bakış tarzında, karar vermedeki belirsizlik, gelecekte zaman birimlerinde oluşabilecek durumlar belirlenerek, ele alınmıştır. Oluşabilecek durumlar incelendiği zaman, karar verme durumunun sadece oluşabilecek durumların göz önünde bulundurulması değil, aynı zamanda oluşabilecek durumların oluşabilme olasılıklarına bağlı olduğu görülmektedir.

Olasılık ile ilgili iki temel koşul mevcuttur[1]:

1. Olasılıklar negatif değer alamazlar, oluşamayacak bir durumun olasılığı 0 olur. Kesin bir durumun olasılığı 1 olur. (*Standardizasyon Özelliği*)

2. Birbirinden farklı durumlardan birinin oluşma olasılığı, diğer durumların olasılık toplamına eşittir. (*Toplama Özelliği*)

Olasılık hesabında birbirinden ayrılan üç temel durum mevcuttur[2]:

1. Bazı olaylar eşit olasılıklıdır. Buna örnek şans oyunları gösterilebilir. Zar atmada her bir rakamın geliş olasılığı 1/6 'dır. (Apriori)

2. Herhangi bir olay aynı şartlarda, tesadüfi değişken sonuçları sıkça tekrarlıyorsa, olasılık, orantılı frekansından tespit edilebilir. (İstatistiki tahmin)

3. İlk iki duruma uymayan, subjektif olasılıktan söz etmek de mümkündür. Değişken durumların belirsizlikte, değişik olasılıklarının olduğu varsayılır. Bu tür olasılıkların hesaplarda kullanılabilmesi olasılık hesabının yukarıda belirtilen iki koşuluna bağlıdır.

İşletmeleri ilgilendiren kararlarda çoğunlukla subjektif olasılık söz konusudur. Burada sorulması gereken soru, subjektif olasılıkların karar verme sürecine dahil edilip edilemeyeceğidir. Bunun anlamı, konularında tecrübeli ve bilgili kişilerin subjektif görüşlerini, olasılık hesabı yardımıyla karar verme sürecine sokulup sokulmamasıdır. Bu aşamada subjektif olasılık karar verme sürecine dahil *edilmeyerek*, incelemeye devam edilecektir.

Bu aşamada, durumlar olasılıklandırılmayacağı için Risk kavramı daha detaylı incelenmeyecektir; ancak şunu belirtmek gerekir ki, risk bir hareket alternatifi için beklenen değerden teker teker olasılıklandırılmış her durumun gösterdiği sapmadır[2]:

$$(3) \quad R_i = \sqrt{o_j \cdot (d_{ij} - \mu_j)^2}$$

Buraya kadar anlatılan karar verme modeli, planlama ve karar verme hesaplarının temelini oluşturur. Ancak oluşabilecek durumların ve özellikle davranış alternatiflerinin belirlenmesinde dış etkenlerin takibi önem taşır. Planlama ve karar verme hesaplarının temelinde dış etkenlerin gelişiminin tahmini büyük önem taşır.

III. TAHMİNLER ÖNEMİ

Tahmin de bulunabilmek için bir çok metod geliştirilmiştir. Genel olarak tahmin metotları, tecrübe ve geçmiş olayları gözlemleyerek, gelecek için plan ve karar verilerinin oluşturulmasına yarar. Bu genelde çok zor olmayan bir iştir. Ancak elde edilecek sayısal aracın reel bazda oluşmuş olması gerekir. Bunun anlamı, bulunan sayısal aracın enflasyon gibi yanıltıcı etkenlerden arındırılmasıdır.

Uygulamada tahmin metotları iki çeşide ayırmak mümkündür[3]:

a) Niceliksel Modeller: Plan ve karar verilerinin geçmişte oluşmuş zaman serilerinden oluşturulan eğilimlerin, geleceğe yansıtılmasıyla elde edilmesidir. İstatistiki Modeller altında anlaşılan yöntemler:

Zaman Serisine Bağlı Yöntemler:

- Trend Tahmini,
- Yürüyen Ortalama ve Üstsel Düzleme Yöntemleri
- Klasik Zaman Serisi Analizi (Ayırım Analizi)
- Modern Zaman Serisi Analizi (Bob Jenkins Yöntemi)
- Regresyon Yöntemi
- Ekonometrik Yöntemler vs.

Nedensellik Modelleri:

Plan ve karar verilerinin geçmişte oluşan değerlerin bağlantılarını zamana bağlantılı olarak tarif edilerek elde edilmesi:

b) Niteliksel Yöntemler:

- Delphi Yöntemi
- Karar kuramı ve Markov Zinciri
- Piyasa Araştırması ve Örnekleme

Bu iki modeli temel alan metotlar birbirlerini daha çok tamamlar niteliktedirler. Ancak unutulmamalıdır ki tahmin metotları da bir nevi güvenli beklenti varsayımından yola çıkarak oluşturulmuştur.

Üçüncü bölümde gelecek ile ilgili kararlarda belirsizliği göz önünde bulunduran duyarlılık analizi metodu bir yatırım kararı örneği üzerinde incelenecektir.

IV. BELİRSİZ ORTAMDA YATIRIM KARARININ

DEĞERLENDİRİLMESİ

IV.1. Sorunun Tanımı

Yatırım kararları çok önemli kararlardır. Genel olarak yüksek sermaye gerektirirler ve sermayenin uzun vadede bağlanmasına yol açarlar. Bundan dolayı da işletmenin başka bölümleri de (Finansman, Üretim, Personel, Satış vs.) üzerinde de etkileri vardır. Bu nedenle yatırım kararları büyük özenle verilmelidir, bu da iyi planlanmış bir karar aşamasını gerektirmektedir.

Yatırım hesapları, yatırımları değerlendirmede çok önemli metotlardır; ancak belirli beklentileri (Hasılat ve harcamaların, yatırım süresinin, konjonktür gelişimi, teknik gelişme, faiz oranlarının belirlenmesi v.b.) ön koşul olarak kabul ederler.

Gerçekte beklentiler belirsiz ve risklidir. Bu durum, yatırım hesabına temel bazı verilerin yanlış belirlenmesine yol açar ve bunun sonucu başta avantajlı görünen bir yatırımı, dezavantajlı duruma sokabilmektedir.

Güvensizliğe ve riske sebep olarak müşterilerin, rakiplerin veya personelin davranışları gösterilebilir.

Belirsizliği ve riski göz önünde bulundurabilmek için üç alternatif vardır[1]: Duyarlılık Analizi (Sensitivitätsanalyse), Risk Analizi (Risikoanalyse) ve Karar Ağacı Metodu (Entscheidungsbaum-verfahren). İlerleyen bölümlerde Duyarlılık Analizi (Sensitivitätsanalyse) örnekler yardımı ile anlatılacaktır.

IV.2 Duyarlılık Analizi (Sensitivitätsanalyse)

IV.2.1. Duyarlılık

Duyarlılık, bir model içerisinde içsel değişkenlerin belirli parametrelerin değişimine bağlı olarak, gösterdikleri etkinin gücüdür[4]. Bir parametreyle ilişkili bir model, bu parametrenin değişiminin içsel değişkenlerinin gelişimine, ne güçte etkilediğine bağlı olarak tepki verir. Önemli olan modelin en az bir parametreye bağlı olması ve içsel değişkenlerin bu parametre veya parametrelere bağlı olarak tepki vermesidir. Bu sebepten dolayı, duyarlılık araştırmasına ihtiyaç vardır.

Duyarlılık araştırmasının anlamı, bir modelin duyarlılığının bir gösterge şeklinde ampirik kullanılabilirliğidir. Bu hipotezin dayanağı, Prooper'in genel ampirik hipotezler ile ilgili sözüne

dayandırılabilir[4]: Bir bilim adamı, ciddi çabaları sonucunda genel ampirik bir hipotezin yanlışlığını ispat edemiyor ise, hipotezin geçerliliği artar. Bu cümleyle bağlı olarak denilebilir ki; bir bilim adamı bir modele bağlı, subjektif tahmin ve kontrol edilemez parametrelerin duyarlılığını gösteremez ise, bu modelin kullanılabilirliği artar.

IV.2.2. Duyarlılık Analizi (Sensitivitätsanalyse)

Duyarlılık Analizi, belirsiz ortamlarda yatırım kararı hazırlığında kullanılan üç metottan biridir. Yatırım muhasebesinin bir aracıdır. Tek tek parametrelerin değişiminden oluşan etkilerin sonuca olan yansımalarını gösterir. Karar verme şartlarının duyarlılığını denetleme işine yarar.

Duyarlılık analizi, model içerisindeki parametrelerin, en uygun çözümü etkilemeyen değişim aralığını tespit eder. Bu şekilde yatırım programlarının getirdiği şanslar ve oluşturduğu riskler hakkında fikir verir.

Duyarlılık Analizi yapılması aşamasında ilk önce hedef bir büyüklük (örneğin net sermaye değeri) seçilir. Daha sonra giriş parametrelerinin (örneğin üretim miktarı, satış fiyatı...) hedef seçilen büyüklükte yarattığı değişiklik incelenir. Bu değişikliğin etkisi bir gösterge ile ifade edilir ve karar verme sürecinde kullanılır. Hedef seçilen büyüklük giriş parametrelerinden güçlü bir şekilde etkileniyorsa, giriş parametresi ile ilgili daha geniş bilgi edinme şartı doğar. Bir yatırım kararında net sermaye değerinin belirlenmesine etki edebilecek giriş parametreleri, satış fiyatı, alım ödemesi, üretim ve satış miktarı, miktara bağlı ödemeler, tasfiye geliri, kullanım süresi ve hesapsal faiz oranıdır[5].

IV.2.3. Duyarlılık Analizi Çeşitleri

Literatürde duyarlılık analizlerinin değişik şekilleri ele alınmaktadır. Bazen iki, bazen ise üç yöntem arasında ayırım yapılmaktadır. İlerleyen bölümlerde üç yöntem de tanıtılacak. Bu yöntemler şunlardır[6]:

1. Kritik Değer Hesabı
2. Hedef Büyüklüğün Değişimi Hesabı
3. Üç Kat Hesabı

Her üç yöntemde de hedef büyüklük olarak pratikte sıkça kullanılan net sermaye değeri alınmıştır.

IV.2.3.1. Kritik Değer Hesabı

Net sermaye değerinin sıfır olmasını sağlayan parametre değerlerine, kritik değerler denir. Giriş parametrelerinin, yatırım hesabının sonucunu değiştirmeden, ne kadar değişebileceklerinin tespitine yarar[1]. Tek bir yatırım projesi için bu yöntemin cevap

bulması gereken soru, net sermaye değerinin giriş parametrelerinin hangi değişimde pozitif kaldığıdır. Yatırım alternatiflerini karşılaştırırken ise, yatırımların net sermaye değerleri (NSD) arasındaki orantının, giriş parametrelerinin hangi değişiminde korunabileceğidir.

Kritik Değer Hesabında ilk olarak yapılması gereken güvensiz ve belirsiz olarak görülen giriş değerlerini tespit etmektir. örneğimizde bunlar, satış miktarı (x), satış fiyatı (p), parça başına değişken maliyetler (k), dönem sabit maliyetleridir (F). Daha sonra bir formül sayesinde net sermaye değerinin bu parametrelerle fonksiyonel bağlantısı gösterilmektedir. Buna göre:

$$(4) \quad NSD = -A_0 + \sum_{t=1}^n [(p-k) \cdot x - F] \cdot q^{-t} + L \cdot q^{-n}$$

A_0 = Alım ödemesi: i = Hesapsal faiz oranı
 L = Tasfiye geliri: $q = (1 + i)$
 t = Zaman

Bu tür formüllerin yardımı ile parametrelerde oluşan değişimin etkileri analiz edilebilmektedir. Sorunu kolaylaştırma amacıyla satış miktarının, satış fiyatının, parça başına değişken maliyetlerin, dönem sabit maliyetlerinin her dönem için sabit kaldığı varsayılmaktadır. Buna göre formül:

$$(5) \quad NSD = -A_0 + \sum_{t=1}^n [(p-k) \cdot x - F] \cdot R_n + L \cdot q^{-n}$$

$$ve \quad R_n = \sum_{t=1}^n q^{-t} = \frac{q^n - 1}{q^n \cdot (q - 1)}$$

Duyarlılık analizi belirsiz ve güvensiz parametrelerin net sermaye değerinin ön işaretini değiştirmeden oynayabileceği aralığı tespit eder.

Buraya kadar ki bölümde, Kritik Değer Hesabı genel olarak ele alınmıştır. Duyarlılık analizinin bu yönteminde, hesabi, kritik değerlerin oluşumunu bir parametreye veya birçok parametreye bağlı olmak üzere incelemek amacıyla daha fazla detaylandırmak mümkündür[7].

Bir parametrenin değişimine bağlı kritik değer hesabı:

Bu basit yöntemde, bir tek güvensiz ve belirsiz parametrenin değişimi ele alınmakta ve diğer parametrelerin sabit olduğu varsayılmaktadır. Analiz değişken parametre için kritik değer hesaplanması yoluyla yapılır. Bu kritik değer net sermaye değerini

sıfıra eşitleyen, bir başka deyişle projenin avantajlılığının tersine döndüğü değerdir. Güvensiz ve belirsiz parametreyi seçtikten sonra, kritik değer iki adımda tespit edilir[5]:

1. Yukarıda belirtilen formülde net sermaye değeri sıfıra eşitlenir.

2. Oluşan eşitlik, belirsiz ve güvensiz parametreye göre açılır.

Aşağıdaki örnek, bir parametrenin değişimine bağlı kritik değer hesabının yapılışını göstermektedir:

Örnek 1: Belirsiz ve güvensiz ortamdaki bir yatırım alternatifi için aşağıdaki veriler geçerlidir:

NSD	=	Net Sermaye Değeri
A_0	=	Alım ödemesi
x	=	Üretim ve satış miktarı
p	=	Parça başına satış fiyatı
k	=	Parça başına değişken maliyetler
F	=	Dönem sabit maliyetler
L	=	Tasfiye geliri
n	=	Kullanım süresi
i	=	Hesapsal faiz oranı
q	=	(1 + i)

Hesaplamalar ayrıca aşağıdaki varsayımlara bağlı olarak yapılır:

1. Varsayım: Sadece bir ürün çeşidi mevcuttur.
2. Varsayım: Üretim miktarı satış miktarına eşittir.

Giriş parametreleri ve bunlara göre hesaplanmış net sermaye değeri aşağıdaki gibidir:

Giriş Parametreleri	Değeri
A (DM)	1.000.000
x (adet)	1.000
p (DM/adet)	100
k (DM/adet)	50
F (DM)	16.000
L (DM)	0
T (yıl)	5
i (%)	10
NSD (DM)	28.886,74

Satış fiyatı için kritik değer hesaplanır. Kritik satış fiyatı p. net sermaye değeri (NSD) 0'a eşit tespit edilir:

$$(6) \quad NSD = -A_0 + \sum_{t=1}^n [(p-k) \cdot x - F] \cdot q^{-t} + L \cdot q^{-n}$$

Net sermaye değeri sifıra eşitlenir ve p' ye göre çözümlenir:

$$0 = -A_0 + \sum_{t=1}^n [(p-k) \cdot x - F] \cdot q^{-t} + L \cdot q^{-n}$$

veya

$$(7) \quad p_{kritik} = \frac{-A_0 + \sum_{t=1}^n [(p-k) \cdot x - F] \cdot q^{-t} + L \cdot q^{-n}}{x \cdot \sum_{t=1}^n q^{-t}}$$

Örnekteki değerler bu formüle yerleştirildiğinde:

$$p_{kritik} = 92,38 \text{ DM}$$

sonucuna varılmaktadır.

Giriş parametreleri ile ilgili kritik değerler, yukarıdaki formülü değiştirmek yoluyla hesaplanabilir.

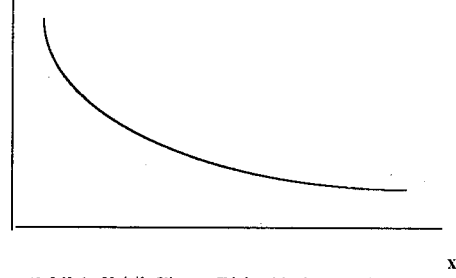
Aynı anda birçok parametrenin değişimine bağlı kritik değer hesabı

Bu metot çerçevesinde birçok parametre birlikte ele alınabilir. Çeşitli parametrelerin aynı anda incelenmesinde, duyarlılık analizinin yukarıda gösterilen şekli geçerlidir. Bu durumda kritik değer kombinasyonlarından bir alan elde edilir. Satış fiyatını ve üretilen miktarı eşzamanlı incelendiğinde, kritik fonksiyon aşağıdaki gibi oluşur:

$$(8) \quad p_{kritik} = k + \frac{A_0 + \sum_{t=1}^n [F \cdot q^{-t}] + L \cdot q^{-n}}{x \cdot \sum_{t=1}^n q^{-t}}$$

Grafik gösterimde aşağıdaki diagramın oluşmaktadır[5]:

p



Şekil 1: Kritik Fiyat - Birim Varyasyonları

Eğrinin üstünde kalan tüm noktalar için net sermaye değeri pozitif olur.

IV.2.3.2. Hedef Büyüklüğün Değişimi Hesabı

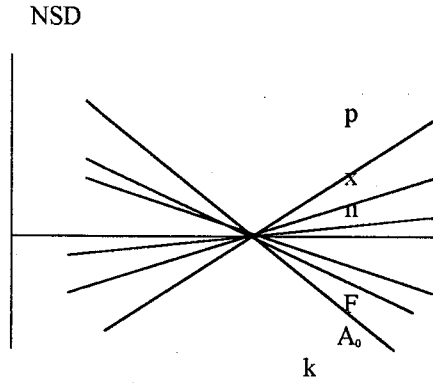
Duyarlılık analizinin bu türü, hedef büyüklüklerinin verilen giriş parametrelerinin değişimi karşısında gösterdiği değişimdir. Bu hesap net sermaye değerinin belirsiz ve güvensiz görülen giriş parametrelerinin değişimi karşısındaki değişimini belirlemeye yarar. Giriş parametrelerinin gösterdiği değişim, başlangıç değerine göre yüzde ile ifade edilir. Hesap aşağıdaki şekilde yapılır[5]:

1. Belirsiz ve güvensiz olarak görülen parametreler seçilir.
2. Net sermaye değeri fonksiyonu giriş parametrelerinin birbirleriyle olan ilişkileri-ne göre formüle edilir.
3. Giriş parametrelerin başlangıçtaki değerlerine göre oluşan sapmalar tespit edilir.
4. Net sermaye değerinde oluşan değişim (giriş parametrelerine cetiris paribus) tespit edilir.

III.2.2.1 deki örnek-1 hedef büyüklüğün değişim hesabına göre incelendiğinde, aşağıdaki sonuca ulaşılır:

Giriş Parametreleri	Kritik Değerler	Kritik Değerlerin Başlangıç Değerine göre oluşan Sapma
A	128.886,74 (DM)	% 28,89
p	92,38 (DM/adet)	% 7,62
k	57,62 (DM/adet)	% 15,24
x	847,60 (adet)	% 15,24
F	23.620,30 (DM)	% 47,63
i	20,76 (%)	% 107,60
T	3,67 (yıl)	% 26,60

Net sermaye değerinin giriş parametrelerinin teker teker gösterdikleri değişiklikten oluşan değişim bir grafikte daha da belirginleşir[5]:



Şekil 2: Net Sermaye Değerlerinin, değişik giriş parametrelerine göre gösterdikleri değişim

Grafikte görülebileceği gibi hedef büyüklüğün giriş parametrelerinin değişimi karşısında ne kadar duyarlı hareket ettiği görülebilmektedir. Net sermaye değeri eğrisinin eğiminin artışı, giriş parametrelerindeki değişimin hedef büyüklüğe (net sermaye değerine) etkisindeki artışı ifade etmektedir.

Hedef büyüklüğün değişim hesabı karar verme aşamasında giriş parametrelerinin önemini göstermekte ve değerlendirmektedir. Giriş parametreleri ve bunlara etki eden faktörlere planlama ve denetlemede yeni bilgiler kazandırmaktadır. Böylece hedefe yönelik bilgi edinerek çeşitli önlemlerin etkileri hakkında fikir sahibi olunabilmektedir.

IV.2.3.3. Üç Kat Hesabı

Üç kat hesabı pratikte belirsizliğin ve güvensizliğin dikkate alınmasında sıkça kullanılan bir yöntemdir. Karar verme kriteri olarak, oluşabilme olasılığı en büyük iyi ve kötü beklentiler alınır[6]. Bunun anlamı, olasılığı yüksek en iyi ve en kötü giriş parametre oluşumundan hesaplanacak hedef büyüklükleri hesaplamaktır. İki hedef fonksiyonu arasında oluşan farkın boyutu o yatırımın belirsizliği hakkında bilgi vermektedir.

Bu hesap çeşidi aşağıdaki örnekte gösterilmiştir. Örnekte bir şirketin yatırım alternatifi olarak gördüğü, elektrikli otomobil projesi incelenmektedir[8] :

1) Kötümser, iyimser ve beklenen değerlerin tespiti:

Değişken	Değer Aralığı		
	kötümser	beklenen	iyimser
Pazar büyüklüğü	9 milyon	10 milyon	11 milyon
Pazar payı	0.004	0.01	0.016
Brim fiyatı	3.500 \$	3.750 \$	3.800 \$
Birim değişken maliyet	3.600 \$	3.000 \$	2.750 \$
Sabit maliyet	40 mil \$	30 mil \$	20 mil \$

2) Beklenen Net Sermaye Değerinden Sapmalar:

Değişken	Net Sermaye Değeri		
	kötümser	beklenen	iyimser
Pazar büyüklüğü	+11	-34	+57
Pazar payı	-104	+34	+173
Brim fiyatı	-42	+34	+50
Birim değişken maliyet	-150	0	+111
Sabit maliyet	+4	+34	+65

Tablodan anlaşılacağı gibi, bu proje fazla güvenli olarak kabul edilmemektedir. En riskli değişkenler, pazar payı ve değişken maliyetler olarak görülmektedir. Bu giriş parametreleri hakkında daha ayrıntılı bilgi toplanması gerekmektedir.

IV.2.4. Duyarlılık Analizinin Eleştirisi

Duyarlılık Analizleri münferit kararların değerlendirildiği modellerde kullanılır. Sonuçları modelin yapısı hakkında bilgi verir ve model içerisindeki riskli parametrelerin analizine yarar. Yatırımcıya belirsiz ve riskli beklentilerin etkileri ve sonuçları hakkında fikir verir; ancak duyarlılık analizi belirsizlikte hangi kararın verilmesi gerektiğini göstermez.

Duyarlılık Analizinin kolay yapılabilir olması, belirsiz ve riskli ortamlarda yatırım hesabı aracı olarak değerini arttırmaktadır. Duyarlılık Analizi, bilgisayar destekli de yapılabilir. Bilgisayar kullanımı, giriş parametrelerinin değişimi çerçevesinde, birçok değer hesaplanmasında gerekli olur.

Duyarlılık Analizinin dezavantajlı yönü analiz edilemeyen parametrelerin sabit olarak varsayılmalıdır. Uygulamada bu varsayım gerçekçi olmaz. Parametreler, nadiren birbirinden bağımsız değişiklik gösterirler. "Üç Kat Hesabının" anlatıldığı bölümde, pazar payının düşüşünün net sermaye değerinde çok daha vahim düşüslere yol açtığı görülmüştür. Bu hesap çeşidinde değişkenler arası bağlantılar göz ardı edilmiştir; ancak uygulamada durum çok farklıdır. Pazar büyüdüğünde talep artar, bunun sonucunda da satış fiyatı artmaktadır[8].

Diğer dezavantajlar, sadece bazı giriş değerlerinin analiz edilebiliyor olması ve sapma olasılıkları (risk) hakkında bilgi verilmemiş olmasıdır. Bu dezavantajlar bir risk analizi ile giderilebilir ve belirsiz giriş parametreleri olasılık dağılımı şeklinde gösterilebilir.

V. SONUÇ

Yatırım kararları önemli kararlar oldukları için, bir işletme açısından çeşitli yatırım alternatiflerinin doğuracağı sonuçları tahmin edip değerlendirmek büyük önem taşımaktadır. Hiçbir zaman kesin beklentilerden söz edilemez. Bunun nedeni uygulamada tamamı kapsayan bir öngörünün imkansız olmasındandır. Belirsizliğin nedeni, müşterilerin tutumu, çalışanlar, rakipler ve daha birçok dış etken olabilir. Belirsizliği en iyi şekilde ele alabilmek için bilgi edinme ve değerlendirme çalışmaları yapılmaktadır.

Duyarlılık Analizi, belirsizlik ortamında münferit yatırım kararının hazırlanmasına uygun üç yöntemden biridir. Yatırım muhasebesinin bir parçasıdır ve parametrelerin yatırım hesabının sonucuna etkisini inceler. Böylece karar verene fırsatlar ve riskler hakkında bilgi sağlar. Üç çeşit duyarlılık analizi vardır: Kritik-Değer-Hesabı, Hedef- Büyüklüğünün-Değişim-Hesabı ve Üç-Kat-Hesabı.

Kritik Değer Hesabında net sermaye değerini sıfırlayan parametreler belirlenir. Kritik Değer, yatırım projesinin pozitiften negatife döndüğü değerdir. Bu hesap bir parametreye bağlı olarak yapılabilir gibi, birçok parametreye bağlı olarak da yapılır. İlk durumda sadece bir belirsiz büyüklük değişim gösterir ve diğer parametreler sabit kalır. İkinci durumda Kritik Değerler kombinasyonları, sonuç olarak elde edilir.

Hedef Büyüklüğünün Değişim Hesabında, belirsiz giriş değerinin değişimi karşısında net sermaye değerinin değişimi incelenir. Bu yöntemle giriş büyüklüklerinin karar için önemi ortaya konur. Buna bağlı olarak giriş parametreleri ile ilgili sonraki planlama ve kontrol aşamaları hakkında bilgi edinilir.

Üç Kat Hesabı, belirli bir yatırım projesi için belirsizliğin boyutunu belirlemeye yarar. Olası en iyimser ve en kötümser beklenti arasındaki fark, yatırım projesinin tehlikesini ortaya koymaktadır.

Karar verme modellerinin değerlendirilmesinde duyarlılık analizleri çok yönlü olarak kullanılabilir. Duyarlılık Analizinin "eksik" kalan yönü, belirsizliği göz önünde bulundurmasına karşın, sapma olasılıkları (risk) hakkında bilgi vermemesidir. Bu eksikliği risk analizi yöntemiyle giderebilmek mümkündür[2].

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- [1]-**Franke, G. - Hax, H.:** Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt, 2. Auflage, Berlin - Heidelberg, Springer 1990, ss.183,184,186,192.
- [2]-**Perridon, L. - Steiner,M.:** Finanzwirtschaft der Unternehmung, 6. Auflage, München, Vahlen 1991, ss.96,98,106.
- [3]-**Özmucur, S.:** Geleceği Tahmin Yöntemleri, İstanbul Sanayi Odası Araştırma Dairesi, İstanbul - Avcıol Matbaası 1990, s. 17.
- [4]-**Zwicker, E.:**Simulation und Analyse Dynamischer Systeme, Berlin - New York, de Gruyter 1981, ss. 87,445.
- [5]-**Götze, U. - Bloesch, J.:** Investitionsrechnung, Berlin, Heidelberg 1993, ss. 305,306,309,310.
- [6]-**Koisol, E.:**Handwörterbuch des Rechnungswesen, 2. Auflage, Stuttgart, Poeschel, ss. 571,800.
- [7]-**Hax, H.:** Investitionstheorie, 5. Auflage, Würzburg - Wien, Physica 1985, s. 124.
- [8]-**Brealey, R.A. - Myers, S.C.:** Principles of Corporate Finance, 4. Edition, New York 1991, ss. 217-218.
- Bronner, R.:** Planung und Entscheidung, 2. Auflage, München - Wien, Oldenburg 1989.
- Dinkelbach, W.:** Entscheidungsmodelle, Berlin, New York, de Gruyter 1982.
- Drukarczyk, J.:** Theorie und Politik der Finanzierung, 2. Auflage, München, Vahlen 1993.
- Goodwin, P. - Wright, G.:** Decision Analysis for Management Judgement, Chichester -New York, John Wiley & Sons.
- Heinhold, M.:**Investitionsrechnung, 5. Auflage, München - Wien, Oldenburg 1989.
- Kreikebaum, H.:** Strategische Unternehmensplanung, 4. Auflage, Stuttgart - Berlin - Köln, Kohlhammer 1991.
- Kruschwitz, L.:** Investitionsrechnung, 4. Auflage, Berlin - New York, de Gruyter 1990.
- Süchting, J.:** Finanzmanagement, 5.Auflage, Wiesbaden, Gabler 1991.