

# REKABETÇİ PİYASA SİSTEMİNDE YENİ ÜRÜNLERİN SEÇİMİYLE İLGİLİ MODERNİZASYON YATIRIM KARARLARINI DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Hatice ÇALIPINAR\*

## ÖZET

Mevcut tesislerde yeni ürün kararları aşamasında birden fazla faktörün dikkate alınması ve uygulamaya geçirilmesi süreci, modernizasyon yatırım kararını da beraberinde getirmektedir. Birbirine bağımlı bu iki karara götüren süreç ve özellikle değerlendirme yöntemlerinin belirlenmesi arzulanan sonuca ulaşmada en önemli aşamadır. Sistemin karmaşıklığı ise faaliyet halindeki tesiste bu kararların alınarak bunun sonucunda gerekli yatırımın yapılacak olmasıdır. Türkiye'de modernizasyon yatırımlarının küreselleşen rekabet dünyasında hız ve önem kazanması sonucunda bu önemli yatırım kararlarının seçilen ürüne göre geliştirilmiş teknik yöntemlerle değerlendirilmesi gereği araştırmanın önemli bir boyutudur. Bu nedenlerle çalışmada modernizasyon yatırım kararlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerle ilgili bir model geliştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Modernizasyon yatırımı, yeni ürün, değerlendirme

## THE EVALUATION METHODS OF MODERNIZATION INVESTMENTS IN THE COMPETITIVE MARKET SYSTEM AS TO THE SELECTION OF NEW PRODUCTS

### ABSTRACT

Taking into account and implementing more than one factor in the process of making decisions on new products at existing facilities bring about the decisions on modernization investments. This process leading to these two interdependent decisions and especially the determination of the evaluation methods are the most important stage in achieving the expected results. What causes the complexity of the system is to make these decisions at an already running facility and then to make the requisite investments. As a consequence of the fact that modernization investments in Turkey have gained in importance and speed in a globalized world, one important scope of this research is that these vital investment decisions should be made through improved technical methods according to the selected product. For these reasons, a model has been developed in this study related to the methods used in the evaluation of the decisions on modernization investments.

**Key Words:** Modernization investment, new product, evaluation

## GİRİŞ

\* Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi (Öğr. Gör. Dr.)

Rekabet ortamında yeni ürünlerin üretim planlamasının gerektirdiği yatırım stratejileri genelde iki yatırım yöntemi ile ele alınmaktadır. Bunlardan birincisi yeni bir yatırıma gidilmesi ikincisi ise mevcut tesis üzerinde modernizasyon yatırım kararlarına öncelik verilmesidir. Gerek Türkiye’de gerek dünyada mevcut tesisler üzerinde yeni ürünlerin piyasaya sürülmesi ile ilgili modernizasyon yatırımı genelde tercih edilen bir yöntemdir. Ancak modernizasyon yatırımlarının bir seçenek olarak yatırım kararlarında ele alınması çok yönlü analiz ve teknikleri gerektirmektedir. Aksi takdirde modernizasyon yatırımlarının mevcut tesis üzerinde gerçekleştirilmesi işletmenin ürün maliyetini artıracacağı gibi gereğinden fazla da sermaye ihtiyacına neden olabilir. Bu yönüyle yeni ürünlerin hedeflenmesinde modernizasyon yatırım kararlarının verilmesi ile ilgili belirli teknik yöntemlerin yatırım kararlarında değerlendirilmesi önem kazanmaktadır.

Mevcut ürünün değişikliği ile elde edilecek yeni ürünün yapısal seçiminde modernizasyon yatırımlarının vazgeçilmez bir aşama olduğu da gözönüne alınmalıdır. Ürüne yansıtacak olan giderlerin toplam içindeki oranı ve işlevi buna karar verecek yatırımcı için önemli bir konudur. Yatırımcının bu konuda rasyonel bir karar verebilmesi için geliştirilmiş karar yöntemlerini kullanması ve uygulaması önem taşımaktadır.

Yatırım, üretimin ilk aşamasıdır. Yanlış yatırımın getirdiği yüksek maliyet ürünün piyasadaki rekabet olanaklarını zayıflattığı gibi ekonomik kayıplara da neden olmaktadır. Aynı zamanda modernizasyon yatırım kararlarında kullanılacak teknoloji maliyetinin yüksek olduğu da dikkate alınmalıdır. Bu yönden ürünün nitelik ve niceliği önemli bir kriter olarak değerlendirilmelidir. Bu nedenle yatırım maliyetini ürün seçiminde bir maliyet kriteri olarak ele almak gerekmektedir.

### **1. MODERNİZASYON YATIRIMLARININ KAPSAM VE HEDEF STRATEJİLERİ**

Modernizasyon yatırımları teknolojik ilerlemelerin ve yeni ürün arayışının kaçınılmaz bir sonucudur. Üretim tekniklerinin hızla geliştiği, ürün esneklik ve çeşitliliğinin arttığı, bu doğrultuda tüketici isteklerinin hızla değiştiği dünyada, bu değişimlere daha hızlı cevap verebilmek ve rekabet edebilmek için modernizasyon yatırımları işletmelerin yatırım alternatifleri arasında birinci sırada yer almaktadır. Aynı zamanda uzun dönemde rekabet edebilmek için yeni ürün geliştirmenin yanı sıra üretim sürecinde de yenilikler yapılmalıdır (Yektur ve Herbig, 1996:39). Tatar’a göre (1995) maliyetleri düşürmek, işgücünde ekonomi sağlamak, mevcut mamul kalitesinin düzeltilmesi veya yeni ürünlerin üretilmesi için modernizasyon yatırımlarına gidilmektedir. İnovasyon ise yeni veya iyileştirilmiş ürün, hizmet veya üretim yönetimi geliştirmek ve bunu ticari gelir elde edecek hale getirmek için yürütülen tüm süreçleri kapsar. Teknolojik ürün ve süreç inovasyonu teknolojik inovasyon olarak isimlendirilmektedir (Froslev, 1995). Yeni ürün geliştirmede bu süreci destekleyen teknoloji kararının doğru verilmesi, bu ürünün performansını olumlu etkilemektedir (Verbees ve Meulenberg, 2004, 135). Girişimcinin teknik

yeniliklerden yararlanması sonucu üretim giderleri düşmekte, verimlilik artmakta ve böylece kar marjı artmakta ya da fiyatları düşürme olanağı sağlanmaktadır. Teknolojinin olumlu yönlerinden yararlanabilmek amacıyla hızla değişen ve belirsizliğin yüksek olduğu teknolojik çevrede yapılacak modernizasyon yatırımlarının büyüklüğü ve zamanlaması verilmesi gereken en kritik kararlar arasında yer almaktadır (Rajagopalan, 1998:13; Şimşek ve Akın, 2003:115).

## 2. ÜRÜNE GÖRE MODERNİZASYON YATIRIMLARINDA MAKİNA VE EKİPMAN SEÇİM YAKLAŞIMLARI

Modernizasyon yatırımı ileri teknoloji gerektiren bir yatırım tipi olduğundan ürüne göre ekipman ve teknoloji seçimi gibi konuları önemli bir yere sahiptir. Çünkü bu yatırım genelde ürünün piyasa rekabetine ve yüksek kar beklentisine bağlı olduğundan birçok faktör ele alınmalı ve bunun sonucu etkin bir modernizasyon yatırımı için belli kriterlerin dikkate alınması gerekir. Kengpol ve O'Brien (2001), ele alınan bu kriteri teknik, üretim ve finansal olmak üzere literatürde üç grupta topladığını belirtmişlerdir. Hackamack (1969) ise aşağıdaki işlevlerin araştırılması ve değerlendirilmesini önermektedir.

- Yönetim kadrosunun bu konuda birikimli olması ve gerekli araştırmaları yapması,
- Ürün, yatırım ve piyasa koşulları ile ilgili gerekli verilerin araştırılarak bir bilgi bankasının oluşturulması,
- Ürünün ve yatırımın karlılık açısından ele alınarak yeni yatırımla mevcut yatırımın karlılık durumlarının test edilmesi,
- Modernizasyon yatırımlarının maliyet açısından ele alınması,
- Yeni yatırım için iç ve dış finansman kaynaklarının hesaplanması ve seçilen ürüne uygun yatırım tipinin seçilmesi,
- Piyasa koşullarında makina ve ekipmanın performans, üretim gücü, üretim metodları, bakım onarım giderleri, işçilik gibi özellik ve maliyet unsurlarının seçimi ve değerlendirilmesinin yapılması.

Projenin uygulama aşamasında ise makina ve ekipman seçimi ve montajı aşamalarında görev alacak personelin bu konuda birikimli, yetenekli ve gerekli bilgiye sahip olması bir ön koşul olarak benimsenmelidir.

## 3. YATIRIMCININ MODERNİZASYON YATIRIMLARINDAN EKONOMİK VE SOSYAL BEKLENTİLERİ

Yatırımcının yatırıma giderken birçok ekonomik ve sosyal beklentisi bulunmaktadır. Yalnızca mevcut tesisin ekonomik olmaması ya da beklentilere cevap vermemesi değil piyasadaki rekabet ve bu rekabetten sağlanacak ekonomik yararlar da yatırımın amacıdır. Beklentiler, ekonomik ve sosyal beklentiler şeklinde Tablo 1'de verilmiştir (Hackamack, 1969:15-16).

Tablo 1. Yatırımcının Modernizasyondan Ekonomik ve Sosyal Beklentileri

Ekonomik Faktörler	Sosyal Faktörler
Kaliteli ürün elde etmek	İnsan kaynaklı hataları azaltmak
Boş zamanı azaltmak	Faaliyet etkinliğini artırmak
İşleyiş kesilmelerini azaltmak	Çalışanların moralini yükseltmek
Hissedarlara yatırımın daha hızlı geri dönmesini sağlamak	Ekipmanların adaptasyon özelliğini artırmak
Direkt işçilik maliyetlerini düşürmek	Faaliyet güvenliğini artırmak
Tamir giderlerini azaltmak	
Envanter sürecinde çatışmayı azaltmak	
Çıktı miktarını artırmak	
Piyasada rakiplerle mücadele edebilmek	

**Kaynak:** Hackmack, C. Lawrence (1969), *Making Equipment - Replacement Decision*, American Management, Association Inc., New York, s. 15-16.

Yatırımcı, işletmesinin hedefleri doğrultusunda bu beklentilerini en uygun zamanda gerçekleştirmesi için gerekli girişimde bulunmalıdır.

#### 4. MODERNİZASYON YATIRIM İHTİYACININ BELİRTİLERİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Modernizasyon yatırım tipleri işletmenin amaç, gelişme ve ortamına göre oluşmaktadır. Yatırımcı çağdaş ve yenilikçi yatırımlara yönelebileceği gibi ortamın teknolojik yönden gelişmesi, yatırımcıyı buna zorlaması gibi koşullar da söz konusu olabilir (Antonelli vd., 1992:11-12). Bir tesiste modernizasyon gereğinin belirtileri şu şekilde sıralanabilir:

- Aynı hizmeti yapabilecek ya da aynı malı üretebilecek daha modern bir makinanın bulunması. Bu durumda mevcut makinanın ekonomik olarak çalışıp çalışmadığı sorunu oluşur. Bunlar; mevcut makinalarda, modern makinalara nazaran işletme dönemi giderlerinin ve üretim kayıplarının yüksek olması, üretim hızının modern makinalara göre yetersiz hale gelmesi, mal ve hizmet talebindeki değişmelere paralel olarak ürün tipinde ortaya çıkan değişimlerdir.
- Kaliteyi artırma, stok miktarını azaltma, üretimde esneklik sağlama, rakiplerin teknolojik yeniliklerinden geri kalmama, üretime hazırlık süresini azaltma, pazar payını artırma, sermayesini artırma gibi hedeflerin olması (Cologne, 1992:49; Wilner vd., 1992:346-347).

İşletmede modernizasyon yatırımı için ortam oluştuktan sonra yeni ve mevcut tesisin piyasa koşullarında değerlendirilmesi zorunludur. Değerlendirmede iki yaklaşım söz konusudur. Birincisi yatırım kararının verilmesinde etkili olacak ekonomik değerlerin analizidir. Bunların başlıcaları; ekipman değerindeki net yıllık kayıp, sermaye maliyeti, tamir ve bakım, işleyiş

kesilmelerinden dolayı kaybedilen zaman ve verimlilik farklılıklarıdır (Apple, 2001:35). İkinci yaklaşım ise ekipmanların mali ve teknik özelliklerinin değerlendirilmesidir. Yatırım üzerinden getiri kriteri yatırım kararı aşamasında önemlidir. Fakat, kısa dönemde yeni teknolojinin getiri- si eski teknolojinin getirisinden düşük çıktığı için önemli bir engel oluşturmaktadır (Dilworth, 1992:214). Bu kriterlerin yanısıra ürün kalitesinin iyileştirilmesi, esnekliğin sağlanması, siparişlerin daha hızlı teslim edilmesi, pazar payının artırılması üretim sürecinin kısılması gibi uzun vadeli sonuçlarda dikkate alınmalıdır.

## 5. MODERNİZASYON YATIRIM KARARLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLERLE İLGİLİ BİR MODEL YAKLAŞIMI

Literatürde bu konu ile ilgili farklı çalışmalar bulunmaktadır. Wilner (1992) ileri teknoloji yatırımlarının değerlendirilmesinde büyük oranda indirgenmiş nakit akımı tekniğinin kullanıldığı sonucuna ulaşmış; Chen (1995) farklı yatırım tipleri ve firma özelliklerini dikkate alarak değerlendirmede kullanılan yöntemler ve bunların ilişkisini incelemiş, özellikle yeni ürün için yapılan yatırımlarda maddi olmayan çok fazla faktörün etkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Chen çalışmasında paranın zaman değerini dikkate alan ve almayan olmak üzere teknikleri iki grupta ele almıştır. Ampler ve Styles (1997) ise yeni ürün kararı verme aşamasında kullanılan finansal değerlendirme kriterleri arasında net şimdiki değer, geri ödeme süresi ve başabaş analizinin yer aldığını belirtmişlerdir. Kengpol ve O'Brien (2001), hızlı ürün gelişmelerini devam ettirebilmek için gerekli olan ileri teknoloji yatırımlarını incelediği makalesinde literatürde yer alan finansal teknikler arasında kar maliyet analizi ve geri ödeme süresi yöntemini göstermiştir.

Çalışmada, modernizasyon yatırımlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerin sadece teknik formülleri değil değişkenleri, özellikleri ve örnekler üzerinde uygulamaları, ilgililer için rehberlik görevi yapabilmesi amacıyla açık ve basit biçimde yorumlanmıştır. Bu açıdan değerlendirmelerde kullanılacak yöntemler iki ana grup halinde ele alınmaktadır. Bunlar, paranın zaman değerini kavrayan ekonomik değer yöntemleri ve teorik yöntemlerdir.

Modernizasyon yatırımlarının belirli yöntemlere göre değerlendirilmesine geçmeden önce mevcut ve yeni tesislerin bütün parametrelerinin ele alınması ve ortak değerlendirilmesi gerekliliği incelenmelidir. Yöntemlerde kullanılacak bu değerlerin hesaplanmasının uygulamalarda ihmal edildiği hatta hatalı hesaplandığı görülmektedir. Bu açıdan bir yöntemi önermekten çok mevcut ve yeni tesisin bütün ekonomik değerlerinin hesaplanması ve ortak değerlendirilmesi zorunluluğu vardır. Bu çalışmada özellikle bu önemli konu aşama aşama örnekleri ile açıklanmaktadır.

### 5.1. Modernizasyon Yatırımlarının Seçiminde Kullanılan Ekonomik Parametre ve Aşamalar

### 5.1.1. Yatırım Tutarlarının Hesaplanması

Modernizasyon yatırımlarında yeni tesisle mevcut tesislerin yatırım tutarlarının hesap tekniği ve aşamaları sırasıyla ele alınmıştır.

**Mevcut tesis yatırım tutarının hesaplanması:** Mevcut tesisin muhasebe değerinden modernizasyon yatırım kararının verileceği tarihe kadar birikmiş amortisman tutarı çıkarılır. Örneğin, mevcut tesisin yatırım tutarı 1.650.000 YTL, ekonomik ömrü 12 yıl ise 8. yılda modernizasyon kararında;

$$\begin{aligned} \text{Mevcut Tesisin Net Yatırım Tutarı} &= \text{Yatırım Tutarı} - \text{Birikmiş Amortisman} \\ &= 1.650.000 - ((1.650.000/12) \times 8) \\ &= 550.000 \text{ YTL dir.} \end{aligned}$$

Bu yatırım tutarı geriye alınmayan yatırım tutarıdır. Alternatif yatırım kararlarında kullanılır.

**Yeni tesisin yatırım tutarının hesaplanması:** Yeni yatırımın tutarı iki yatırım kaleminden oluşur. Bunlar yeni tesis için yapılan yatırım tutarı ve yeni yatırım tutarına mevcut tesisin geriye ödenmeyen yatırım tutarının eklenmesidir. Bu iki yatırım tutarı toplanarak modernizasyon yatırım kararlarının değerlendirmesinde kullanılır. Yeni tesisin yatırım tutarı 2.750.000 YTL ise; Yeni Tesisin Yatırım Tutarı = Mevcut Tesisin Geriye Ödenmeyen Yatırım Tutarı + Yeni Tesis Yatırım Tutarı = 550.000 + 2.750.000 = 3.300.000 YTL dir.

### 5.1.2. Yatırımın Nakit Girişlerinin (Sermaye Değerleri) Hesaplanması:

**Mevcut tesisin nakit girişlerinin hesaplanması:** Mevcut tesisin kalan ömrü süresince yıllar itibarıyla nakit girişleri hesaplanır. Örnekte, mevcut tesisin geriye kalan ömrü 4 yıldır ve bu süre içindeki nakit girişleri yıllar itibarıyla hesaplanır.

**Yeni tesisin nakit girişlerinin hesaplanması:** Yeni tesisin nakit girişlerinin hesaplanması iki şekilde ele alınır. Birincisi, mevcut tesisin geriye kalan ömrü süresince yıllar itibarıyla nakit girişleri ile yeni tesisin mevcut tesise eşit gelen yıllar süresince nakit girişleri birlikte değerlendirilir ve karşılaştırılır.

İkincisi, mevcut tesisle yeni tesisin aynı yıllarda nakit girişlerinin farkları ile yeni tesisin ömrü süresince yıllar itibarıyla elde edilen nakit girişlerinin toplamı değerlendirilerek yeni yatırımın toplam net geliri hesaplanır ve bu sonuca göre yatırım kararı verilir.

### 5.1.3. Hurda Değer Analizi

**Mevcut tesisin hurda değer analizi:** Mevcut tesisin faaliyet halinde iken modernizasyon kararının verilmesi durumunda bu tarihten itibaren geriye kalan ömrü süresince geri alınamayan yatırım tutarı mevcut tesisin yatırım tutarına ilave edilir.

**Yeni tesisin hurda değer analizi:** Yeni tesisin hurda değeri demontaj giderleri düşüldükten sonra elde edilen tutarın yeni tesisin toplam yatırım tutarından düşülerek bulunur.

## 5.2. Değerlendirme Yöntemleri

Önerilen değerlendirme yöntemleri ve uygulaması bu bölümde ele alınmaktadır (Çalçıncı, 2003). Uygulamada ele alınan işletmelerin verileri yaklaşık değerlere dayanmaktadır.\*

### 5.2.1. Ekonomik Değer Yöntemleri

Bu yöntemde mevcut ve yeni yatırımın işletme giderleri ile yatırım tutarları değerlendirilerek yatırım kararına gidilmektedir. Yöntem iki aşamada uygulanmaktadır. Bu değerlendirmeye geçmeden önce MAPI yöntemi temel alınarak Herman Peumans'ın (1971:159) formülü belirtilen aşama ve hesap teknikleri kapsayacak şekilde geliştirilerek modernizasyon yatırıma uygulanması yapılmıştır.

$$(A_y - S_n) \frac{iu^t n}{u^{ty} - 1} > D_m - D_y$$

Modernizasyon kararlarında formülü geliştirebilmek için aşağıdaki parametrelerin hesaplanması gerekir.

- Yeni yatırımla ( $A_y$ ) mevcut yatırımın geriye ödenmeyen bakiyesi ( $A_m$ ) hesaplanır.
- Mevcut tesisin yıllık işletme giderleri ile yeni tesisin meydana gelecek işletme giderleri hesaplanır.
- Yeni tesisin ömrü ( $n$ ) sonundaki hurda değer ( $S_y$ ) tespit edilir.
- Yeni tesisin yıllık işletme giderleri ( $D_y$ ) ile mevcut tesisin yıllık işletme giderleri ( $D_m$ ) hesaplanır.

Bu değerlere göre yeni bir formül geliştirilebilir:

$$1. \text{ Aşama: } (A_y + A_m - S_y) \frac{iu^t n}{u^{ty} - 1} > D_m - D_y$$

Formülde görüldüğü gibi yeni tesisin yatırım değeri ile mevcut tesisin amorti edilmeyen (geri ödenmeyen) yatırım tutarı toplanır. Hurda değer hesaplanarak bu toplam yatırım değerinden çıkarılır. Yeni tesis ile mevcut tesisin yıllık işletme giderleri farkı alınır. Bu fark ile sermayenin yıllık yükümlülüğü karşılaştırılır. Bu gider farkı, yeni ve mevcut tesisin toplam yatırımının yıllık sermaye yükümlülüğünü aşıyorsa yatırıma gidilir.

\* İncelenen işletmelerin isim ve bilgileri açıklanmamıştır.

**Örnek 1:** Yeni tesisin yatırım tutarı 2.850.000 YTL, mevcut tesisin amorti edilmeyen yatırım tutarı 1.150.000 YTL, mevcut tesisin yıllık işletme giderleri 950.000 YTL, yeni tesisin işletme giderleri 720.000 YTL, yeni tesisin ekonomik ömrü 10 yıl, hurda değer 600.000 YTL, iskonto oranı %8'dir.

$$(2.850.000 + 1.150.000 - 600.000) \times 0,14903 > 950.000 - 720.000$$

$$506.702 > 230.000$$

Bu yaklaşımda yatırımın yıllık yükümlülüğü mevcut ve yeni tesisin işletme giderlerinin farkını aştığından yeni yatırım tercih edilmez, mevcut tesis faaliyetine devam eder. Bunun tersi durumunda yeni tesis projesi kabul edilir.

**2. Aşama:** Yeni tesisin ömrünün sona ermesinde oluşan değerlerin demontaj giderleri de gözönüne alınmalıdır. Buna göre yöntemin formülü aşağıdaki şekilde geliştirilebilir:

$$A_y + A_m - (S_y - M) \frac{iu^{ty}}{u^{ty} - 1} < D_m - D_y$$

**Örnek 2:** Yeni tesisin yatırım tutarı 3.250.000 YTL, mevcut tesisin amorti edilmeyen yatırım tutarı 785.000 YTL, hurda değer 660.000 YTL, demontaj gideri (M) 125.000 YTL, mevcut tesisin yıllık işletme giderleri 945.000 YTL, yeni tesisin yıllık işletme giderleri 325.000 YTL, yeni tesisin ekonomik ömrü 10 yıl, iskonto oranı %8 dir.

$$[3.250.000 + 785.000 - (660.000 - 125.000)] \times 0,14903 < 945.000 - 325.000$$

$$521.605 < 620.000$$

Sonuçta görüldüğü gibi mevcutla yeni tesisin yıllık işletme giderlerinin olumlu farkı toplam yatırım yıllık yükümlülüğünü aştığından proje kabul edilir.

### 5.2.2. Teorik Hesap Yöntemleri

Modernizasyon yatırımlarında kullanılan teorik hesap yöntemlerinin uygulamada yatırımın yapısal özelliklerine bakmaksızın diğer yatırım tipleri gibi doğrudan doğruya uygulanması yanlış sonuçlar vermektedir. Değerlendirme bölümünde yatırımcıyı kararlarında yanıltmayacak, modernizasyon yatırımının özelliklerine göre uygulamanın yapılması esas alınmıştır. Bununla beraber bu teorik yöntemlerden elde edilen sonuçların birlikte değerlendirilmesi ve ortak bir sonuca ulaşılması da ikinci önemli konudur. Sonuç olarak bu çalışmada amaç teorik hesap yöntemlerini klasik şekilde kullanmak değil modernizasyon yatırımlarına nasıl uygulanacağını ve bütünlüklü bir halde değerlendirileceğini göstermektedir.

Paranın zaman değeri kavramını gözönüne alan teorik hesap yöntemlerinden annüite, bugünkü değer yöntemi ve getiri oranı yöntemi uygulanmaktadır. Modernizasyon yatırım kararlarında ise bu yöntemler bağımsız uygulanmakta, sonuçları itibarıyla birbirini tamamlamaktadır.



yan ve denetleyen bir yaklaşımla değerlendirilmediği kullanılmamaktadır. Çalışmada bu yaklaşım geliştirilmiştir.

**a) Annüite Yöntemi:** Değerlendirme kurallarına göre uygulanacak yöntemlerin başında annüite metodu gelmektedir. Yöntemin formülleri aşağıda verilmiştir (Tatar, 1993:350).

$$Q = V \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

$$a = A \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Q=Nakit girişi, V=Yatırımın tahmin edilen toplam nakit akımı, a=Yıllık eşdeğer sermaye yükümlülüğü, A=Yatırım tutarı, r=İskonto oranı, n= Ekonomik ömür

Çalışmanın amacı annüite metodu ve annüite metodunun uygulanması değil modernizasyon yatırımlarında hangi parametrelerin nasıl değerlendirileceği ve bu değerlendirme sonuçlarının yöntemde nasıl kullanılacağını göstermektir.

**Örnek 3:** Bir işletmenin modernizasyon yatırımına gitmek için yaptığı araştırmaların değerleri aşağıda verilmiştir.

**Tablo 2.** Örnek 3'e Ait Veriler

	Mevcut tesis (YTL)	Yeni tesis (YTL)
Yatırım tutarı (net muhasebe değeri)	990.000	2.200.000
Yatırımın geriye ödenen tutarı	720.000	
Mevcut tesisin kalan ömrü	3 yıl	
Yatırımın ömrü		6 yıl
İskonto oranı	%10	
Nakit girişleri <u>Yıllar</u>		
1	350.000	440.000
2	410.000	580.000
3	470.000	760.000
4		670.000
5		390.000
6		250.000

Mevcut Tesis Geriye Ödenmeyen Yatırım Tutarı

= Yatırım Tutarı – Yatırımın Geriye Ödenen Tutarı

= 990.000 – 720.000 = 270.000 YTL dir.

Birinci yaklaşımdaki mevcut tesisin ömrüne eşit gelen yeni tesisin nakit girişlerinin ortak değerlendirmesi Tablo 3'de yapılmıştır.

**Tablo 3.** Modernize Edilen Yatırımların Nakit Girişleri ve Değerlendirilmesi

Yıllar	İndirgeme Katsayısı	Mevcut Tesis		Yeni Tesis	YTL
		Yıllık Nakit Girişi	İndirgenmiş Nakit girişi	Yıllık Nakit Girişi	İndirgenmiş Nakit Girişi
1	0,9091	350.000	318.185	440.000	400.004
2	0,8264	410.000	338.824	580.000	479.312
3	0,7513	470.000	353.111	760.000	570.988
<b>Toplam</b>		1.230.000	1.010.120	1.780.000	1.450.304

**Not:** Tablo 3'de görüldüğü gibi modernizasyon yatırım değerlendirmesinde iki yatırımın karşılıklı değerlendirilebilmesi için ekonomik ömürleri eşit tutulmuş ve üçer yıl üzerinden mevcut tesisin 3 yılına eşit olarak yeni tesisinde 3 yıllık nakit girişi ele alınmıştır.

Mevcut tesisin indirgenmiş nakit girişi 1.110.120 YTL hesaplanmıştır. Bu değer geri ödeme dönemi katsayısı ile çarpıldığında yıllık nakit girişi olarak 406.179 YTL elde edilmektedir (Tablo 4).

Aynı şekilde mevcut tesisin yıllık sermaye yükümlülüğü geri ödeme dönemi faktörüne göre hesaplandığında 398.079 YTL sonucuna ulaşılmaktadır.

**Tablo 4.** İlk 3 Yıllık Net Gelir Değerinin Hesaplanması

	Mevcut Tesis (YTL)	Yeni Tesis (YTL)
İndirgenmiş Nakit Giriş	1.010.120	1.450.304
Geri Ödeme Dönemi Katsayısı	0,40211	0,40211
<b>Yıllık Nakit Girişi (Q)</b>	406,179	583.182
Toplam Yatırım Tutarı	990.000	2.470.000
Geri Ödeme Dönemi Katsayısı*	0,4021	0,2296
<b>Yıllık Sermaye Yükümlülüğü (a)</b>	398.079	567.112
<b>Net Gelir Değeri</b>	8.100	16.070
<b>Fark</b>		7.969

\*: Geri Ödeme Dönemi Katsayısı, "Geri Ödeme Faktörü Tablosu"nda 3. yılda %10'a karşılık gelen değerdir.

Yeni tesisin toplam yatırım tutarı, yeni tesisin yatırım tutarı ile mevcut tesisin geriye ödenmeyen yatırım tutarının toplamından oluşur. Bu durumda

Yeni tesis toplam yatırım tutarı=2.200.000+990.000=2.470.000 YTLdir.

Yeni tesisin yıllık nakit girişleri ise 583.182 YTL dir.

**İki yatırımın net gelirinin hesaplanması ve karşılaştırılması:** Bu karşılaştırmanın yapılabilmesi için tesislerin indirgenmiş yıllık nakit girişleri ve sermaye yükümlülüklerine ihtiyaç

duyulmaktadır. Yıllık nakit girişi ile yıllık sermaye yükümlüğü arasındaki fark yatırımın net gelir değerini verir. Bu değerler Tablo 4'de hesaplanmıştır. Bu durumda yeni yatırım mevcut yatırımın sağladığı faydadan 7.969 YTL fazla net gelir sağlamaktadır.

Yeni yatırım, bu değerlendirme aşamasında mevcut yatırımın ömrüne eşit bir süre içinde elde edilen net gelirlerin birini seçmek için karşılaştırılır. Ancak yeni yatırımın gerçek anlamda net gelirinin hesaplanması yapıldığında birinci aşamadaki değerlendirmenin üzerindeki bir net gelir sağlayabilir. Bunun için yeni yatırımın ömrü süresince nakit girişlerini hesaplayarak gerçek net geliri hesaplanmalıdır. Yeni tesisin nakit girişleri ile mevcut ve yeni tesisin yeniden değerlendirme gelir farkları bulunarak yatırımın gelir değeri hesaplanır. Bu hesap tekniği Tablo 5'de gösterilmiştir.

**Tablo 5.** Modernize Edilen Yatırımın Değer Artış Tablosu

Yıllık Gelirler					
Yıllar	Katsayı	Değiştirilen Ekip. Brüt. Gelir	Yeniden Değ. Gelir Farkı	Toplam Brüt Gelir (3+4)	(YTL) Nakit Girişi
1	2	3	4	5	6
1	0,9091	440.000	90.000	530.000	481.823
2	0,8264	580.000	170.000	750.000	619.800
3	0,7513	760.000	290.000	1.050.000	788.865
4	0,683	670.000		670.000	457.610
5	0,6209	390.000		390.000	242.151
6	0,5645	250.000		250.000	141.125
<b>TOPLAM</b>		3.090.000	550.000	3.640.000	2.731.374

Yeni tesisin toplam nakit girişlerini elde ettikten sonra, bu tesisin

Toplam Net Geliri = 2.731.374 – 2470.000 = 261.374 YTL dir.

Yeni tesisin toplam net geliri (261.374 YTL) işletmenin şerefyesinin yüksek olduğunu göstermektedir.

**b) Bugünkü Değer Yöntemi:** Modernizasyon yatırımının toplam tutarı, yeni tesisin yatırım tutarı ile mevcut tesisin geriye ödenmeyen bakiye yatırım tutarının toplamı olan 2.200.000 + 990.000 = 2.470.000 YTL dir. Yeni tesisin yıllar itibarıyla indirgenmiş nakit girişi toplamı 2.731.374 YTL olarak hesaplanmıştır. Bu duruma göre indirgenmiş nakit girişi toplam yatırım tutarını aşmaktadır. Başka bir ifadeyle yatırımın net geliri 2.731.374 – 2.470.000 = 261.374 YTL dir.

İşletmenin verimliliği = 261.374 / 2.470.000 = %11

İki yöntemin kritiği: Uygulanan iki yöntemin sonucunda nakit girişi yatırım tutarından 261.374 YTL fazladır. Bu durumda proje kabul edilebilir. Her iki yöneme göre de yatırımın

şerefıyesi %11 civarındadır. Ancak kabul edilen %10 iskonto oranı yaklaşımla ile projenin karlılığının karşılaştırılması gerekir. Elde edilen karlılık %10 iskontonun üzerinde ise proje kabul edilir, altında ise ret edilir. Projenin kabul edilen iskonto oranı ile karlılık oranını karşılaştırmak için üçüncü yöntem olan getiri oranı yöntemi uygulanmalıdır.

**c) İç Verim Oranı:** İç verim oranı yöntemi, indirgenmiş nakit girişini yatırım tutarına eşitleyen karlılık oranını hesaplayan bir yöntemdir. Yeni tesis yatırım tutarı örnekte 2.200.000 + 990.000 = 3.470.000 YTL'dir. 6 yıllık projenin ömrü süresince nakit girişlerinin indirgenmiş toplam değeri 2.731.374 YTL dir ve iskonto oranı %10 kabul edilmiştir. Buna göre karlılık oranı 6/10, Yıllık nakit girişi 1.450.304 x 0, 2296 = 332.990 YTL dir.

Aranan getiri oranı %10 ile %16 arasında yer almaktadır. Enterpolasyon yoluyla getiri karlılığı:

%10 ile %16 arasındaki nakit akımları farkı:

$$2.731.374 - 2.354.890 = 376.484 \text{ YTL}$$

Yatırım ile %10 nakit akımı arasındaki fark:

$$2.731.374 - 2.470.000 = 261.374 \text{ YTL}$$

$$261.374 / 376.484 = \%69$$

$$\%16 - \%10 = \%6$$

$$\%6 \times \%69 = \%4$$

$$\%10 + \%4 = \%14$$

Modernizasyon yatırım projesinin karlılık oranı %14 dir. Piyasanın iskonto oranı ise %10 dur. Bu kritere göre %14>%10 olduğuna göre annüite metoduna göre kabul edilen yeni yatırımı bu kriter de doğrulamaktadır. İç verim oranı metodu iskonto oranının altında olması durumunda yatırımcının yeni yatırım için düşünmesi gerekir. Annüite metodu olumlu da çıksa getiri oranı metodu iskonto oranının altında ise projenin kabul edilmesi riskli olabilir.

**Üç teorik hesap metodu sonuçlarının ortak değerlendirilmesi:** Örnekte getiri oranı yöntemi kar oranı kabul edilen iskonto oranının üzerinde çıkmıştır (%14>%10). Ayrıca karlılık oranı gerek annüite gerek bugünkü değer yönteminin şerefıyelerinin de üzerindedir. Yani karlılık oranı %14>%11'tür. Bu üç yöntemin sonuçlarının değerlendirilmesi, birbirlerini tamamlaması ve denetlemesi sonucunda yatırım kararının rasyonel ve sağlıklı biçimde verilmesini sağlamaktadır. Teorik yöntemler modernizasyon yatırım değerlendirmesinde bağımsız değil sonuçları ve elde edilen ekonomik değerleri ortak bir değerlendirmeye alınmış üç yöntemde olumlu sonuca ulaşıldığı takdirde modernizasyon yatırımına gidilebileceği kararı geçerli sayılmıştır.

## **SONUÇ**

Çağımızda serbest piyasa sisteminin tüm ülke ekonomilerinin hedefi olması, bu piyasada büyük rekabet mücadelesini geliştirmiştir. Ayrıca hızla gelişen teknoloji, sürekli değişim nitelik ve nicelik bakımından yeni ürünlerin piyasaya girmesine neden olmaktadır. Bu yönden özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlarda modernizasyon yatırımları hem ekonomik gelişmeyi gerçekleştirmekte hem de bu gelişmenin temel unsuru olan talep edilebilir yeni ürünleri piyasaya sürme imkanını yaratmaktadır. Bu yaklaşıma bağlı olarak Eczacıbaşı Yapı Gereçleri işletmelerinde artırılan ürün çeşitleri, kapasite artırımları ve modernizasyon yatırımları sonucu 2005 yılında yurtiçi satışları %11 artarak 216 milyon \$'a, yurtdışı satışları ise %12 artarak 174 milyon \$'a ulaşmıştır (<http://www.eczacibasi.com.tr/channels/1.asp?id=47>, 16.07.2006).

Özellikle mevcut tesislerin modernize olma amaçlarının dayandığı gerçek, gelişen teknolojilerden hızla yararlanmak, rekabet ve üretim gücünü artırmaktır. Bu nedenlerden dolayı modernizasyon yatırım kararlarının sağlıklı biçimde verilebilmesi için değerlendirme, yöntem ve tekniklerinin bilimsel biçimde geliştirilmesi ve uygulanması büyük önem kazanmaktadır.

#### KAYNAKÇA

- AMBLER, Tim ve STYLES, Chris. (1997). *Brand Development Versus New Product Development: Toward a Process Model of Extension Decision*, Journal of Product & Brand Management, 6 (4), 222-234.
- ANTONELLI, Cristina; PETIT, Pascal ve TAHAR, Gabriel. (1992). *The Economics Of Industrial Modernization*, Academic Press, London.
- APPLE, William M. (2001). *Use Production Costs To Compare Repairs With Replacement*, (Brief Article) Antonio Business Journal, 15 (22), June.
- CHEN, Shimin. (1995). *An Emperical Examination of Capital Budgeting Techniques: Impact of Investment Types and Firm Characteristics*, The engineering Economist, 42 (2), 145-170).
- COLOGNE, E. Gutenberg. (1992). *Investment Policy in Industrial Enterprises*, Management International Review, 32, 17-28.
- ÇALIPINAR, Hatice. (2003). *İşletmelerde Çeşitli Yatırım Tiplerinin Seçiminde Kullanılan Yöntem ve Sayısal Tekniklerin Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- DILWORTH, J.B. (1992). *Operations Management*, Mcgraw Hill Book Co., New York.
- FROSLEV, Christensen Jens. (1995). *Asset Profiles for Technological Innovation, Research Policy*, Volume 24, Issue 5, 727-745.
- HACKAMACK, C. Lawrence. (1969). *Making Equipment-Replacement Decision*, American Management Association Inc., New York.
- KENGPOL, Athakorn ve O'BRIEN, Christopher. (2001). *The Development of a Decision Support Tool for the Selection of Advanced Technology to Achieve Rapid Product Development*, International Journal of Production Economics, 69, 177-191.

- PEUMANS, Herman. (1971). *Théorie et Pratique des Calculs D'investissement*, Deuxième Edition, Dunod, Paris.
- RAJAGOPALAN, Sampath; R. M. Singh - E. T. Morton. (1998). *Capacity Expansion and Replacement in Growing Markets With Uncertain Technological Breakthroughs*, *Management Science*, 44, January.
- ŞİMŞEK, M.Şerif ve AKIN, H. Bahadır. (2003). *Teknoloji Yönetimi ve Örgütsel Değişim*, İnci Ofset, Konya.
- TATAR, Tevfik. (1995). *Yatırımların Seçimi ve Değerlendirme Teknikleri*, Gazi Üniversitesi Yayın No: 182, Ankara.
- VERBESS, J.H.M. Frans ve MEULENBERG, T.G. Marthew. (2004). *Market Orientation, Innovativeness, Product Innovation, and Performance in Small Firms*, *Journal of Small Business Management*, 42 (2), 134-154.
- WILNER, Neil; KOCH, Bruce ve KLAMMER, Thomas.(1992). *Justification of High Technology Capital Investment—An Empirical Study*, *The Engineering Economist*, V. 37, No: 4, 341-353.
- YEKTUR, Rama ve HERBIG, Paul. (1996). *Global Markets and The New Product Development Process*, *Journal of Product & Brand Management*, 5 (6), 38-47.
- [www.eczacibasi.com.tr/channels/1.asp?id=47](http://www.eczacibasi.com.tr/channels/1.asp?id=47) (Erişim tarihi: 16.07.2006)