

# ENERJİ TASARRUFU SAĞLAYAN BİR CİHAZIN ETKİLİ EKONOMİK FAKTÖRLER İLE YATIRIM ANALİZİ

Mehmet Rıza ADALI\*, Merve CENGİZ TOKLU, Alper KIRAZ

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Sakarya  
mradali@sakarya.edu.tr, mtoklu@sakarya.edu.tr, kiraz@sakarya.edu.tr

Geliş Tarihi: 24.12.2014; Kabul Ediliş Tarihi: 23.11.2015

## ÖZ

Sürekli değişen ve risk içeren üretim ortamında alınacak yatırım kararlarının doğru olarak değerlendirilebilmesi için, bu çalışmaların bilimsel araştırmalar ve analizler ışığında yönlendirilmesi gerekmektedir. Uygun finansal teknikler kullanılarak alınmayan bir yatırım kararı; zaman, itibar ve para kaybına neden olmaktadır. Bu çalışma, elektronik cihazlar üreten bir firmada endüstriyel buzdolapları ve benzeri soğutucularda enerji tasarrufu sağlayan yeni bir ürünün üretimi için yapılmıştır. Ürün testleri anlık ve uzun süreli olarak yapılmış ve bunun sonucunda cihazın verimliliğine bağlı olarak cihazın üretilebilir olduğu tespit edilmiştir. Verimlilik analizi için anlık test değerleri elde edilmiştir. Cihazın takılı olduğu durumda ortalama %20 oranında daha az aktif enerji tüketimi gözlemlenmiştir. Bu çalışmada, bu ürünün imal edilebilmesi için gerekli finansal analizler ve yatırım ile ilgili fizibilite çalışması yapılmıştır. Çalışmada, yatırım kararı konusunda fikir verebilmesi için Westinghouse performans derecelendirme yöntemi, net bugünkü değer yöntemi ve başabaş noktası analizinden faydalanılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Yatırım, finans, nakit akışı, Westinghouse performans derecelendirme yöntemi, başabaş noktası analizi

## INVESTMENT ANALYSIS OF AN ENERGY SAVER DEVICE WITH EFFECTIVE ECONOMICAL FACTORS

### ABSTRACT

To properly assess the investment decisions in the variable and risky manufacturing environment, these studies have to be improved with the help of scientific researches and analyses. An investment decision without using correct financial techniques may result loss of time, reputation and money. This study was improved for a new energy saver product used in industrial refrigerators and similar coolers in an organization which manufacture electronic devices. Product analyses has been made instantly and continuously and as a result the manufacturable of this device was established according to efficiency of device. Instant test values were obtained for efficiency analyses. Average of 20% less active energy consumption was observed with this device. In this study, the financial analyses which are required to manufacture this device and the feasibility study about the investment have been made. Westinghouse performance rating system, net present value method and break-even point analysis have been used to take opinion about the investment decision.

**Keywords:** Investment, finance, cash flow, Westinghouse performance rating method, break-even analysis

\* İletişim yazarı

## 1. GİRİŞ

Artan dünya nüfusu, sanayileşme ve teknolojiye dayalı enerjiye olan gereksinimi giderek artırmaktadır. Türkiye’deki enerji gereksinimi, yıllara yönelik olarak yapılan öngörü ve hesaplamalara göre incelendiğinde, sürekli ve hızlı bir artış göstermektedir. Türkiye elektrik enerjisi brüt tüketimi 2011 yılında %9,4 artarak 230,3 Milyar kWh, 2012 yılında ise %5,2 artış ile 242,4 Milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. 2013-2017 dönemini kapsayan üretim kapasite projeksiyon çalışmasında, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından, makroekonomik hedeflere uygun olarak yapılan model çalışması sonucunda elde edilen referans talep Tablo 1’de verilmiştir [1].

**Tablo 1.** Talep Tahmini Referans (Baz) Talep [1]

Yıl	GWh	Artış (%)	Yıl	GWh	Artış (%)
2015	287310	6	2019	356830	5,8
2016	302700	5,4	2020	377490	5,8
2017	318710	5,3	2021	397660	5,3
2018	337130	5,8	2022	418590	5,3

Sürekli artan enerji tüketimi harcanan enerjinin daha yakından takip edilmesini ve verimli şekilde kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Enerji alanında verimlilik, binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerde ise üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan, savurganlığı önleyerek, çevreyi kirletmeyecek şekilde hizmet elde etmek için, gerekli olan enerji miktarının azaltılmasıdır. Enerji tutumluluğu, üretimi ve kaliteyi düşürmeden, belirli davranışları yerleştirerek, iyileştirme yöntemlerini uygulayarak ve yeni teknolojiler kullanarak, enerjiyi daha etkin kullanmaktır [2]. Enerji tüketimini azaltmak için elektronik ürünlerde enerji tasarruflu cihazların tercih edilmesi, son kullanıcının bilinçlendirilmesi, alternatif enerji kaynaklarının kullanılması gibi önlemlerin alınmasının yanında, enerji tasarrufu sağlayacak cihazların kullanılması da günümüzde yaygınlaşmaktadır.

Bu çalışmada, elektronik cihazlar üreten bir firmada endüstriyel buzdolapları ve benzeri soğutucularda enerji tasarrufu sağlayan yeni bir ürünün üretim yatırımında etkili faktörler incelenmiştir. Yatırım kararları uzun dönemde işletmenin yönünü belirlemektedir. Gerekli

analizler yapılarak alınmış bir yatırım kararı, işletmenin pazar koşullarındaki rekabet gücünü artırır ve işletmenin piyasa değerinin artmasını sağlamaktadır. Yatırım, yarınki tüketim için bugünkü tüketimden vazgeçme olayıdır. Halk dilinde ise sermayenin bir işte kullanılması, iş ortamında, finansman amaçlarının modernleştirilmesi ve tevsiî yatırımlarına tahsisidir. İşletme ekonomisinde yatırım; işletme amaçlarının gerçekleşmesi için sabit ve dönen varlıkları kapsayan toplam maliyet olarak tanımlanırken, işletme biliminde yatırım ise gelecekte daha fazla gelir ya da başka yararlar elde etme amacıyla yapılan harcamalardır [3]. Bir diğer tanımla yatırım, bir toplumda belirli bir zaman süreci içinde mal veya hizmetlerin üretimini arttırmak için bazı olanaklar yaratma, genişletme ve geliştirmeye yönelik öneri veya karşılığında bir mal veya hizmet üretmek için yapılacak harcamaların tümü olarak tanımlanabilir [4]. Büyümenin kaynağı tasarruflar, buna bağlı olarak yatırımlar ve sermaye birikimidir. Bir ekonomide gelir arttıkça tasarruf da artmakta ve kar amacıyla tasarruflar yatırımlara yönlendirilmektedir [5]. İşletmeler yeni yatırımların yanı sıra yenileme, tevsiî, tamamlama, modernizasyon, darboğaz giderme ve kalite düzeltme gibi amaçlarla da üretime ilişkin yatırım yaparlar. Yatırım öncesi yatırım ile ilgili bir yapılabirlik çalışmasının hazırlanması gerekir. Yatırım fizibilite çalışması, piyasa analizi, teknik analiz, finansal analiz ve hukuki analiz olmak üzere dört analizden oluşur [6]. Çalışmamızda, tamamen yeni bir yatırım için finansal analiz konusuna odaklanılmıştır. Finansal etüt yaparken işletmelerin çoğunluğu tek yöntem kullanmakta, diğerleri çeşitli yöntem kombinasyonları ile değerlendirmelerini yapmaktadır. Yatırım analizlerinde yaygınca kullanılan yöntemler net bugünkü değer yöntemi ile geri ödeme süresi yöntemidir [6]. Bu çalışmada, net bugünkü değer yönteminin yanı sıra, başabaş noktası analizi de kullanılmıştır.

## 2. METOTLAR

### 2.1 Net Bugünkü Değer Analizi

Bir yatırımın net bugünkü değeri (NBD), belli bir iskonto oranına göre indirgenmiş giderlerinin toplamı ile indirgenmiş net gelirleri ve hurdanın bugünkü değeri toplamı arasındaki farktır [7].

$B_t$ = t yılındaki nakit girişi,  $C_t$ = t yılındaki nakit çıkışı,  $n$ = yıl ve  $r$ = iskonto oranı olmak üzere;

$$NBD = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

formülü yardımıyla hesaplanır [8].

Bu fark, pozitif ise proje kabul edilir. Yani  $NBD > 0$  olmalıdır. Birden fazla proje olması durumunda,  $NBD$ 'i yüksek olan proje tercih edilmelidir. Eğer  $NBD = 0$  olursa, yıllık hasılat akımlarının işletme maliyetlerini ve yıllık yatırım maliyetlerini anca karşıladığı anlaşılır.

## 2.2 Westinghouse Performans Derecelendirme Yöntemi

Zaman etüdü çalışmasında gözlenen kişinin standart bir operatör olmadığı bilindiğinden dolayı birçok kez gözlem yapılır. Buna göre, kişinin hızlı ve yavaş olmasına bağlı olarak standart bir operatörün performansının üstünde veya altında olması beklenir. Bu sebepten ötürü performans derecelendirme, gözlenen operatörün standart bir operatöre göre hesaplama prosedürüdür [9]. Etüdü yapan kişi, zaman etüdünü gerçekleştirirken aynı zamanda çalışanın hızını ve performansını değerlendirmek zorundadır. Derecelendirme, gözlemcinin standart hız kavramına göre işçinin çalışma hızının değerlendirilmesidir. Bu standart, işleri benimsemiş ve doğru metotları kullanan nitelikli işçilerin normal bir çalışmayla ulaşabilecekleri normal bir hızdır. Derecelendirme faktörü daha sonra normal zamanın bulunması için kullanılır [10]. Derecelendirmenin amacı, gözlenen operatörün harcadığı zamanından ortalama nitelikteki operatör tarafından sürdürülecek planlama denetim ve özendirme sistemlerine temel olarak kullanılabilecek olan standart zamanı saptamaktır [11]. Çalışanın performansının derecelendirilmesini bir takım somut kurallara bağlamak için, farklı kişiler tarafından geliştirilmiş pek çok derecelendirme metodu mevcuttur. Performans derecelendirme yöntemleri 6 kategoride incelenebilir [12]. Westinghouse sistemi 1917 yılında Westinghouse şirketi tarafından geliştirilmiştir [10]. Bu sistemde bireyin performansını değerlendirirken performans dereceleri dört faktör altında incelenmiştir. Bunlar;

- Beceri (verilen bir metodu uygulamadaki ustalık)
- Çaba (çalışma isteği)

- Koşullar (işçinin içinde çalıştığı ısıtma, havalandırma gibi çevre koşulları)
- Tutarlılık (yapılan işin hep aynı şekilde yürütülmesindeki başarı)

**Tablo 2.** Westinghouse Performans Derecelendirme Tablosu [9]

Derece	Beceri	Çaba	Koşullar	Tutarlılık
Üstün	A1 + 0.15 A2 + 0.13	A1 + 0.13 A2 + 0.12	A + 0.06	A + 0.04
Çok İyi	B1 + 0.11 B2 + 0.08	B1 + 0.10 B2 + 0.08	B + 0.04	B + 0.03
İyi	C1 + 0.06 C2 + 0.03	C1 + 0.05 C2 + 0.02	C + 0.02	C + 0.01
Orta	D 0.00	D 0.00	D 0.00	D 0.00
Zayıf	E1 - 0.05 E2 - 0.10	E1 - 0.04 E2 - 0.08	E - 0.03	E - 0.02
Çok Zayıf	F1 - 0.16 F2 - 0.22	F1 - 0.12 F2 - 0.17	F - 0.07	F - 0.04

Operatörün performansı Tablo 2'deki performans oranlarına göre değerlendirilir. Tabloda da görüldüğü gibi, her bir dilsel değerlendirme için keskin değerler vardır. Tempo oranı ( $Tr$ ) her bir kritere ait olan performans değerinin toplanması ile elde edilir. Tempo ( $T$ ) değeri ise aşağıda gösterilen formül ile hesaplanır.

$$T=1+Tr \quad (2)$$

Örneğin zaman etüdü yapan kişi, operatörün becerisini zayıf değerinin en son noktası (-0,10), çabasını çok iyi değerinin en üst noktası (+0,10) ortam koşullarının çok iyi ve operatörün tutarlılığının zayıf olarak değerlendirirse, derece faktörü aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$1.00 + [(-0.10) + (+0.10) + (+0.04) + (-0.02)] = 1.02$$

Westinghouse yöntemi diğer yöntemlerden daha kullanışlıdır. Örneğin beceri faktörü bireyin eğitim sonuçlarındaki değişimi tahmin edebilmek ve eğitimin potansiyel yararlarını tahmin etmek için temel oluşturur. Benzer şekilde, çaba faktörü ileriye dönük teşvik programlarının değerlendirilmesinde yararlı olur, koşul faktörü ise çalışma koşullarındaki değişikliğin neden olduğu performans tahminine olanak sağlar ve derecelendirme hatalarının en aza indirilmesi amacıyla kullanılmaktadır [9,13].

### 2.3 Başabaş Noktası Analizi

Bu çalışmanın araştırma problemi, enerji tasarrufu sağlayan elektronik kart üretmeyi planlayan işletmenin beş yıllık süre içerisinde (2014/Ocak-2018/Aralık), başabaş noktası analizi yapılarak yatırımın geri dönüş süresinin analiz edilmesidir. Başabaş noktası analizi, yöneylem araştırması ve finansal analiz içinde yer alan, karar vermede yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Kara geçiş noktası olarak da adlandırılan başabaş noktası, toplam gelirin toplam maliyete eşitlendiği noktadır [14]. Bu satış düzeyinde işletmenin ne karı ne de zararı vardır, faiz ve vergi öncesi karı sıfırdır [15]. Bir işletmenin faaliyetlerini sürdürmek üzere katlandığı maliyetleri sabit, değişken ve yarı değişken olmak üzere üç ayrı grupta incelemek mümkündür. Sabit giderler işletmenin üretim ve satış miktarına bağlı olmaksızın aylık ya da yıllık tutarları değişmeyen giderlerdir. Kira, amortisman, sigorta ve vergiler, yönetici maaşları, faiz giderleri gibi giderler sabit giderlerdir. Üretim ve satış miktarıyla doğru orantılı olarak değişen direkt hammadde, direkt işçilik, enerji, yardımcı malzeme, işletme malzemesi gibi giderler ise değişken giderler olarak sınıflandırılır. Sabit ve değişken giderlerin yanı sıra, bir kısmı üretim ve satış miktarıyla orantılı olarak değişen, diğer kısmı ise üretimin ya da satışın sınıra düşmesi halinde bile dahi katlanılmaya devam eden giderler de bulunmaktadır ki, bu giderler de yarı değişken giderler olarak adlandırılır. Bu gruba en uygun örnek bakım ve oranın giderleridir. Yarı değişken giderlerin sabit olan kısmı sabit giderlere, değişken olan kısmı ise değişken giderlere eklenerek maliyetlerin sabit ve değişken olmak üzere iki grupta toplanması mümkündür [16].

Başabaş satış hacminin bulunmasında;

$b = \text{Toplam sabit maliyet}$

$KP = \text{Katkı payı (birim satış fiyatı-birim değişken maliyet)}$

$KO = \text{Katkı oranı (birim satış fiyatı-birim değişken maliyet)/birim satış fiyatı}$  olmak üzere;

Satış miktarının fonksiyonu olarak hesaplandığında;

$BBN_{\text{satış miktarı}} = \text{Toplam Sabit}$

$\text{Maliyet/Katkı Payı} \quad (3)$

$BBN_x = b / KP \quad (x = \text{satış miktarı}) \quad (4)$

Satış tutarının fonksiyonu olarak hesaplandığında;

$BBN_{\text{satış tutarı}} = \text{Toplam Sabit}$

$\text{Maliyet/Katkı Oranı} \quad (5)$

$BBN_x = b / KO \quad (x = \text{satış tutarı}) \quad (6)$

formülleri kullanılır [17].

### 3. VAKA ÇALIŞMASI

Ekoturka cihazı, aktif enerjide verimlilik sağlayan bir cihazdır; klasik motor sürücülerine benzemeyen bir üründür. Hiçbir zaman kompanzasyon cihazları ile karşılaştırılmaz. Çünkü aktif enerjide verimlilik sağlamaktadır. Ürün asenkron, motorun demir bakır mıknatıslanma kayıplarını bir mikro işlemci vasıtasıyla operatör denetimine ihtiyaç duymadan tork ayarlarını otomatik olarak belirlenmek suretiyle optimize eder. Asenkron, motorun ilk kalkınma akımından sonraki süreçte yüklenme derecesine göre mevcut devrini ve frekansını değiştirmeden ihtiyacı kadar elektrik enerjisini mikro işlemci tarafından oluşturulan sinyal ile enerji hattını triac ile milisaniyeler içinde aç – kapa yaparak gerilim kontrolü yapmak suretiyle verimli kullanılmasına yönelik bir teknik ile ilgilidir.

İşletme günde 9 saatten haftada 5 gün faaliyet göstermekte ve bu saatin içine 1 saatlik mola arası dahil değildir. 2014 yılı resmi takvimine göre, hafta sonları ve resmi tatiller hariç toplam 250 işgünü mevcuttur. Diğer yıllarda referans olarak 250 iş günü olarak alınmıştır. Günlük 9 saat etkin çalışma saati süresinden yılda toplam 2250 dakika mevcuttur. Enjeksiyon makinesinin 1 adet plastik kutu üretimi için baskı süresi 8.8 sn ve plastik kutunun makineden çıktıktan sonra soğuma süresi 47.3 sn olarak ölçülmüştür. Bu standart zamanlarının ölçümünde Westinghouse performans derecelendirme faktörü esas alınmakta olup, Tablo 1’de gösterilmiştir. Bir adet ürün üretmek için gerekli çevrim süresi 56,1 saniye olup, enjeksiyon makinesinde 10 dakikalık bir hazırlık zamanı gerekmektedir. 9 saatlik çalışma süresi boyunca makinenin etkin kullanım süresi 530 dakikadır.

Makinenin günlük üretim kapasitesi (plastik kutu üretimi için)  $= \frac{530}{(56,1/60)} \cong 569 \text{ adet/gün}$  olarak hesaplanmıştır. Enjeksiyon makinesinin süreçleri ve çevrim süresi Tablo 3’te sunulmaktadır.

**Tablo 3.** Enjeksiyon Makinesi Süreçleri ve Çevrim Süresi

Süreçler	Plastik Enjeksiyon				
	Süre (sn.)	Süre (dk.)	İstasyon	Çevrim Süresi	
Baskı	8,8	0,147	1	0,93	
Soğuma	47,3	0,788	1		
Hazırlık Zamanı (dk.)	10	Günlük Üretim Kapasitesi		569 adet/gün	
Yıl	2014	2015	2016	2017	2018
İşçi Sayısı	1	1	1	1	1

Yıllık talep miktarı olarak 2014 yılı için 80.000 adet/yıl varsayılmıştır. Taleplerin yılda %10 artış göstereceği tahmin edilmektedir. Emniyet stoğunun yıllık talebin

**Tablo 4.** Yıllık Talepler, Emniyet Stoğu ve Gerekli Üretim Miktarı

	2014	2015	2016	2017	2018
Net Talep Miktarı	80000	88000	96800	106480	117128
Emniyet Stoğu	-	4400	4840	5324	5856,4
Üretilecek Miktar	84000	92400	101640	111804	122984,4
Yıllık Talep Artışı	-	8000	8800	9680	10648
Çalışılabilir Gün Sayısı	250	250	250	250	250
Günlük Gerekli Üretim Miktarı	336	369,6	406,5	447,2	491,9

**Tablo 5.** Elektronik Kart ve Ambalajlama İş Merkezi Çevrim Süresi

Elektronik Kart					
Süreçler	Süre (sn.)	Süre (dk.)	İstasyon	Çevrim Süresi	
Programlama	164,96	2,749333	1	15,007	-
Lehimleme	900,448	15,00747	2	-	-
Montaj	731,834	12,19723	1	-	-
Yıl	2014	2015	2016	2017	2018
İşçi Sayısı	20	22	24	26	28
Ambalajlama					
Süreçler	Süre (sn.)	Süre (dk.)	İstasyon	Çevrim Süresi	
Cihaz Kontrol	121,21	2,020167	1	1,954	-
Kutu Katlama	28,47	0,4745	2	-	-
Etiket & Kutulama	60,56	1,009	2	-	-
Dokümanlar & Etiketleme	28,26	0,471	2	-	-
Yıl	2014	2015	2016	2017	2018
İşçi Sayısı	4	4	4	4	4
Toplam İşçi Sayısı	24	26	28	30	32

%5'i kadar artacağı ve birim ürün başına elde tutma maliyeti 1 TL olarak hesaplanmaktadır. Hesaplanan yıllık talep, emniyet stoğu ve günlük üretim miktarları Tablo 4'te yer almaktadır.

Enjeksiyon makinesinden çıkan plastik kutular 2 iş istasyonundan geçmektedir. Elektronik kart ve ambalajlama iş merkezleridir. Bu iş merkezleri ile ilgili detaylı bilgiler Tablo 5'te sunulmaktadır.

Elektronik kart iş merkezi için günlük gerekli üretimi karşılayabilmek için gerekli istasyon ve toplam işçi sayısı

$$\text{Geçerli İstasyon Sayısı} = \frac{\text{Günlük Üretim Miktarı}}{60 \times \text{çalışma süresi (dakika)}} \times \text{Çevrim süresi} \quad (7)$$

formülü ile, 2014 yılı için gerekli istasyon sayısı =  $\frac{336}{60 \times 9} = 9,33 \approx 10$  iş istasyonu olarak hesaplanmıştır.

Ambalajlama iş merkezi çevrim süresi, elektronik kart iş merkezinden gelecek olan ürünler için darboğaz oluşturmadığından 5 yıl boyunca 2 istasyonla karşılayabilecektir. Maliyet hesaplaması ile ilgili sonuçlar Tablo 6'da yer almaktadır.

**Tablo 6.** Maliyet Hesaplamaları

	2014	2015	2016	2017	2018
Asgari Ücret (Yıllık)	13.680,8	15.048,9	16.553,8	18.209,2	20.030,1
Elektronik Kart	273.616,8	331.076,3	397.291,5	473.439,1	560.843,3
Ambalajlama	54.723,36	60.195,7	66.215,2	72.836,7	80.120,4
Plastik Enjeksiyon	13.680,84	15.048,9	16.553,8	18.209,2	20.030,1
Depo	13.680,84	15.048,9	16.553,8	18.209,2	20.030,1
Toplam İşçilik Maliyeti	355.701,8	421.369,8	496.614,4	582.694,3	681.024,0
Birim Ürün Başına Düşen İşçilik Maliyeti	4,23	4,56	4,88	5,21	5,53
Birim Ürün. Maliyetleri*	31,21	32,77	34,41	36,13	37,94
Diğer Maliyetler	8,87	8,57	8,29	8,01	7,75

\* Malzeme birim maliyetlerinin yılda %5 oranında artış göstereceği varsayılarak hesaplanmıştır.

### 3.1 Yatırım Kalemleri ve Amortisman Süreleri

Tablo 7'de, işletmenin kurulabilmesi için başlangıç yatırım kalemleri, miktarları, amortisman süreleri, birim fiyatları (KDV'li) ve tutarları gösterilmektedir. Amortisman sürelerine göre belirlenen yatırım kalemlerinin toplam tutarları Tablo 8'de gösterilmektedir. Bu tutarlar belirlenirken amortisman süreleri dikkate alınmıştır. Örneğin 3 yıllık amortisman tutarı Tablo 7'de gösterildiği üzere hesaplanmıştır. Amortisman sürelerine göre toplam

**Tablo 7.** 3 Yıllık Amortisman Süresi İçin Yatırım Kalemleri

Yatırım Kalemi	Adet	Tutar (TL)
12V Çift Akülü Vidalama Seti	16	2878,4
El Motoru	16	4771,04
Yük Taşıma Kafesi	5	875
Yazılım Desteği	3	36000
Toplam	-	44.524,44

**Tablo 8.** Yıllık Amortismanlar

3 Yıllık Amortisman	4 Yıllık Amortisman	5 Yıllık Amortisman	10 Yıllık Amortisman	20 Yıllık Amortisman
44.524,44 ₺	120.500,00 ₺	83.177,34 ₺	182.809,21 ₺	7.025,85 ₺

**Tablo 9.** Toplam Gelirler

	2014	2015	2016	2017	2018
Satış Adeti	80.000	88.000	96.800	106.48	117.128
Birim Satış Fiyatı (₺)	55	57,75	60,63	63,66	66,85
Hurda Değerleri	-	-	1000	-	25000
Toplam (₺)	4.400.000	5.082.000	5.870.710	6.779.515	7.855.340

tutarlar ise Tablo 8'de sunulmaktadır.

İşletme bitmiş ürünlerin birim fiyatı başlangıç yılı için 55TL'den satmayı düşündüğü ve yılda ürünün fiyatı %5 oranında artacağı ve yapılan talep tahminleri ve pazar araştırmasından sonra satış adedi ilk yıl 80.000 adet olarak belirlenmiş olup, bu oranın her yıl %10 artacağı varsayılmıştır. Toplam gelirler ve toplam giderler Tablo 9 ve Tablo 10'da sunulmaktadır.

Geri dönüş sürelerinin hesaplanması Tablo 11 ve Tablo 12'de yer almaktadır.

Türkiye'de ödemek durumunda olduğumuz %20 Kurumlar Vergisi mevcuttur. Bu vergi düşüldükten sonra Net Bugünkü Değer Yöntemi kullanılarak hesaplanan geri dönüş süresi 219 çalışma günüdür (250 çalışma günü esas alınmıştır.). Bu süre yaklaşık 10 ay, başka bir deyişle, 0,87 yıldır. Tüm bu hesaplamalar yapılırken göz önüne alınan faiz oranı %10 olarak belirlenmiş ve

**Tablo 10.** Toplam Giderler

	2014	2015	2016	2017	2018
Toplam İşçilik Maliyeti (₺)	355.701,84	421.369,87	496.614,49	582.694,34	681.024,01
Toplam Malzeme Maliyeti(₺)	2.621.640	3.027.994	3.497.333	4.039.420	4.665.530
Diğer Giderleri (₺)	745.383	792.212	842.345	896.043	953.589
Plastik Enjeksiyon Kalıbı*	0	0	20.000	0	0
Toplam Giderler(₺)	3.722.724	4.241.576	4.856.293	5.518.157	6.300.143

\*Plastik Enjeksiyon Kalıbı gideri 2016 yılında ekonomik ömrünü tamamlamış olacağından alınan 2 adet kalıbın gideridir.

**Tablo 11.** Geri Dönüş Süresi Hesaplaması (I)

Yıl	Nakit Akışı	Amortisman (3 Yıllık)	Amortisman (4 Yıllık)	Amortisman (5 Yıllık)	Amortisman (10 Yıllık)	Amortisman (20 Yıllık)
	NA	Ay	Ay	Ay	Ay	Ay
	P	0,333*c	0,25*c	0,20*c	0,1*c	0,05*c
0	-438037	44524,4	120500	83177,3	182809,2	7025,8
1	677275,7	14826,6	30125	16635,4	18280,9	351,2
2	840423,8	14826,6	30125	16635,4	18280,9	351,2
3	1014417	14826,6	30125	16635,4	18280,9	351,2
4	1261358	-	30125	16635,4	18280,9	351,2
5	1555197	-	-	16635,4	18280,9	351,2

**Tablo 12.** Geri Dönüş Süresi Hesaplaması (II)

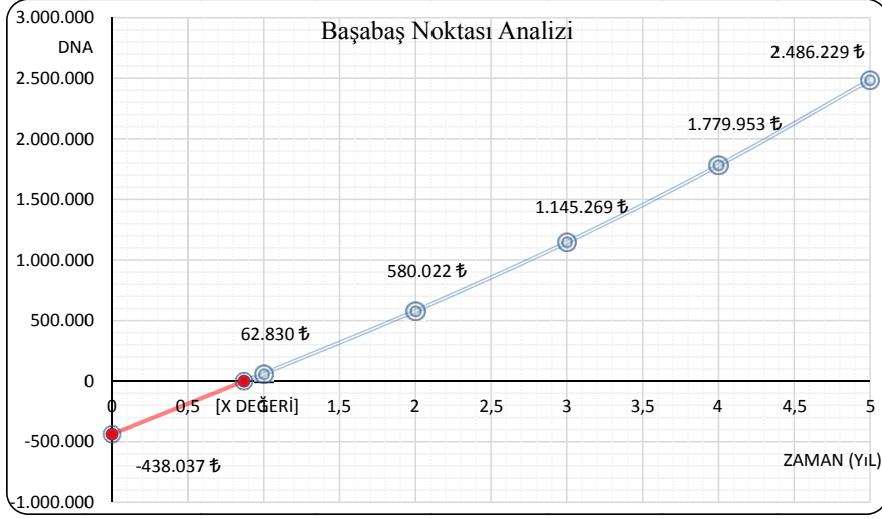
Yıl	Vergi Matrahı	%20 Vergi	Düzeltilmiş Nakit Akışı	Faiz Oranı	Başa Baş Analizi	Geri Dönüş Süresi
	NA-Ay	0,2*VM	P-V			219 gün
0	-	-	-438036,8	0,1	-438036,8	
1	597056,3	119411,2	557864,3	0,1	62829,6	10 ay
2	760204,5	152040,8	688382,9	0,1	580021,9	
3	934197,9	186839,5	827577,6	0,1	1145268,5	0,87 yıl
4	1195966	239193,1	1022165,0	0,1	1779952,6	
5	1519929	303985,8	1251211,1	0,1	2486228,7	

hesaplamalar paranın değerinin %10 faize bağlı değişeceği göz önüne alınarak yapılmıştır. Yatırım projeleri, ilk yatırım tutarının ne kadar süre içinde geri alınabileceği açısından değerlendirilmektedir. Hesaplanan geri ödeme süresi yatırımcının beklediği yıl kadar veya daha kısa ise yatırım projesi kabul edilir, aksi halde red edilir. Buna göre, geri ödeme süresi yöntemi temelde projenin karlılığından ziyade projenin likiditesini göstermektedir.

Başabaş noktası analizi sonucu yapılan hesaplamalarda düzeltilmiş nakit akışının zamana göre değişim grafiği Şekil 1’de sunulmaktadır.

## 4. SONUÇ

Yatırım kararları uzun dönemde işletmenin yönünü belirler. Gerekli analizler yapılarak alınmış bir yatırım kararı işletmenin pazar koşullarındaki rekabet gücünü artırır ve işletmenin piyasa değerinin artmasını sağlar. Ürünün piyasaya radikal bir inovasyon olarak girmesi ile mevcut pazar payında artış sağlama ihtimali yüksektir. Hedeflenen taleplerin gerçekleşmesi durumunda, firma yaptığı yatırımı yaklaşık 10 ay gibi bir sürede geri kazanmaktadır. Yatırım kararı alması durumunda ilgili firmanın 2. yılın sonunda %100 karlılığa, 5 yılın sonunda ise yatırım harcamalarının yaklaşık 5 katı



Şekil 1. Başabaş Noktası Analizi Sonuçları

kadar bir karlılığa ulaşacağı Şekil 1’de görülmektedir. Radikal inovasyon olarak piyasaya giriş yapacak bir ürüne yatırım yapmanın karlılığı da ortaya çıkacaktır. Talepler sadece yurtiçi muhtemel satışlar göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır. Firma, mevcut ürünlerinde yurtdışında da belirli bir pazar payına sahiptir. Yeni ürünün yurtdışında da talep görmesi durumunda yaklaşık 10 ay olarak hesaplanan yatırım geri dönüş süresinin azalacağı öngörülmektedir. Firma, yatırımı yaptıktan sonra, ancak 10 aylık bir sürenin sonunda karlılığa ulaşmaktadır, 2014 yılının Aralık ayı hariç yeni üründe kar elde etmemektedir.

## KAYNAKÇA

1. Türkiye Elektrik İletim A.Ş. Genel Müdürlüğü APK Dairesi Başkanlığı Türkiye Elektrik Enerjisi 5 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu 2013–2017. 2006. <http://www.teias.gov.tr/KAPASITEPROJEKSİYONU2013.pdf>, son erişim tarihi: 1 Aralık 2014.
2. “Enerjide Tutumluluk ve Verimlilik Nasıl Olur?,” <http://www.teias.gov.tr/ebulten/makaleler/2012/enerji%20verimlili%C4%9Fi%20serpil%20t%C3%BCrkmen/enerji.html>, son erişim tarihi: 1 Aralık 2014.
3. Özeler-Kanan, N. 2013. “Binalarda Enerji Verimliliği Konusunda Kamu Projeleri-Binalarda Enerji Performansı Belirlenmesi; 100 Kamu Projesi Örneği,” 11. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 17-20 Nisan 2013, MMO Tepekule Kongre ve Sergi Merkezi, İzmir.
4. İter, E. 2001. Yatırım Projelerinin Hazırlanması, Değerlendirilmesi ve İzlenmesi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
5. Özel, H. A. 2012. “Ekonomik Büyümenin Teorik Temelleri,”

Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, sayı 2 (1), s. 63-72.

6. Kula, V., Erkan, M. 2001. “Yatırım Proje Hazırlanmasında Gerçekleştirdikleri Finansal Etüdler Açısından KOBİ ve Büyük İşletmelerin Karşılaştırılması,” Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, sayı 2 (1), s. 145-160.
7. Sarıaslan, H. 1990. Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi, Planlama-Analiz- Fizibilite, Turhan Kitapevi, Ankara.
8. Yılmaz, Z. 1993. Yatırım Projeleri Analizi ve Yönetimi, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Yayınları, Bursa.
9. Lehto, M. R., Buck, J. R. 2008. Introduction to Human Factors and Ergonomics for Engineers, Taylor & Francis Group, Newyork.
10. Bircan, H., İskender, G. 2005. “İş Ölçümü Tekniklerinden Zaman Etüdü Üzerine Bir Uygulama,” Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, sayı 6 (2), s. 199-219.
11. Kanawaty, G. 2014. İş Etüdü, Çev. Z. Akal, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, Ankara.
12. Suwittayaruk, P., Lockhart, T. E., Goubergen, D. V. 2011. “A Tool to Visualize Response Selection and Execution on Pace Rating,” 9th International Industrial Simulation Conference, 6-8 June 2011, Venice, Italy, p. 26-30.
13. Tanyaş, M. 2000. Endüstri Mühendisliğine Giriş, Cilt 1, İrfan Yayıncılık, İstanbul.
14. Mazhin, E. 1987. “Micros in Accounting,” Journal of Accountancy, vol. 5 (16), p. 14-31.
15. Bayar, D., Aydın, N. 1994. İşletmelerde Finansal Yönetim, II. Baskı, Eten A.Ş., Eskişehir.
16. Yükcü, S. 2007. Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi, Birleşik Matbaacılık, İzmir.
17. Ocak, S., Gider, Ö., Top, M., Akar, Ç. 2004. “Muğla Devlet Hastanesi Tomografi Ünitesi Maliyet-Hacim-Kar Analizi,” Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, sayı 7 (1), s. 3-38.