

Proje Değerlendirmede Yeni Bir Yaklaşım: Dinamik Ortalama Sermaye Maliyeti

Adnan GÜZEL¹, Ahmet CİNGÖZ²

Özet

Paranın zaman değerini dikkate alan geleneksel proje değerlendirme yöntemlerinde, genellikle cari faiz ve/veya kârlılık oranları esas alınmakta iken, bazen de yatırımın tamamlanma tarihi itibarıyla oluşan öz kaynak-yabancı kaynak oranlarına dayalı ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti dikkate alınarak da hesaplama yapılabilmektedir. Bu yöntemde; belirlenen ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin projenin ömrü boyunca hiç değişmeyeceği varsayılarak projenin kabul edilebilirliğine ilişkin değerlendirme yapılmaktadır. Oysa işletmeler de sürekli bir değişim içerisinde olduklarından, özkaynak-yabancı kaynak yapıları her yıl değişmektedir. En azından yatırım kredileri kullanılarak gerçekleştirilen projelerin işletme dönemlerinde yatırım kredilerinin ödenmesi sonucu yabancı kaynaklar özkaynağa dönüşmektedirler.

Yine proje değerlendirme çalışmalarında, işletme kredilerinin çok fazla değişkenlik göstermeyeceği kabul edilmesine rağmen, bu kredilerdeki değişim pazar büyüme ve küçülmesine bağlı olarak işletme sermayesi ihtiyacına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Ayrıca işletme sermayesi yönetimindeki politika değişimleri de işletme sermayesi kredisinde değişime yol açabilecektir. Bütün bu olasılıklar mevcut olmasına karşın, geleneksel çalışmalarda işletme kredilerinin değişmeyeceği varsayılmakla birlikte, bu çalışmamızda yatırım kredilerinin azalarak öz kaynağa dönüşmekte olması esas alınarak hesaplama yapılmaktadır. Bu bağlamda, değişen özkaynak-yabancı kaynak oranlarına bağlı olarak her yıl "ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin" de değişeceği kabul edilerek, değişen yıllık indirgeme oranları "dinamik ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti" olarak ifade edilmekte; "indirgeme oranı" ve projenin kabul edilebilirliği üzerindeki etkisi farklı bir bakış açısıyla ele alınmaktadır. Nitekim "sabit ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti" esas alınarak yapılan bir proje değerlendirme çalışması kabul edilebilir sonuçlara bizi götürürken, "dinamik ağırlıklı ortalama sermaye maliyetini" dikkate alarak proje yeniden değerlendirildiğinde proje kabul edilemez olarak karşımıza çıkabilmektedir. Proje değerlendirmede bu farklı yaklaşımı ortaya koymak amacıyla öncelikli olarak ortalama sermaye maliyeti, özkaynak maliyeti, yabancı kaynak maliyeti ele alınmış; daha sonra iki farklı yaklaşımın sonuçları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Proje değerlendirme, Sermaye Maliyeti, Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti, Dinamik Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti, İndirgeme oranı,*

Jel Sınıflandırması: G31

¹ Yrd. Doç. Dr.; Türk Hava Kurumu Üniversitesi, İşletme Fakültesi

² Dr.; Türkiye Kalkınma Bankası

Abstract

In traditional project evaluation methods, which take into account the time value of money, generally the current interest and / or profitability ratios are taken into consideration and sometimes the calculation can be made by considering the weighted average cost of capital based method; An assessment related to the accessibility of the Project is made, assuming that the weighted average cost of capital will remain unchanged throughout the lifecycle of the project. However, since the enterprises are in constant change, the equity-foreign resource structures change every year. At least during the operation periods of the projects carried out by using investment credits, as a result of payment of investment credits, foreign loans turn into equity. Yet, in the project appraisal studies, despite it is assumed that working capital loans will not demonstrate much variability, the change in these loans may vary depending on the working capital needs, and the growth and shrinkage of the market. In addition, policy changes on working capital management may be able to lead the changes in the working capital credit. Although all these possibilities exist, assuming that the business loans will not change in traditional studies, the calculation is based on the assumption that the investment credits are reduced and turn into the equity source in this study. In this context, by having been accepted that "weighted average cost of capital" will change every year depending on the changing equity-foreign resource rates, and the changing annual discount rates are expressed as "dynamic weighted average cost of capital"; the "discount rate" and its impact on the acceptability of the project are taken from a different point of view. As a matter of fact, while a project evaluation based on "fixed weighted average cost of capital" leads us to acceptable results, when the project is re-evaluated by taking into consideration the "dynamic weighted average cost of capital", the project may give us a result that it is unacceptable. In order to demonstrate this different approach in project evaluation, average cost of capital, equity cost, foreign resource cost were considered as priority; then the results of these two different approaches were evaluated comparatively.

Keywords: *Project Evaluation, Cost of Capital, Weighted Average Cost of Capital, Dynamic Weighted Average Cost of Capital, Discount Rate*

Jel Classification: *G31*

Giriş

Bir ekonomide sonsuz olan insan ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik mal ve hizmetlerin üretilmesi amacıyla sınırlı kaynakların en hızlı ve en verimli yatırım projelerine tahsis edilmesi son derece önemlidir. Yatırım projelerinden en az maliyetle yaratılacak kapasiteden en fazla faydanın sağlanması amaçlanmaktadır. Yani yatırımların iktisadi kurallara göre değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda en rasyonel biçimde kullanılması gereken üretim faktörü sermaye olduğundan, yatırım projelerinin değerlendirilmesinde sermaye maliyetinin doğru hesaplanması, kararların objektif ölçütlere uygun olarak alınmasına önemli katkı sağlayacaktır.

Geçmişten günümüze yatırım projelerinin değerlendirme çalışmalarında yararlanılan paranın zaman değerini dikkate alan modellerde bir “indirgeme oranı” kullanılmaktadır. Ancak, dikkate alınan ve çalışmalarda kullanılan bu oranın belirlenmesi yönteminde farklı görüşler ortaya çıkmaktadır. Bazı uzmanlar, piyasa faiz oranlarının temel alınmasının uygun olacağını savunurken bazı uygulamacılar ise ortalama sektör kârlılığının temel alınması gerektiğini savunmaktadırlar. Kimi zaman ise her iki görüş de benimsenmekle birlikte öz kaynak maliyetinin de dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir.

Her ne kadar geçmişte farklı gelişimler olmasına rağmen, günümüzde bu tür çalışmalarda “ortalama sermaye maliyetinin” alınmasının çok daha uygun olacağı genel kabul görmüş bir model olarak kabul edilmektedir.

Ortalama sermaye maliyetinin belirlenme sürecinde, yatırımın finansmanında kullanılan kaynak maliyeti bağımsız olarak belirlenmekte sonrasında ise yatırımın finansman biçimine bağlı olarak ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti hesaplanmakta, proje değerlendirme çalışmalarında bu maliyet bir “indirgeme oranı” olarak dikkate alınmaktadır. Bu şekilde belirlenen bu oran yatırımın tüm hesaplamalarında kullanılmaktadır.

Ancak, proje değerlendirme çalışmalarında esas alınan iki temel analizdeki farklı uygulamalar veya yorumlamalara dikkat edilmesi gerektiği görüşündeyiz:

- Öncelikle; yatırımın finansmanında orta-uzun vadeli yatırım kredilerinin kullanılması durumunda, nakit akımları hesaplanırken kredi anapara geri ödemeleri nedeniyle ortalama sermaye maliyeti her yıl itibari ile farklılık gösterecektir.
- İşletme kredisi kullanılması ve yıllar itibari ile anapara ödemeleri olması durumunu ifade eden ikinci durumda ise ortalama sermaye maliyeti değişmekle birlikte benzer nitelikli rotatif işletme kredilerinin yenilenmesi mümkün olabilmektedir.

Bu noktada gerek yatırım kredileri gerekse işletme kredilerinin ileriki dönemler itibariyle anapara ödemelerinden kaynaklanan ortalama sermaye maliyeti farklılıkları gündeme gelebilmektedir.

Bu bağlamda, değişen öz kaynak-yabancı kaynak oranlarına bağlı olarak her yıl “ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin” de değişeceği kabul edilerek, bu çalışmada değişen yıllık indirgeme oranları “dinamik ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti” olarak ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle; “indirgeme oranı” ve projenin kabul edilebilirliği üzerindeki etkisi farklı bir bakış açısı ile ele alınacaktır.

Nitekim “sabit ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti” esas alınarak yapılan bir proje değerlendirme çalışması kabul edilebilir sonuçlara bizi götürürken, “dinamik ağırlıklı ortalama sermaye maliyetini” dikkate alarak proje yeniden değerlendirildiğinde proje kabul edilemez olarak karşımıza çıkabilmektedir.

Bu çalışmada; yatırımın finansmanında kullanılacağı öngörülen kredilerin ağırlıklı ortalama sermaye maliyetine etkisini görebilmek için öncelikli olarak yabancı ve öz kaynak maliyetlerinin hesaplanması ele alınacak, daha sonra yatırım için kullanılan kredilerin geri ödenmesi ve öz kaynağa dönüşümü ile her yıla ilişkin ağırlıklı ortalama sermaye

maliyetinin hesaplanması incelenecek ve her iki yöntemle göre projelerin kabul edilebilirlikleri karşılaştırılmalı olarak değerlendirilecektir.

1. Proje Değerlendirme Yöntemleri

Proje değerlendirmede uygulanacak yöntemler, genel olarak ülke ve işletmecilik açısından farklılıklar gösterdiği gibi, işletmecilik açısından da, belirlilik ve risk durumuna göre farklı uygulamalar söz konusu olabilmektedir. İşletmecilik açısından ticari proje değerlendirme yöntemleri genel olarak aşağıda belirtilen biçimde sınıflanabilmektedir:

A. Belirlilik Altında Proje Değerlendirme Teknikleri

1. Paranın Zaman Değerini Dikkate Almayan Teknikler

- Ortalama Verimlilik
- Geri Ödeme Süresi

2. Paranın Zaman Değerini Dikkate Alan Teknikler

- Net Bugünkü Değer
- Karlılık İndeksi
- İç Verim Oranı

B. Belirsizlik (Risk) Altında Proje Değerlendirme Teknikleri

1. Beklenen Minimum Gelir Yüzdesinin Riske Göre Ayarlanması

2. Riskli Gelirlere Değerce Eşit Risksiz Gelirlerin Saptanması

3. Net Bugünkü Değer Olasılık Dağılımı Yöntemi

4. Karar Ağacı

5. Simülasyon

Konunun çok kapsamlı olması nedeniyle bu çalışmada yalnızca belirlilik altında paranın zaman değerini dikkate alan yöntemlere kısaca değinilecektir.

1.1. Net Bugünkü Değer Yöntemi

Bir yatırımın net bugünkü değeri (NBD), önceden belirlenmiş bir indirgeme oranı üzerinden, yatırım harcamalarını ve yatırımın sağlayacağı nakit girişlerini aynı zaman noktasına indirgeyerek aralarındaki farkın hesaplanması olarak tanımlanabilir (Sarıaslan, 2010: 172).

Net Bugünkü Değer Yöntemi aşağıdaki formülle ifade edilebilmektedir (Okka, 2006/b: 252)

$$NBD = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+i)^t} - C_t$$

NBD \geq 0 Kabul.
NBD $<$ 0 Red.

C_t = Yatırım tutarı.

A_t = Yıllık net nakit akışları.

i = Sermaye maliyeti.

NBD yönteminin uygulama aşamaları aşağıda belirtilmiştir;

- Projeye ait nakit giriş ve çıkışlarının bugünkü değeri projenin sermaye maliyeti dikkate alınarak hesaplanır,
- İndirgenen nakit giriş ve çıkışları toplanarak projenin net bugünkü değerine ulaşılır,
- Net bugünkü değer pozitif veya sifıra eşit ise projenin yapılabilirliği kabul edilir, net bugünkü değer negatif ise proje sürdürülebilir ölçüde kârlı ve verimli kabul edilmediğinden reddedilir. İki projenin olması halinde, her iki projenin de net bugünkü değerinin pozitif hesaplandığı durumunda, net bugünkü değeri büyük olan proje tercih edilir (Brigham ve Houston, 1999: 506)

1.2. Kârlılık İndeksi Yöntemi

Önceden belirlenmiş bir indirgeme oranı ile yatırım harcamalarını ve yatırımın sağlayacağı nakit girişlerini aynı zaman düzeyine indirgeyerek, indirgenmiş nakit girişlerinin indirgenmiş yatırım harcamalarına oranlanması "Kârlılık İndeksi Yöntemi" olarak ifade edilmektedir (Akgüç, 1998: 341).

Bu yöntem NBD'nin farklı bir şekilde uygulaması olarak ortaya çıkmaktadır.

$$Kİ = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+i)^t}}{C_t}$$

$Kİ \geq 1 \rightarrow$ Kabul.
 $Kİ < 1 \rightarrow$ Red.

C_t = Yatırım tutarı.

A_t = Yıllık net nakit akışları.

i = Sermaye maliyeti.

Yukarıda da belirtildiği üzere; tek bir yatırım projesinin değerlendirildiği durumda $Kİ \geq 1$ olan proje kabul edilecektir. Alternatif projelerin değerlendirmesinin söz konusu olduğu durumlarda ise, $Kİ$ daha büyük olan proje tercih edilecektir.

1.3. İç Verim Oranı Yöntemi

İç Verim Oranı, planlanan yatırım için gereken para çıkışı ile yatırımın ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı para girişini eşitleyen iskonto oranı olarak tanımlanmaktadır (Brigham ve Houston, 1999: 509). İç Verim Oranı, bir yatırım projesinin NBD'ini sifıra eşitleyen indirgeme oranı olarak da tanımlanmaktadır.

Yöntem aşağıda belirtilen formülasyon ile uygulanmaktadır (Ercan ve Ban, 2005: 151).

Nakit Akımlarının Bugünkü Değeri = Yatırım Harcamalarının Bugünkü Değeri

$$IVO = \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} = C_t$$

$r \geq k \rightarrow$ Kabul.
 $r < k \rightarrow$ Red.

r = İç Verim Oranı.

Projenin iç verim oranı; enterpolasyon yoluyla hesaplanabileceği gibi aşağıda belirtilen formül kullanılarak da hesaplanabilmektedir.

$$r = r_p + \frac{NBD_p}{NBD_p + I NBD_n I} (r_n - r_p)$$

Değişkenler:

r_p : NBD'i pozitif yapan oran

r_n : NBD'i negatif yapan oran

NBD_p: Pozitif NBD

NBD_n: Negatif NBD

Yatırımın NBD'ini sifıra eşitleyen bir (r) oranı tespit edilmekte olup, bu yöntemde NBD=0 olarak kabul edilmektedir. Bu yöntemin temel karar kriteri olan; yatırım projesinin sermaye maliyetinin (k) İç verim oranından (IVO) küçük olması durumunda proje kabul edilebilir. Diğer bir ifadeyle, projenin verimliliği (r), sermaye maliyetinden büyükse projenin yapılabirliği kabul edilir. Alternatif projelerde ise verimliliği (r) büyük olan proje tercih edilecektir.

2. Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyetinin Hesaplanması

Ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti kavramı, yatırım projelerinin değerlendirmesinin yanı sıra değerlendirme çalışmalarında da kullanılmaktadır. Yatırım projelerinin değerlendirmesinde yatırımın finansman yöntemi dikkate alınarak öz kaynak - yabancı kaynak maliyetleri hesaplanarak ortalama sermaye maliyeti belirlenmektedir. Firma değerlendirme çalışmalarında ise, şirket bilanço verileri dikkate alınarak öz kaynak ve yabancı kaynak maliyetleri ile ortalama sermaye maliyeti belirlenmektedir.

Ortalama sermaye maliyeti yatırım projesinin red veya kabul kararının verilmesinde önemli bir faktördür.

Şirket değeri, nakit akımlarının yanında, şirketin ortalama sermaye maliyetinin bir fonksiyonudur (Feldman, 2005: 69).

Bir yatırımcı gerçekleştirdiği yatırımının, başka bir ifadeyle, şirketin pay senetlerinin piyasa değerini maksimum yapan sermaye yapısını tercih etmelidir. Bu durumdaki sermaye yapısı, aynı zamanda ağırlıklı ortalama sermaye maliyetini de minimum yapan bir bileşimdir (Brigham ve Houston, 1999: 617).

Ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti, öz kaynak ve yabancı kaynak oranlarına göre hesaplanmakta olup, aşağıda verilen formül yardımı ile elde edilmektedir (Ercan ve Ban, 2005: 214-215; Brigham ve Houston, 1999: 617).

$$WACC = k_a = w_e k_e + w_d k_d (1 - T)$$

Formüldeki değişkenler;

| | |
|--------------|--|
| WACC = k_a | : Ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti, |
| w_e | : Öz kaynak oranı, |
| k_e | : Öz sermaye maliyeti, |
| w_d | : Yabancı kaynak oranı, |
| k_d | : Yabancı kaynak maliyeti, |
| T | : Kurumlar vergisi oranı |

2.1. Öz kaynak Maliyeti

Öz kaynak maliyeti, yatırımcı kişi veya kuruluşların ilgili pay senedinden beklediği en düşük getiri oranı olarak tanımlanabilmektedir.

Öz kaynak maliyetini belirlemede çeşitli modeller uygulanmaktadır. Bunlar, Kâr Payı İndirgeme Modeli, Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli ve Arbitraj Fiyatlama Modeli olarak sıralanabilmektedir.

2.1.1. Kâr Payı İndirgeme Modeli (Gordon Modeli)

Gordon Modeli olarak da bilinen bu model, imtiyazlı hisse senedi ve adi hisse senetleri için uygulanmaktadır. Gordon Modelinde, ilgili hisse senedinin gelecekte elde etmesi beklenen temettüleri, hisse senedinin bugünkü değerine eşitleyen oran bulunmak yoluyla öz kaynak maliyeti belirlenmektedir.

2.1.1.1. İmtiyazlı Hisse Senedi Maliyeti

İmtiyazlı hisse senedi sahipleri, temettü dağıtımında diğer hisse senedi sahiplerine göre önceliğe sahiptirler. Kâr elde eden bir şirket imtiyazlı pay senedi sahiplerine sabit bir temettü ödemesi yapmadan diğer ortaklara temettü ödeyemez. İmtiyazlı hisse senedi de tahvil gibi sabit bir getiri oranına sahip olup, hisse senedinde ve şirket ana sözleşmesinde bu imtiyaz yazılı olarak belirtilmektedir. Bu yönüyle, imtiyazlı hisse senetleri tahvil özelliği taşımaktadır. Kâr olmadan temettü ödenmemesi özelliği ise, bu menkul kıymete hisse senedi özelliğini kazandırmaktadır (Okka, 2006/a: 197; Brigham ve Houston, 1999: 460).

İmtiyazlı hisse senedinin maliyeti aşağıda verilen formülle hesaplanmaktadır.

$$k_p = \frac{D_p}{P_0}$$

Formüldeki değişkenler aşağıda belirtilen şekilde ifade edilmektedir.

K_p : İmtiyazlı Hisse Senedi Maliyeti,

D_p : Her Yıl Dağıtılacak Temettü Tutarı

P_0 : 0 anında Pay Senedinin Satış Fiyatı

Bu modelde pay sahiplerinin söz konusu temettüleri sonsuz dönem boyunca alacağı varsayılmaktadır (Titman ve Martin, 2010: 110).

2.1.1.2. Adi Hisse Senetlerinin Maliyeti

Adi hisse senetlerinin maliyeti, yatırımcının pay senedinin pazar değerini belirleyebilmek için, pay senedinden beklenen temettüleri indirgemedede kullandığı indirgeme oranıdır (Okka, 2006/b: 198).

Pay senetlerinin maliyetini belirlemede temettülerin değişimine göre üç durum söz konusu olabilmektedir. Bunlar; temettülerde değişken ödeme, sabit ödeme ve her yıl artan oranda ödeme şeklinde görülmektedir.

a- Temettünün Yıllar İtibari ile Değişimi

Bu durumda, şirketin dağıtacağı temettülerin yıllar itibarıyla farklılık göstereceği kabul edilmektedir. Söz konusu, hisse senedi maliyeti ise aşağıda verilen formül yardımı ile hesaplanabilmektedir (Brigham ve Houston, 1999: 463).

$$p_0 = \frac{D_1}{(1+k_e)^1} + \frac{D_2}{(1+k_e)^2} + \frac{D_3}{(1+k_e)^3} + \dots + \frac{D_n}{(1+k_e)^n}$$

Formüldeki değişkenler:

k_e :Hisse Senedi Maliyeti,

D_t :Dağıtılacak Temettü Tutarı

P_0 : 0 Anında Pay Senedinin Satış Değeri

Hisse senedinin maliyeti, beklenen temettüler ile hisse senedinin bugünkü fiyatına bağlıdır. Diğer bir deyişle, hisse senedinden ileriki yıllarda elde edilmesi beklenen temettüleri hisse senedinin bugünkü satış fiyatına eşitleyen oran, hisse senedinin maliyetini oluşturmaktadır.

b- Temettülerin Her Yıl Sabit (Eşit) Olması Durumu

Bu durumda, şirketlerin dağıtacağı temettünün her yıl eşit olacağı varsayılmakta ve sonsuz dönemli temettü dağıtımına dayalı pay senedi maliyeti belirlenmektedir.

Bu varsayım altında pay senedi değeri, aşağıda verilen formül yardımı ile hesaplanabilmektedir (Brigham ve Houston, 1999: 463):

$$p_0 = \frac{D}{k_e} \qquad k_e = \frac{D}{p_0}$$

Formüldeki değişkenler aşağıda ifade edilmektedir.

k_e :Hisse Senedi Maliyeti,

D :Her Yıl Dağıtılacak Pay Senedi Temettü Tutarı

P_0 : 0 Anında Pay Senedinin Satış Değeri

c- Temettülerin Her Yıl Belirli Bir Oranda Artması Durumu

Bu varsayımda, işletmenin temettü ödemelerinin, faaliyetlerindeki büyümeyle orantılı olarak, her yıl belirli bir oranda artışı söz konusudur. Bu varsayım çerçevesinde öz kaynak maliyeti aşağıda verilen formül yardımı ile hesaplanmaktadır (Merger ve Harms, 2008: 63).

$$p_0 = \frac{D_1}{k_e - g} \qquad k_e = \frac{D_1}{p_0} + g$$

Formüldeki değişkenler aşağıda ifade edilmektedir.

k_e : Hisse Senedi Maliyeti,

D_1 : 1. Yıl Dağıtılacak Pay Senedi Temettü Tutarı

P_0 : 0 Anında İmtiyazlı Pay Senedinin Satış Değeri

g : Temettüde beklenen yıllık sabit artış oranı

D_1 : $D_0 \cdot (1+g)$

D_1 olarak belirlenen birinci yıl sonunda beklenen temettü tutarı, sıfır anında dağıtılan temettü tutarının beklenen artış oranı ile çarpılması sonucu bulunabilmektedir.

2.1.2. Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli

Dünya genelinde yapılan bir çok analizde standart olarak ve en uzun süredir kullanılmakta olan risk ve getiri modeli finansal varlıkları fiyatlama modelidir (Damodaran, 2003: 71).

Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli, sermaye piyasalarındaki beklenen getiri oranı ile risk arasındaki ilişkiyi belirlemektedir.(Merger ve Harms, 2008: 165).

Bu model, kimi gerçekçi olmayan varsayımlarından dolayı, deneysel ve uygulamalı olarak ispatlanamamaktadır. Yine de model, sermaye maliyetini tahminlemede kullanıldığı için oldukça mantıklıdır (Brigham ve Gapenski, 1996: 173). Modelin basit ve kolayca uygulanabilir olması ilgi görmesine neden olmuştur. Diğer taraftan, model öz sermaye maliyetini ve menkul kıymetlerin beklenen getiri oranını belirlemek için de kullanılmaktadır (İvgen, 2003: 73).

Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli, risk ve getiri kavramları ile etkin pazar hipotezine dayalı portföy teorisini esas almaktadır.

Finansal Varlıkları Fiyatlama Modelinde hisse senedinin beklenen getiri oranı, diğer bir deyişle öz kaynak maliyeti aşağıda verilen formül yardımıyla hesaplanabilmektedir (Merger ve Harms, 2008: 165; Titan ve Martin, 2010: 112; Damodaran, 2003: 71):

$$r_e = r_f + \beta(r_m - r_f)$$

Formüldeki değişkenler:

r_e : Riskli varlık beklenen getiri oranı – öz kaynak maliyeti,

r_f : Risksiz faiz oranı,

r_m : Piyasanın beklenen getiri oranı,

β : Şirketin sistematik riskini gösteren beta katsayısı,

$(r_m - r_f)$: Piyasa risk primi

Risksiz Faiz Oranı:

Risksiz faiz oranı risksiz varlıklardan beklenen getiri oranı olarak tanımlanmaktadır. Risksiz varlıkların getiri oranına risksiz faiz oranı denilmesinin nedeni, bu varlıklardan beklenen getiri oranı ile gerçekleşen getiri oranının birbirine eşit olmasıdır.

Genelde, indirgenecek nakit akım vadesi ile risksiz faiz oranı vadesi eşleştirilmek istenir (Titan ve Martin, 2010: 113).

Risksiz faiz oranı olarak, kısa vadeli analizlerde kupon ödemesiz kısa vadeli devlet menkul kıymetlerinin (hazine bonusu veya bir yıldan kısa vadeli iskontolu tahvil), uzun vadeli analizlerde ise kupon ödemesiz uzun vadeli devlet menkul kıymetlerinin (devlet tahvili) faiz oranlarının esas alınması uygun görülmektedir. Türkiye'deki uygulamalarında risksiz faiz oranı olarak genellikle 10 yıllık Eurobond faizleri dikkate alınmaktadır.

Beta Katsayısı (Sistemik Risk):

Sistemik riskinin bir ölçüsü olarak Beta katsayısı, herhangi bir pay senedinin piyasaya olan duyarlılığını göstermektedir. Sistemik risk, portföy çeşitlendirmesi yolu ile yok edilememektedir (Feldman, 2005: 70).

Beta katsayısının 1 olması durumunda, pay senedi piyasa ile aynı yönde ve ölçüde hareket eder. Beta katsayısının 1'den büyük olması durumunda, pay senedi piyasaya göre daha duyarlı hareket eder. Diğer bir deyişle piyasaya göre daha yüksek bir değişim gösterir. Beta katsayısının 1'den küçük olması durumunda ise; pay senedi, piyasaya göre daha küçük değişimler gösterir. Beta katsayısı 1'den büyük ise risk yüksek, 1'den küçük ise risk düşük olarak anlaşılır.

Beta konusunda yapılan birçok çalışma beta katsayısının zaman içerisinde değiştiğini ortaya koymuştur. Bu değişkenlik temel alınan zaman periyoduna bağlı olarak farklılık göstermektedir. Beta belirlemede ortak bir görüş oluşmasa da, 5 yıllık aylık verilerin kullanımı en çok kabul gören varsayım olmaktadır (İvgen, 2003: 81).

Beta hesaplaması aşağıda belirtilen şekilde yapılmaktadır:

Beta tahmini yapılırken pay senedinin getirisi ile pazar getirisi arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu varsayılmakta ve bu iki değişken arasında bir regresyon modeli oluşturulmaktadır. Oluşturulan regresyon denkleminde bulunan değişken (b) katsayısı ise beta katsayısı olarak belirlenmektedir. Aynı zamanda, regresyon doğrusunun eğimi de beta

katsayısını göstermektedir. Konu aşağıda bir örnek yardımıyla açıklanmaktadır.

BİST’de işlem gören bir şirketin beta katsayısı, BİST-100 endeksinin dönemler itibarıyla getiri oranları bağımsız değişken ($X=r_m$), söz konusunun şirketin aynı dönemlerdeki getirileri bağımlı değişken ($Y=r_i$) olarak belirlenerek regresyon doğrusu ve denklemi oluşturularak elde edilir.

$$r_i = a + br_m$$

r_i : i pay senedinin getiri oranı

r_m : Piyasa getiri oranı

b : Regresyon katsayısı-Beta Değeri

a : Regresyon sabiti, olmak üzere;

$$r_i = 0,135 + 0,963r_m$$

$$b = \beta = 0,963$$

Regresyon denkleminde de görüldüğü gibi beta katsayısı 0,963’dir. Seçilen şirket, 1’e çok yakın bir beta katsayısına sahiptir. Bu şirketin pazar hareketlerine yaklaşık olarak paralel hareket ettiği söylenebilir.

Regresyon modeli kullanılarak hesaplanan betalar da öz kaynak / yabancı kaynak yapısı dikkate alınarak belirlenmiş beta değerleridir. Çünkü bu yolla hesaplanan betalarda şirketin borç düzeyinin de belirlediği *pay senedi fiyatları* kullanılmaktadır (Öztürk, 2009: 48).

Risk Primini:

Riskli yatırımların beklenen getiri oranı, risksiz faiz oranına, eklenen beklenen bir risk primi ile risksiz faiz oranına bağlı olarak ölçülür (Damodaran, 2002: 154).

Risk primi ($r_m - r_i$), tarihsel hisse senedi getirilerinden, devlet tahvilinin getirilerinin çıkarılması yolu ile elde edilebilmektedir (İvgen, 2005: 93).

Risk primi, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre farklılıklar gösterir. Gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkelere göre daha küçük risk primine sahiptirler. Bu durumda risk priminin de ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre düzenlenmesi gerekir. Bu durum aşağıdaki formülde görülmektedir (Damodran, 2002: 164).

Pay Senedi Risk Primi = Gelişmiş Pay Senedi Pazar Temel Primi + Ülke Risk Primi

Ülkelerin risk primini belirlemede ilk adım, ülke riskinin belirlenmesidir. Ülke riskini belirlemede ise en uygun yaklaşım, ülke derecelendirme kuruluşlarının yapmış olduğu ülke ödememe risk ölçüm çalışmalarıdır. Standard & Poor's, Moody's ve Fitch Rating vb. gibi uluslararası derecelendirme kuruluşları ülkeleri bu yönüyle derecelendirmektedirler. Bu kuruluş raporlarından elde edilen veriler yardımıyla ülke riskleri saptanabilmektedir.

Ülke risk primini belirlemede çeşitli yaklaşımlar olmasına karşın en uygulanabilir yöntem olarak aşağıda formülü verilen metot ön plana çıkarılmaktadır.

Ülke Risk Primi= Ülkenin İhraç Etmiş Olduğu Dolar Bazlı Tahvil Getirisi – ABD Tahvil Getirisi

Bu noktada ABD tahvillerinin getiri oranı risksiz faiz oranı olarak değerlendirilmektedir. Bir ülkenin ihraç etmiş olduğu uzun vadeli dolar cinsi tahvilin getiri oranının % 8 olması durumunda, aynı vadeli ABD'nin çıkardığı tahvilin faiz oranı % 4,5 ise, bu durumda ülke risk primi % 3,5 olarak kabul edilmektedir.

Görüldüğü üzere; risk primi iki yöntemle saptanabilmektedir. İlk yöntemde risk primi ortalama piyasa getirisinden, piyasadaki ödememe riski olmayan menkul kıymetlerin (devlet tahvilleri) ortalama getirisi düşülerek elde edilmektedir. İkinci yöntemde ise, piyasadaki risksiz getiri oranına ülke riski eklenmek suretiyle bulunmaktadır. Elbette ülke riski, ekonomik, sektörel, politik vb. riskleri de kapsamaktadır.

2.1.3. Arbitraj Fiyatlama Modeli

Ross 1976 yılında, riskin ölçümü için, Arbitraj Fiyatlama Modeli (APM) olarak adlandırılan bir alternatif model önermiştir (Damodaran, 2002: 72; İvgen2003:94-95).

Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli-CAPM tek faktörlü bir modeldir. Yani, risk sadece bir faktörün fonksiyonudur. Bu da pazar getirilerine karşı pay senedinin getirilerinin görece değişimidir. Oysa ki risk – getiri ilişkisi daha karmaşıktır. Bu durumda, bir pay senedinin gereken getirisinin, birden fazla şeyin bir fonksiyonu olduğunu kabul etmemiz gerekir (Brigham, 1996: 86).

Arbitraj Fiyatlama Modeli sistematik riski bazı faktörlere dayandırmaktadır. Pay senedinin beklenen getiri oranı farklı bazı makroekonomik faktörlere bağlıdır. Bu faktörler; büyüme, GSMH, enflasyon, para arzı, döviz kuru, faiz oranı sıralanabilir (Öztürk, 2003: 55; Damodaran, 2002: 72).

APM’de öz kaynak beklenen getiri oranı (r_e) aşağıdaki biçimde gösterilmektedir (Damodaran, 2002: 72; İvgen, 2003: 94).

$$r_e = r_f + \sum_{j=1}^{j=k} \beta_j (r_j - r_f)$$

Denklemdaki değişkenler;

r_f : Risksiz faiz oranı

r_j : j değişkeninin beklenen getirisi

β_j : J faktörünün beta katsayısı(sistematik riski)

Arbitraj Fiyatlama Modeli, Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeline karşı bir seçenek olarak ortaya çıkmış olmasına rağmen, bu model CAPM’e göre daha karmaşık olduğundan uygulamada CAPM kadar yaygın olarak kullanılmamaktadır.

2.2. Yabancı Kaynak Maliyeti

İşletmeler faaliyetlerinin ve yatırımlarının finansmanında öz kaynakların yanı sıra yabancı kaynakları da kullanırlar. Şirketlerin bilançoları incelendiğinde, pasif toplamının kısa-orta/uzun vadeli yabancı kaynaklar ile öz kaynak toplamından oluştuğu görülecektir.

İşletmelerin en fazla kullandıkları yabancı kaynaklar banka kredileri ve tahviller olup, işletmeler kimi zaman banka kredilerini kullanma kimi zaman ise tahvil çıkarma yoluna giderler (Öztürk, 2009: 32; Okka, 2006/b: 195).

Yabancı Kaynak-Borç maliyeti aşağıda verilen formül yardımı ile hesaplanabilmektedir (Akgüç, 1998: 440; Brigham ve Houston, 1999: 170).

$$p_0 = \frac{i_1}{(1+k_d)^1} + \frac{i_2}{(1+k_d)^2} + \dots + \frac{i_n}{(1+k_d)^n}$$

Borcun genel maliyet formülünü tahvil ihracına uyumlaştırdığımızda aşağıdaki biçime dönüşecektir.

$$p_0 = \frac{i_1}{(1+k_d)^1} + \frac{i_2}{(1+k_d)^2} + \dots + \frac{i_n}{(1+k_d)^n} + \frac{M_n}{(1+k_d)^n}$$

$$P_0 = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{i_t}{(1+k_d)^t} + \frac{M_t}{(1+k_d)^t}$$

Formüldeki değişkenler;

P_0 : Yabancı kaynaktan işletmeye sağlanan nakit girişi,

k_d : Yabancı kaynağın şirkete maliyeti (vergi öncesi),

i_t : t borç için para çıkışı (faiz ödemeleri),

n : Yabancı kaynak vadesi,

M : Tahvil anapara ödemesi.

Yabancı kaynak maliyeti (k_d), bu kaynaktan sağlanan nakit girişleri ile bu kaynak için ileriki dönemlerde ödenecek faiz ve anapara ödemelerini

eşitleyen orandır. Hesaplama işlemi ise enterpolasyon uygulaması veya formül kullanılarak gerçekleştirilebilmektedir (Akgüç, 1998: 440).

Vergi sonrası yabancı kaynak maliyeti aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$k_{dt} = k_d * (1 - t)$$

k_d : Vergi sonrası yabancı kaynak maliyeti,

t : Kurumlar vergisi oranı.

Yabancı kaynak maliyeti vergi öncesi ve vergi sonrası olmak üzere iki temelde hesaplanabilmektedir. Fakat yapılan finansal çalışmalarda, vergi sonrası yabancı kaynak maliyetinin kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Çünkü yabancı kaynağa ödenen faizlerin vergi tasarruf etkisi de bu yolla dikkate alınmış olmaktadır.

3. Proje Değerlendirmede Geleneksel Ortalama Sermaye Maliyeti Uygulaması

Geleneksel proje değerlendirme ve değerlendirme çalışmalarında değerlendirme konusu şirket veya yatırımın mevcut veya öngörüler doğrultusunda oluşan mali yapının aynı kalacağı veri olarak kabul edilmekte ve gerek proje değerlendirme çalışmalarında gerekse değerlendirme çalışmalarında bu yapı üzerinden hesaplanan ortalama sermaye maliyeti kullanılmaktadır.

Konuyu bir örnek yardımıyla açıklamaya çalışalım:

Örneğimizde değerlendirme konusu şirket bir enerji işletmesi olup, işletmenin planladığı yatırım tutarı ve yıllar itibari ile nakit akımlarına ilişkin veriler aşağıda verilmektedir (Bkz. Tablo 1).

Örnek uygulamada yalnızca yatırım tutarı, finansman planı, kredi ödeme tabloları ve projeye ait nakit akışları veri olarak verilmiştir. Nakit akımının oluşumunda veri olarak kullanılan ekonomik değerlendirme bilgileri (satış fiyatları, yıllar itibari ile kapasite kullanım oranları vb) ile teknik değerlendirme verileri (işletme gelirleri, işletme giderleri ve toplam

yatırım tutarı ve işletme sermayesi ihtiyacı vb) verilmemiştir. Bunun gerekçesi; bu çalışmamızda “Ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin” yıllar itibari ile sabit olması durumu ile değişen finansman yapısına bağlı olarak ortalama sermaye maliyetindeki değişimi dikkate alan ve yıllar itibari ile farklılık arz eden “dinamik ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin” karşılaştırılmalı olarak ortaya konulmaya çalışılmasıdır.

Örnek çalışmada; söz konusu yatırımın 2014 yılında başlayıp 2016 yılında tamamlanması planlanmaktadır. Yatırıma ilişkin harcama kalemleri ve bu harcamaların finansman biçimine ilişkin bilgiler de aşağıdaki tabloda verilmektedir. Bu tablo incelendiğinde yatırım giderlerine ilişkin temel harcama kalemlerinin aşağıdaki şekilde olduğu görülmektedir.

Arsa Yatırımı 600.000.-USD,

Sabit Tesis Yatırımı 47.590.000.-USD,

Söz konusu yatırım için kullanılacak olan yatırım kredisine ait yatırım dönemi faiz giderleri (2014-2016 dönemi) 2.163.454.-USD,

İşletme Sermayesi İhtiyacı 194.045.-USD

Sabit Yatırıma ilişkin İKDV tutarı 6.559.830.-USD

Toplam Yatırım Tutarı 57.107.339.-USD

Tablo: 1.Toplam Finansman İhtiyacı ile Yurt İçi ve Yurt Dışı Finansman Kaynakları(USD)

| TOPLAM FİNANSMAN İHTİYACI | KÜMÜLATİF | | | | 2014 | | 2015 | | 2016 | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | TOPLAM | YURT İÇİ | YURT DIŞI | YURT İÇİ | YURT DIŞI | YURT İÇİ | YURT DIŞI | YURT İÇİ | YURT DIŞI | YURT İÇİ | YURT DIŞI |
| | | | | | | | | | | | |
| A - Arsa Yatırımı | 600.000 | 600.000 | 0 | 300.000 | 0 | 200.000 | 0 | 100.000 | 0 | 100.000 | 0 |
| B - Sabit Tesis Yatırımı | 47.590.000 | 25.150.000 | 22.440.000 | 8.140.000 | 7.480.000 | 11.260.000 | 8.720.000 | 5.750.000 | 6.240.000 | 5.750.000 | 6.240.000 |
| C - Finansman Giderleri | 2.163.464 | 2.163.464 | 0 | 229.200 | 0 | 746.100 | 0 | 1.188.164 | 0 | 1.188.164 | 0 |
| Sabit Yatırım Toplamı | 50.353.464 | 27.913.464 | 22.440.000 | 8.669.200 | 7.480.000 | 12.206.100 | 8.720.000 | 7.038.164 | 6.240.000 | 7.038.164 | 6.240.000 |
| D - İşletme Sermayesi Yatırımı | 194.045 | 194.045 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 194.045 | 0 | 194.045 | 0 |
| E - Bağı Değerler | 6.559.830 | 3.859.830 | 2.700.000 | 1.379.520 | 900.000 | 1.762.920 | 900.000 | 717.390 | 900.000 | 717.390 | 900.000 |
| GENEL YATIRIM TUTARI | 57.107.339 | 31.967.339 | 25.140.000 | 10.048.720 | 8.380.000 | 13.969.020 | 9.620.000 | 7.949.599 | 7.140.000 | 7.949.599 | 7.140.000 |
| (TOPLAM FİNANSMAN İHTİYACI) | | | | | | | | | | | |
| TOPLAM FİNANSMAN KAYNAKLARI | KÜMÜLATİF | | | | 2014 | | 2015 | | 2016 | | |
| A - Özkaynaklar | TOPLAM | YURT İÇİ | YURT DIŞI | YURT İÇİ | YURT DIŞI | YURT İÇİ | YURT DIŞI | YURT İÇİ | YURT DIŞI | YURT İÇİ | YURT DIŞI |
| | | | | | | | | | | | |
| 60% | 34.037.339 | 19.457.339 | 14.580.000 | 5.928.720 | 4.860.000 | 8.419.020 | 5.580.000 | 5.109.599 | 4.140.000 | 5.109.599 | 4.140.000 |
| 1 - Sermaye | 34.037.339 | 19.457.339 | 14.580.000 | 5.928.720 | 4.860.000 | 8.419.020 | 5.580.000 | 5.109.599 | 4.140.000 | 5.109.599 | 4.140.000 |
| B - Yabancı Kaynaklar | 23.070.000 | 12.510.000 | 10.560.000 | 4.120.000 | 3.520.000 | 5.550.000 | 4.040.000 | 2.840.000 | 3.000.000 | 2.840.000 | 3.000.000 |
| 1-Orta ve Uzun Vadeli Borçlar | 23.070.000 | 12.510.000 | 10.560.000 | 4.120.000 | 3.520.000 | 5.550.000 | 4.040.000 | 2.840.000 | 3.000.000 | 2.840.000 | 3.000.000 |
| 1.1 - Orta ve Uzun Vadeli Banka Kredileri | 23.070.000 | 12.510.000 | 10.560.000 | 4.120.000 | 3.520.000 | 5.550.000 | 4.040.000 | 2.840.000 | 3.000.000 | 2.840.000 | 3.000.000 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 1 | 7.640.000 | 4.120.000 | 3.520.000 | 4.120.000 | 3.520.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 2 | 9.590.000 | 5.550.000 | 4.040.000 | 0 | 0 | 5.550.000 | 4.040.000 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 3 | 5.840.000 | 2.840.000 | 3.000.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.840.000 | 3.000.000 | 2.840.000 | 3.000.000 |
| TOPLAM FİNANSMAN KAYNAKLARI | 57.107.339 | 31.967.339 | 25.140.000 | 10.048.720 | 8.380.000 | 13.969.020 | 9.620.000 | 7.949.599 | 7.140.000 | 7.949.599 | 7.140.000 |

Yukarıdaki tablo finansman kaynakları yönünden incelendiğinde; belirlenen finansman ihtiyacının yıllar itibari ile % 60 öz kaynak ve % 40 yabancı kaynaklarla karşılandığı görülecektir. Diğer taraftan 57.107.338.-USD tutarındaki finansman ihtiyacının 34.037.339.-USD tutarının öz kaynaklarla ve geriye kalan 23.070.000.-USD tutarının yabancı kaynaklarla karşılanacağı öngörülmektedir. Ayrıca yabancı kaynakların 7.640.000.-USD'lik kısmının Döviz Yatırım Kredisi-1'den, 9.590.000.-USD'lik kısmının Döviz Yatırım Kredisi-2'den ve 5.840.000.-USD'lik kısmının ise Döviz Yatırım Kredisi-3'den oluştuğu görülmektedir. Kredilerin kullanımının da yıllara yaygın olarak gerçekleştirileceği öngörülmektedir.

Finansman kaynakları, diğer bir deyişle özkaynak ve yabancı kaynak kullanımları yıllar itibari ile ihtiyaç durumlarına göre ve yurt içi ve yurt dışı harcamalarda kullanılmaktadır.

Kullanılması öngörülen yatırım kredilerinin vadeleri toplam 7 yıl olup, anapara ödemesiz dönem 2 yıl ve faiz oranı % 6 olarak dikkate alınmıştır. Ödeme planları da aşağıda verilmektedir.

Tablo: 2. Döviz Yatırım Kredisi 1 - Ödeme Planı

| -Döviz Yatırım Kredisi - 1 | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------|------------------|
| KREDİ TUTARI | 7.640.000 USD | FAİZ ORANI | 6,0% | 1 | |
| AÇILIŞ TARİHİ | 03.03.2014 | FAİZ DESTEK ORANI | 0% | | |
| VADE | 7 YIL | FAİZ DESTEK SÜRESİ | 0 | YIL | |
| ÖDEMESİZ DÖN. | 2 YIL | FAİZ DESTEK LİMİTİ | 0 USD | | |
| TARİH | ANAPARA | | FAİZ | FAİZ DESTEĞİ | TOPLAM |
| | BAKİYE | TAKSİT | | | |
| 03.03.2014 | 7.640.000 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 09.2014 | 7.640.000 | 0 | 229.200 | 0 | 229.200 |
| 03.2015 | 7.640.000 | 0 | 229.200 | 0 | 229.200 |
| 09.2015 | 7.640.000 | 0 | 229.200 | 0 | 229.200 |
| 03.2016 | 6.945.455 | 694.545 | 229.200 | 0 | 923.745 |
| 09.2016 | 6.250.909 | 694.545 | 208.364 | 0 | 902.909 |
| 03.2017 | 5.556.364 | 694.545 | 187.527 | 0 | 882.073 |
| 09.2017 | 4.861.818 | 694.545 | 166.691 | 0 | 861.236 |
| 03.2018 | 4.167.273 | 694.545 | 145.855 | 0 | 840.400 |
| 09.2018 | 3.472.727 | 694.545 | 125.018 | 0 | 819.564 |
| 03.2019 | 2.778.182 | 694.545 | 104.182 | 0 | 798.727 |
| 09.2019 | 2.083.636 | 694.545 | 83.345 | 0 | 777.891 |
| 03.2020 | 1.389.091 | 694.545 | 62.509 | 0 | 757.055 |
| 09.2020 | 694.545 | 694.545 | 41.673 | 0 | 736.218 |
| 03.2021 | 0 | 694.545 | 20.836 | 0 | 715.382 |
| 09.2021 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOPLAM | 7.640.000 | 2.062.800 | 2.062.800 | 0 | 9.702.800 |

Tablo: 3. Döviz Yatırım Kredisi 2 - Ödeme Planı

| -Döviz Yatırım Kredisi - 2 | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------|-------------------|
| KREDİ TUTARI | 9.590.000 USD | FAİZ ORANI | 6,0% | 2 | |
| AÇILIŞ TARİHİ | 15.03.2015 | FAİZ DESTEK ORANI | 0% | | |
| VADE | 7 YIL | FAİZ DESTEK SÜRESİ | 0 | YIL | |
| ÖDEMESİZ DÖN. | 2 YIL | FAİZ DESTEK LİMİTİ | 0 USD | | |
| TARİH | ANAPARA | | FAİZ | FAİZ DESTEĞİ | TOPLAM |
| | BAKİYE | TAKSİT | | | |
| 15.03.2015 | 9.590.000 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 09.2015 | 9.590.000 | 0 | 287.700 | 0 | 287.700 |
| 03.2016 | 9.590.000 | 0 | 287.700 | 0 | 287.700 |
| 09.2016 | 9.590.000 | 0 | 287.700 | 0 | 287.700 |
| 03.2017 | 8.718.182 | 871.818 | 287.700 | 0 | 1.159.518 |
| 09.2017 | 7.846.364 | 871.818 | 261.545 | 0 | 1.133.364 |
| 03.2018 | 6.974.545 | 871.818 | 235.391 | 0 | 1.107.209 |
| 09.2018 | 6.102.727 | 871.818 | 209.236 | 0 | 1.081.055 |
| 03.2019 | 5.230.909 | 871.818 | 183.082 | 0 | 1.054.900 |
| 09.2019 | 4.359.091 | 871.818 | 156.927 | 0 | 1.028.745 |
| 03.2020 | 3.487.273 | 871.818 | 130.773 | 0 | 1.002.591 |
| 09.2020 | 2.615.455 | 871.818 | 104.618 | 0 | 976.436 |
| 03.2021 | 1.743.636 | 871.818 | 78.464 | 0 | 950.282 |
| 09.2021 | 871.818 | 871.818 | 52.309 | 0 | 924.127 |
| 03.2022 | 0 | 871.818 | 26.155 | 0 | 897.973 |
| 09.2022 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOPLAM | 9.590.000 | 2.589.300 | 2.589.300 | 0 | 12.179.300 |

Tablo: 4. Döviz Yatırım Kredisi 3 - Ödeme Planı

| -Döviz Yatırım Kredisi - 3 | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------|------------------|
| KREDİ TUTARI | 5.840.000 USD | FAİZ ORANI | 6,0% | 3 | |
| AÇILIŞ TARİHİ | 15.01.2016 | FAİZ DESTEK ORANI | 0% | | |
| VADE | 7 YIL | FAİZ DESTEK SÜRESİ | 0 | YIL | |
| ÖDEMESİZ DÖN. | 2 YIL | FAİZ DESTEK LİMİTİ | 0 USD | | |
| TARİH | ANAPARA | | FAİZ | FAİZ DESTEĞİ | TOPLAM |
| | BAKİYE | TAKSİT | | | |
| 15.01.2016 | 5.840.000 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 07.2016 | 5.840.000 | 0 | 175.200 | 0 | 175.200 |
| 01.2017 | 5.840.000 | 0 | 175.200 | 0 | 175.200 |
| 07.2017 | 5.840.000 | 0 | 175.200 | 0 | 175.200 |
| 01.2018 | 5.309.091 | 530.909 | 175.200 | 0 | 706.109 |
| 07.2018 | 4.778.182 | 530.909 | 159.273 | 0 | 690.182 |
| 01.2019 | 4.247.273 | 530.909 | 143.345 | 0 | 674.255 |
| 07.2019 | 3.716.364 | 530.909 | 127.418 | 0 | 658.327 |
| 01.2020 | 3.185.455 | 530.909 | 111.491 | 0 | 642.400 |
| 07.2020 | 2.654.545 | 530.909 | 95.564 | 0 | 626.473 |
| 01.2021 | 2.123.636 | 530.909 | 79.636 | 0 | 610.545 |
| 07.2021 | 1.592.727 | 530.909 | 63.709 | 0 | 594.618 |
| 01.2022 | 1.061.818 | 530.909 | 47.782 | 0 | 578.691 |
| 07.2022 | 530.909 | 530.909 | 31.855 | 0 | 562.764 |
| 01.2023 | 0 | 530.909 | 15.927 | 0 | 546.836 |
| 07.2023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOPLAM | 5.840.000 | 1.576.800 | 1.576.800 | 0 | 7.416.800 |

Kullanımı öngörülen Döviz Yatırım Kredilerinin (1-2-3) yıllar itibari ile (2014-2023) anapara ve faiz ödemeleri ayrıca aşağıda tabloda verilmektedir.

Tablo: 5. Döviz Yatırım Kredileri Anapara ve faiz ödemeleri (USD)

| KREDİLER / YILLAR | TOPLAM | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------------------------|-------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| FAİZ ÖDEMELERİ | 6.228.900 | 229.200 | 746.100 | 1.188.164 | 1.253.864 | 1.049.973 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 1 | 2.062.800 | 229.200 | 458.400 | 437.564 | 354.218 | 270.873 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 2 | 2.589.300 | 0 | 287.700 | 575.400 | 549.245 | 444.627 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 3 | 1.576.800 | 0 | 0 | 175.200 | 350.400 | 334.473 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ANAPARA ÖDEMELERİ | 23.070.000 | 0 | 0 | 1.389.091 | 3.132.727 | 4.194.545 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 1 | 7.640.000 | 0 | 0 | 1.389.091 | 1.389.091 | 1.389.091 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 2 | 9.590.000 | 0 | 0 | 0 | 1.743.636 | 1.743.636 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 3 | 5.840.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.061.818 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOPLAM (ANAPARA VE FAİZ) | 29.298.900 | 229.200 | 746.100 | 2.577.255 | 4.386.591 | 5.244.518 |

| KREDİLER / YILLAR | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| FAİZ ÖDEMELERİ | 798.300 | 546.627 | 294.955 | 105.791 | 15.927 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 1 | 187.527 | 104.182 | 20.836 | 0 | 0 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 2 | 340.009 | 235.391 | 130.773 | 26.155 | 0 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 3 | 270.764 | 207.055 | 143.345 | 79.636 | 15.927 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ANAPARA ÖDEMELERİ | 4.194.545 | 4.194.545 | 3.500.000 | 1.933.636 | 530.909 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 1 | 1.389.091 | 1.389.091 | 694.545 | 0 | 0 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 2 | 1.743.636 | 1.743.636 | 1.743.636 | 871.818 | 0 |
| -Döviz Yatırım Kredisi - 3 | 1.061.818 | 1.061.818 | 1.061.818 | 1.061.818 | 530.909 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOPLAM (ANAPARA VE FAİZ) | 4.992.845 | 4.741.173 | 3.794.955 | 2.039.427 | 546.836 |

Ağırlıklı otalama sermaye maliyeti, yabancı kaynak ve öz kaynak maliyetinin ağırlıklı ortalaması alınarak elde edilmektedir. Örnek uygulamada öz kaynak maliyetinin belirlenmesi işlemi, “Finansal Varlıkları Fiyatlandırma Modeli” esas alınmıştır. Bu modelde “risksiz faiz oranı” olarak, T.C. Hazine Müsteşarlığının USD bazında 25 yıl vadeli olarak ihraç etmiş olduğu yıllık % 5,50 faizli EUROBOND tahvilleri esas alınmıştır.

Tablo: 6. Risksiz Faiz Oranı (USD)

| | |
|---------------------------|------------|
| | USD |
| T.C. Hazine İhracı | |
| Değ. Tarih | 23.03.2016 |
| Vade -25 yıl | 14.01.2041 |
| Cins | EUROBOND |
| Faiz Oranı | 5,50% |

Bu modelde hesaplamada gerekli olan beta katsayısı olarak BİST’de yer alan yatırım tutarı ve kapasite açısından benzerliği nedeni ile **Ak Enerji** şirketine ait **0,76 beta katsayısı** kullanılmıştır.

Tablo: 7. Bazı Enerji İşletmelerinin Beta Katsayıları

| | |
|-----------------------|--------------|
| Beta Katsayısı - BİST | |
| Ak Enerji | 0,760 |
| Aksen | 0,830 |
| Aksu Enerji | 0,450 |

Öz kaynak getiri oranı olarak BİST 100 endeksi esas alınmış olup, aşağıda verilen tarihler arasındaki yıllık getiri oranı alınmıştır.

Tablo: 8. Özkaynak Getiri Oranı

| | | |
|--------------------|--|--------|
| Öz kaynak Maliyeti | | USD |
| İMKB-100 Endeksi | | |
| 31.03.2009 | | 15.471 |
| 23.03.2016 | | 28.052 |
| | | |
| Küm. Art. | | 1,8132 |
| Yıllık Art. | | 1,0889 |

Mart 2016 itibariyle Tüfe Bazlı Reel Kur Endeksi 100,53'dür. Bu da döviz kurlarının normal seviyede olduğunu ifade etmektedir. Bu durum BİST endeksiyle hesaplanan piyasa getirisinin döviz kurlarına göre düzeltilmesini gerektirmediğini ortaya koymaktadır. Eğer reel kur endeksi 100'ün üzerinde olsa idi piyasa getirisinin o oranda aşağı yönlü düzeltilmesi gerekecekti.

Çalışmanın yapıldığı dönem itibari ile bankalarca kullandırılmakta olan benzer vadeli (özellikle enerji işletmelerine kullandırılan) döviz kredilerinin faiz oranı % 6 olarak belirlenmiş ve **yabancı kaynak maliyeti** olarak alınmıştır.

Örnek çalışmamızda Öz kaynak maliyetinin belirlenmesinde esas alınan Finansal varlıkları fiyatlama modeline ilişkin değişkenler formülde yerine yerleştirildiğinde aşağıda da belirtildiği üzere, öz kaynak maliyeti % 8,08 olarak hesaplanmaktadır.

Tablo: 9. Özkaynak Maliyeti

| Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli | | | |
|---|------|----------|-------------|
| CAPM | | | |
| $r_e = r_f + \beta(r_m - r_f)$ | | | |
| $r_e = 0,0550 + 0,76(0,0889 - 0,0550) = 0,0808$ | | | |
| | | | Özkay. Mali |
| risk free | beta | r piyasa | CAPM |
| 5,50% | 0,76 | 8,89% | 0,0808 |

Yatırımın ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin hesaplaması aşağıdaki tabloda verilmektedir. Bu tablodan da göreceğimiz gibi, % 60 öz kaynak, % 40 yabancı kaynak kullanımı durumunda ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti % 6,76 olarak belirlenmektedir.

Tablo: 10. Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti

| | | |
|---|-------------------------------------|--------------|
| 1 | Özkaynak Oranı | 60% |
| 2 | Özkaynak Maliyeti (CAPM) | 8,08% |
| | ÖzKay Maliyet (1*2) | 4,82% |
| 4 | Yabancı Kaynak Oranı | 40% |
| 5 | Yabancı Kaynak Brüt Maliyeti | 6,0% |
| 6 | Kurumlar Vergisi Oranı | 20% |
| 7 | Net Yab. Kay. Maliyeti | 4,80% |
| | (Brüt Yab. Kay.* (1-%K.Vergi)) | |
| | Yab. Kay Maliyet | 1,94% |
| | Ağırlıklı Ort. Serm. Maliyet | 6,76% |

Yatırımın 2016 yılında tamamlanmasını müteakip gelir ve gider hesaplarına dayanarak hesaplanmış olan yıllar itibari ile nakit akımları tablosu aşağıda yer almaktadır:

Tablo: 11. Proforma Nakit Akım Tablosu (USD)

| AÇIKLAMALAR / YILLAR | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|-------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| A - Nakit girişleri | 6.913.952 | 7.816.510 | 7.816.510 | 7.816.510 | 7.816.510 | 7.771.318 | 6.693.342 | 6.693.342 |
| 1. Proje Gelirleri | 5.924.770 | 6.693.342 | 6.693.342 | 6.693.342 | 6.693.342 | 6.693.342 | 6.693.342 | 6.693.342 |
| - Yurtiçi Satış Geliri (*) | 5.924.770 | 6.595.342 | 6.595.342 | 6.595.342 | 6.595.342 | 6.595.342 | 6.595.342 | 6.595.342 |
| - Yurtdışı Satış Geliri | 0 | 98.000 | 98.000 | 98.000 | 98.000 | 98.000 | 98.000 | 98.000 |
| 2 - İ.K.D.V. | 989.182 | 1.123.168 | 1.123.168 | 1.123.168 | 1.123.168 | 1.077.976 | 0 | 0 |
| B - Nakit Çıktıları | 5.055.906 | 6.266.170 | 6.924.825 | 6.914.758 | 6.210.146 | 4.904.558 | 3.393.564 | 2.932.997 |
| 1 - İşletme Dön.Yatırım Harcamaları | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 - İşletme Dönemi Giderleri | 669.315 | 693.520 | 693.520 | 693.520 | 693.520 | 901.853 | 901.853 | 901.853 |
| 3 - Zorunlu Ödemeler | 0 | 328.132 | 1.238.460 | 1.480.066 | 1.721.672 | 1.963.278 | 1.944.875 | 2.031.144 |
| a . Kurumlar Vergisi | 0 | 68.361 | 258.013 | 308.347 | 358.682 | 409.016 | 405.182 | 423.155 |
| b . Temettü | 0 | 259.771 | 980.448 | 1.171.719 | 1.362.990 | 1.554.261 | 1.539.692 | 1.607.989 |
| 4 - Kredi Ödemeleri | 4.386.591 | 5.244.518 | 4.992.845 | 4.741.173 | 3.794.955 | 2.039.427 | 546.836 | 0 |
| a . Faizler | 1.253.864 | 1.049.973 | 798.300 | 546.627 | 294.955 | 105.791 | 15.927 | 0 |
| b . Anapara Geri Ödemeleri | 3.132.727 | 4.194.545 | 4.194.545 | 4.194.545 | 3.500.000 | 1.933.636 | 530.909 | 0 |
| C - Nakit Farkı (A-B) | 1.858.046 | 1.550.340 | 891.685 | 901.752 | 1.606.364 | 2.866.760 | 3.299.778 | 3.760.345 |
| E - Brüt Nakit Akımı | 6.244.637 | 7.122.990 | 7.122.990 | 7.122.990 | 7.122.990 | 6.869.465 | 5.791.489 | 5.791.489 |

Örnek çalışmanın yatırım tutarı, gelir/gider, vergi ödemeleri, amortisman giderleri, faiz ödemeleri ve hurda değeri dikkate alarak projenin “**net bugünkü değerinin**” belirlendiği hesaplamalar aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo: 12. Net Bugünkü Değer Hesaplaması (USD)

| NET BUGÜNKÜ DEĞER (USD) | | | | | | | | | İnd. Oranı | |
|---|---------------|-------------------|-------------------------|------------|--------------|---------------|--------------|----------------------|---------------------|-------|
| | | | | | | | | | Sabit: | 6,76% |
| Yıllar | Sabit Yatırım | İşletme Sermayesi | Vergi Öncesi (Brüt) Kar | Amortisman | Faiz Ödemesi | Vergi Ödemesi | Hurda Değeri | Net Nakit Akım (NNA) | İndirgenmiş NNA (*) | |
| 2014 | 16.149.200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (16.149.200) | (15.127.341) | |
| 2015 | 20.926.100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (20.926.100) | (18.361.639) | |
| 2016 | 13.278.164 | 194.045 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (13.472.209) | (11.073.210) | |
| 2017 | 0 | 0 | 341.804 | 3.659.787 | 1.253.864 | 68.361 | 0 | 2.679.367 | 2.062.901 | |
| 2018 | 0 | 0 | 1.290.063 | 3.659.787 | 1.049.973 | 258.013 | 0 | 5.741.810 | 4.141.014 | |
| 2019 | 0 | 0 | 1.541.735 | 3.659.787 | 798.300 | 308.347 | 0 | 5.691.475 | 3.844.982 | |
| 2020 | 0 | 0 | 1.793.408 | 3.659.787 | 546.627 | 358.682 | 0 | 5.641.141 | 3.569.834 | |
| 2021 | 0 | 0 | 2.045.081 | 3.659.787 | 294.955 | 409.016 | 0 | 5.590.806 | 3.314.111 | |
| 2022 | 0 | 0 | 2.025.911 | 3.659.787 | 105.791 | 405.182 | 0 | 5.386.307 | 2.990.854 | |
| 2023 | 0 | 0 | 2.115.775 | 3.659.787 | 15.927 | 423.155 | 0 | 5.368.334 | 2.792.256 | |
| 2024 | 0 | 0 | 2.131.702 | 3.659.787 | 0 | 426.340 | 0 | 5.365.149 | 2.614.021 | |
| 2025 | 0 | 0 | 2.131.702 | 3.659.787 | 0 | 426.340 | 0 | 5.365.149 | 2.448.616 | |
| 2026 | 0 | 0 | 2.131.702 | 3.659.787 | 0 | 426.340 | 0 | 5.365.149 | 2.293.677 | |
| 2027 | 0 | 0 | 2.089.202 | 3.659.787 | 0 | 417.840 | 0 | 5.331.149 | 2.134.926 | |
| 2028 | 0 | 0 | 2.089.202 | 3.659.787 | 0 | 417.840 | 0 | 5.331.149 | 1.999.836 | |
| 2029 | 0 | 0 | 2.089.202 | 3.659.787 | 0 | 417.840 | 0 | 5.331.149 | 1.873.294 | |
| 2030 | 0 | 0 | 3.572.756 | 2.176.233 | 0 | 714.551 | 0 | 5.034.438 | 1.657.096 | |
| 2031 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 1.418.044 | |
| 2032 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 1.328.316 | |
| 2033 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 1.244.265 | |
| 2034 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 1.165.533 | |
| 2035 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 1.091.783 | |
| 2036 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 1.022.699 | |
| 2037 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 957.986 | |
| 2038 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 897.369 | |
| 2039 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 840.587 | |
| 2040 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 787.398 | |
| 2041 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 9.289.000 | 13.888.191 | 2.227.255 | |
| İNDİRGENMİŞ NAKİT AKIM (NET BUGÜNKÜ DEĞER) | | | | | | | | | 6.156.465 | |
| İÇ VERİMLİLİK 8,03 % | | | | | | | | | | |
| FAYDA/MASRAF 1,14 | | | | | | | | | | |

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı gibi, bu proje mevcut yatırım tutarı gelir-gider hesaplamaları, öz kaynak/yabancı kaynak oranı ve maliyetleri ile ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti olan % 6,76 ile indirildiğinde projenin “net bugünkü değeri” 6.156.465.- USD olarak hesaplanmaktadır. Dolayısı ile de proje değerlendirme yöntemlerinden net bugünkü değer yöntemine göre kabul edilebilir bir proje olarak değerlendirilmektedir.

4. Proje değerlendirmede Dinamik Ortalama Sermaye Maliyeti Uygulaması

Yatırımın finansmanında, özellikle sabit yatırımlar için vade uyumu nedeni ile orta-uzun vadeli yabancı kaynak veya öz kaynağın kullanımı, risk algısına bağlı olarak ve bu kaynakların sağlanabilirliği de dikkate alınarak uygun finansmanın temini yoluna gidilmektedir. İşletme sermayesinin finansmanı da, yine ilgili varlığın vade yapısına bağlı olarak orta-uzun vadeli yabancı kaynak ve/veya özkaynaklarla gerçekleştirilebileceği gibi, işletme sermayesinin niteliğine bağlı olarak kısa vadeli yabancı kaynaklar da kullanılabilir. Ancak, bu alandaki uygulamalar işletme sermayesinin finansmanında vade yapısına bağlı olarak, farklı oranlarda orta-uzun vadeli kaynak ile özkaynağın yanında kısa vadeli kaynağın da kullanılmakta olduğunu göstermektedir.

Geleneksel olarak, gerek proje değerlendirme gerekse değerlendirme çalışmalarında yatırımın bitiş tarihi itibarıyla veya mevcut özkaynak/yabancı kaynak yapısına bağlı olarak belirlenen “ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti” dikkate alınmaktadır. Bu noktada proje veya şirketin varlığını sürdürdüğü sürece “özkaynak/yabancı kaynak” yapısının değişmeyeceği zımni olarak kabul edilmektedir. Oysa gerçek yaşamda şirketler de birer varlık olarak yaşamlarını sürdürmekte ve birçok yönden yaşamın” dinamik” koşullarına bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. Nitekim şirketlerin özkaynak/yabancı kaynak yapıları incelendiğinde değişiklikler gösterdiği görülecektir. Bu durumun en azından öngörülebilir

bir yapıda değerlendirme çalışmalarına katılması, çalışmaların sonuçlarının daha tutarlı olmasını sağlayacaktır. Diğer bir deyişle, “proje değerlendirme çalışmalarında” yatırımın finansmanında kullanılan özkaynak ve yabancı kaynağın zaman içerisinde seyri dikkate alınarak her yıla ilişkin bir “ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti” hesaplanmalıdır. Bulunan her yılın ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti de proje değerlendirme çalışmasında her yıl için ayrı ayrı “indirgeme oranı” olarak kullanılmalıdır.

Yukarıda belirtildiği üzere; yıllar itibariyle değişen özkaynak/yabancı kaynak yapısına bağlı olarak hesaplanan “ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti” kavramı bu çalışmamızda “Dinamik Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti” olarak adlandırılmaktadır.

Dinamik Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti; “değerlendirmekte olan bir yatırım projesinin, yatırım dönemi bitiş tarihinden sonraki her yıl, öz kaynak ve yabancı kaynaktaki artış ve/veya azalışlara bağlı olarak ortaya çıkan her yıla ilişkin yeni durum için özkaynak/yabancı kaynak oranına göre, ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin hesaplanması” olarak tanımlanabilir.

Her yıl için ortaya çıkan bu dinamik yapıdaki özkaynak/yabancı kaynak yapısına göre hesaplanan ortalama sermaye maliyetine de “*dinamik ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti*” olarak adlandırılmaktadır.

Yatırımın finansmanında kullanılan orta-uzun vadeli yatırım kredileri zaman içerisinde öz kaynağa dönüşürken, İşletme sermayesinin finansmanında kullanılacağı öngörülen kısa vadeli kredilerin “rotatif” olarak devam edeceği, diğer bir ifadeyle özkaynakla geri ödenmeyeceği kabulü nedeni ile bu kredinin öz kaynağa dönüşümü sözkonusu olmayacak, yalnızca orta uzun vadeli yatırım kredileri zaman içerisinde özkaynağa dönüşecektir.

Yatırım kredilerinin kullanımı durumunda, projenin ömrü boyunca kredi itfasına bağlı olarak projeden sağlanan nakit akımları ile yatırım kredileri geri ödenmektedir. Yeni bir yatırım olmadığı sürece de yatırım

kredisi kullanılmamakta ve yabancı kaynaklar öz kaynağa dönüşmektedir. Diğer bir ifadeyle işletmenin kredi ödemeleri özkaynakları ile gerçekleştirildiğinden, ödeme sonrasında yabancı kaynaklar ödenen tutara bağlı olarak özkaynağa dönüşmektedir. Özkaynaklar artarken yabancı kaynaklar azalmaktadır. Elbette bu durum şirketin yeni ve fazladan kredi kullanmaması durumu için geçerliğini koruyacaktır. Bu varsayım altında, her yıl yabancı kaynağın özkaynağa dönüşümüne bağlı olarak değişen özkaynak/yabancı kaynak oranında ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti farklılık gösterecektir.

Bu çalışmamızda da işletmenin yeni bir kredi kullanmadığı ve kredi anapara ödemelerinin öz kaynaklarla yapıldığı, dolayısıyla kredi anapara ödemelerinin bu yolla özkaynağa dönüştüğü kabul edilmekte, işletmenin özkaynakları artarken yabancı kaynakları azalmaktadır. Bu durum yıllar itibari ile dikkate alarak ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti hesaplanmalıdır.

Tablo: 13. Dinamik Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti (USD)

| Öz. Kay. Malyt (%) | 8,08% | | | | |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Yab.Kay.Malyt-Net (%) | 4,80% | | | | |
| Yıllar | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Özkaynak | | | | | |
| Tutar(USD) | 10.788.720 | 24.787.740 | 34.037.339 | 37.170.066 | 41.364.611 |
| Oran (%) | 59% | 59% | 60% | 63% | 69% |
| Özkay. Art. | 0 | 0 | 1.389.091 | 3.132.727 | 4.194.545 |
| | | | | | |
| Yab. Kaynak | | | | 24.813.636 | 22.742.727 |
| Tutar(USD) | 7.640.000 | 17.230.000 | 23.070.000 | 21.680.909 | 18.548.182 |
| Oran (%) | 41% | 41% | 40% | 37% | 31% |
| Yab.kay.Azalış | 0 | 0 | 1.389.091 | 3.132.727 | 4.194.545 |
| Top. Kay. | 18.428.720 | 42.017.740 | 57.107.339 | 58.850.975 | 59.912.793 |

| | | | | | | | |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Öz. Kay. Malyt (%) | 8,08% | | | | | | |
| Yab.Kay.Malyt-Net (%) | 4,80% | | | | | | |
| Yıllar | 2014 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| Özkaynak | | | | | | | |
| Tutar(USD) | 10.788.720 | 45.559.157 | 49.753.702 | 53.253.702 | 55.187.339 | 55.718.248 | 55.718.248 |
| Oran(%) | 59% | 76% | 83% | 90% | 96% | 99% | 100% |
| Özkay. Art. | 0 | 4.194.545 | 4.194.545 | 3.500.000 | 1.933.636 | 530.909 | 0 |
| Yab. Kaynak | | 18.548.182 | 14.353.636 | 9.464.545 | 4.398.182 | 1.061.818 | 0 |
| Tutar(USD) | 7.640.000 | 14.353.636 | 10.159.091 | 5.964.545 | 2.464.545 | 530.909 | 0 |
| Oran(%) | 41% | 24% | 17% | 10% | 4% | 1% | 0% |
| Yab.kay.Azalış | 0 | 4.194.545 | 4.194.545 | 3.500.000 | 1.933.636 | 530.909 | - |
| Top. Kay. | 18.428.720 | 59.912.793 | 59.912.793 | 59.218.248 | 57.651.884 | 56.249.157 | 55.718.248 |
| Ort. Serm. Maliyet. | 6,72% | 7,29% | 7,52% | 7,75% | 7,94% | 8,05% | 8,08% |

Yukarıdaki tabloda, yatırım projesinin yıllar itibari ile ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti, yabancı kaynağın özkaynağa dönüşümü de dikkate alınarak hesaplanmıştır. Bu noktada zamanın değişkenliği nedeni ile başlangıçta hesaplanan özkaynak ve yabancı kaynak maliyetinin aynı kalacağı kabul edilmekte ve öz kaynak/yabancı kaynak oranına bağlı olarak ağırlıklı ortalama sermaye maliyetindeki değişimler dikkate alınmamaktadır.

Geleneksel yöntem esas alınarak yatırımın tamamlanma tarihi itibari ile gerçekleşen özkaynak/yabancı kaynak yapısına göre hesaplanan ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin indirgeme oranı olarak kullanılması yoluyla yapılan ilk hesaplamada “net bugünkü değeri” pozitif olduğundan söz konusu yatırım projesi uygulanabilir bulunmuştur. Ancak Tablo 14’de görüleceği üzere, söz konusu yatırım projesinde “dinamik ortalama sermaye maliyeti” uygulanarak yatırım projesinin nakit akışlarının “net bugünkü değeri” hesaplandığında, proje negatife dönmekte ve yapılabilir bir proje olarak değerlendirilmemektedir. Böylece geleneksel yöntemde hayata geçirilebilir bir proje olarak görülen yatırım projesi, “dinamik ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti” esasıyla yapılan hesaplamada projenin net bugünkü değeri negatife dönüştüğünden uygulanabilir bulunmamaktadır. Bu durum ise yatırımcıların karar almalarında oldukça büyük önem arz etmektedir.

Tablo: 14. Dinamik Ağırlıklı Ortalama Sermaye Maliyeti ile Net Bugünkü Değer (USD)

| NET BUGÜNKÜ DEĞER (USD) | | | | | | | | | | |
|--|---------------|-------------------|-------------------------|------------|--------------|---------------|--------------|----------------------|------------------|----------------------|
| Yıllar | Sabit Yatırım | İşletme Sermayesi | Vergi Öncesi (Brüt) Kar | Amortisman | Faiz Ödemesi | Vergi Ödemesi | Hurda Değeri | Net Nakit Akım (NNA) | İndirgenmiş NNA | Değişken. İnd. Oranı |
| 2014 | 16.149.200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (16.149.200) | (15.132.267) | 1,067 |
| 2015 | 20.926.100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (20.926.100) | (18.368.512) | 1,139 |
| 2016 | 13.278.164 | 194.045 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (13.472.209) | (11.073.210) | 1,217 |
| 2017 | 0 | 0 | 341.804 | 3.659.787 | 1.253.864 | 68.361 | 0 | 2.679.367 | 2.053.907 | 1,305 |
| 2018 | 0 | 0 | 1.290.063 | 3.659.787 | 1.049.973 | 258.013 | 0 | 5.741.810 | 4.081.484 | 1,407 |
| 2019 | 0 | 0 | 1.541.735 | 3.659.787 | 798.300 | 308.347 | 0 | 5.691.475 | 3.730.480 | 1,526 |
| 2020 | 0 | 0 | 1.793.408 | 3.659.787 | 546.627 | 358.682 | 0 | 5.641.141 | 3.394.926 | 1,662 |
| 2021 | 0 | 0 | 2.045.081 | 3.659.787 | 294.955 | 409.016 | 0 | 5.590.806 | 3.077.114 | 1,817 |
| 2022 | 0 | 0 | 2.025.911 | 3.659.787 | 105.791 | 405.182 | 0 | 5.386.307 | 2.708.020 | 1,989 |
| 2023 | 0 | 0 | 2.115.775 | 3.659.787 | 15.927 | 423.155 | 0 | 5.368.334 | 2.475.280 | 2,169 |
| 2024 | 0 | 0 | 2.131.702 | 3.659.787 | 0 | 426.340 | 0 | 5.365.149 | 2.282.319 | 2,351 |
| 2025 | 0 | 0 | 2.131.702 | 3.659.787 | 0 | 426.340 | 0 | 5.365.149 | 2.111.691 | 2,541 |
| 2026 | 0 | 0 | 2.131.702 | 3.659.787 | 0 | 426.340 | 0 | 5.365.149 | 1.953.820 | 2,746 |
| 2027 | 0 | 0 | 2.089.202 | 3.659.787 | 0 | 417.840 | 0 | 5.331.149 | 1.796.295 | 2,968 |
| 2028 | 0 | 0 | 2.089.202 | 3.659.787 | 0 | 417.840 | 0 | 5.331.149 | 1.662.002 | 3,208 |
| 2029 | 0 | 0 | 2.089.202 | 3.659.787 | 0 | 417.840 | 0 | 5.331.149 | 1.537.750 | 3,467 |
| 2030 | 0 | 0 | 3.572.756 | 2.176.233 | 0 | 714.551 | 0 | 5.034.438 | 1.343.600 | 3,747 |
| 2031 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 1.135.676 | 4,050 |
| 2032 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 1.050.772 | 4,377 |
| 2033 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 972.216 | 4,731 |
| 2034 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 899.532 | 5,113 |
| 2035 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 832.282 | 5,526 |
| 2036 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 770.060 | 5,973 |
| 2037 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 712.490 | 6,455 |
| 2038 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 659.224 | 6,977 |
| 2039 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 609.940 | 7,540 |
| 2040 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 0 | 4.599.191 | 564.340 | 8,150 |
| 2041 | 0 | 0 | 5.748.989 | 0 | 0 | 1.149.798 | 9.289.000 | 13.888.191 | 1.576.737 | 8,808 |
| İNDİRGENMİŞ NAKİT AKI (NET BUGÜNKÜ DEĞER) | | | | | | | | | (582.030) | |
| İÇ VERİMLİLİK 8,03 % | | | | | | | | | | |
| FAYDA/MASRAF 0,99 | | | | | | | | | | |

Sonuç

İnsan ihtiyaçlarını gidermek için gerekli mal ve hizmetlerin üretilmesi amacıyla kıt kaynakların ya da değerlerin kalıcı bir şekilde gelir sağlamak amacıyla kullanılması olan yatırım projelerinin “sürdürülebilirlik ve kârlılık” çerçevesinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Hatta, kâr amacı gütmeyen sosyal içerikli projelerin de gerçekleştirilebilmesi için finansal bir desteğe gereksinim duyulmaktadır.

Yatırım projelerinin değerlendirilmesi aşamasında ekonomik, teknik ve finansal verilere ihtiyaç duyulmakta, çok sayıda değişken ve

girdilerden yararlanılmaktadır. Değişken ve girdilerin her biri yatırım projelerinin yapılabilirliğinin belirlenmesinde belirli ölçüde öneme sahiptir.

Proje değerlendirme çalışmalarında indirgeme oranı çeşitli proje girdilerini yanında oldukça büyük öneme sahiptir. Hatta kimi durumlarda projenin kabul edilebilirliğini belirlemede kilit değişken olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca proje değerlendirme çalışmalarında, cari faiz oranı, sektör kârlılık oranları, ülkedeki fiyat hareketleri vb. çeşitli değişkenler “indirgeme oranı” olarak kullanılabilir. Ancak, her projenin kendisine özel nitelik ve yapılarından dolayı kanımızca en uygun indirgeme oranı, kullanılan özkaynak ve yabancı kaynağa bağlı olarak belirlenen ağırlıklı ortalama sermaye maliyetidir.

Paranın zaman değerini dikkate alan proje değerlendirme yöntemlerinde paranın zaman değerini indirgeme oranının çalışmaya dahil edilmesi yolu ile sonuçlara ulaşmakta ve böylece sonuçlar güncel düzeyde daha açık görülebilmektedir. Bu noktada ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti genellikle yatırımın tamamlanması itibari ile oluşan özkaynak/yabancı kaynak oranı ve herbir kaynağın maliyeti dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Hesaplanan ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti de indirgeme oranı olarak kullanılarak, öngörülen proje gelirleri-giderleri, yatırım tutarı ve net nakit akımları vb. faktörlerin cari olarak değerleri belirlenmektedir. Bunun sonucunda da projenin kabul edilebilirliği sonucuna varılmaya çalışılmaktadır.

Proje değerlendirme sürecinde yatırımın tamamlanma tarihi itibari ile oluşan öz kaynak/yabancı kaynak oranı sabit alınarak, özkaynak ve yabancı kaynak maliyetleri üzerinden hesaplanan ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin işletme dönemi boyunca sabit kabul edilmesi, işletme döneminde oluşacak özkaynak/yabancı kaynak oranındaki değişimleri dikkate alınmamaktadır. Ancak, işletme döneminde özellikle orta uzun vadeli yatırım kredilerinin zaman içerisinde özkaynağa dönüşümü dikkate alınarak her dönem için ayrı bir özkaynak/yabancı kaynak oranı belirlenmeli ve bu oran üzerinden ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti

hesaplanarak her döneme ilişkin bir ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti tespit edilmelidir. Buna bağlı olarak, proje değerlendirme çalışmalarında her bir döneme ilişkin belirlenen ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti dikkate alınmalıdır.

Önerilen “dinamik ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti” ile yatırım bitiş tarihi itibarıyla hesaplanan sabit ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti karşılaştırmalı olarak örnek üzerinde uygulanmış ve farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Geleneksel olarak özkaynak/yabancı kaynak maliyetini sabit kabul eden yöntemlerde “kabul edilebilir” bulunan bir proje, dinamik bir model olan dinamik ağırlıklı ortalama maliyeti “söz konusu projeyi” kabul edilemez veya daha az kârlı bulabilmektedir.

Yatırımcı kişi ve kuruluşlar tarafından, geleneksel ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinin yanı sıra, “dinamik ağırlıklı ortalama sermaye maliyetini” de dikkate alarak proje değerlendirme sonuçlarının yorumlanması daha uygun olacaktır.

Bu çalışmanın; paranın zaman değerini dikkate alan belirlilik altındaki proje değerlendirme çalışmalarında “dinamik ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti” esas alınarak hesaplama yapılmasında öncü bir yaklaşım olabileceği ve bu anlamda literatüre önemli bir katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Kaynaklar

Akgüç, Ö. (1998). Finansal Yönetim (7.Baskı). İstanbul: Avcı Yol Basım Yayım.

Brigham, E. F. ve Houston, J. F. (1999). Fundamentals of Financial Management (Ninth Edition). USA: Harcourt College Publishers.

Chambers, N. (2009). Firma Değerlemesi (2.Basım). İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.

Ceylan, A.; Korkmaz, T. (2013). Finansal Yönetim (13. Baskı). Ekin Basım Yayın Dağıtım.

Damodaran, A. (2002). Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. (Second Edition). New York, John Wiley & Sons.

Ercan, M. K. ve Ban, Ü, (2005). Değere Dayalı İşletme Finansı- Finansal Yönetim. Ankara: Gazi Kitabevi.

Feldman, S. J, (2005). Principles of Private Firm Valuation. Hoboken-New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

İvgen, H, (2003). Şirket Değerleme. İstanbul: Finnet Yayınlan. Borsa Dizisi:1.

Karan, M. B. (2004). Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi (2. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.

Mercer, Z.C. ve Harms, T. W. (2008). Business Valuation (Second Edition). Hoboken-New Jersey: John Wiley & Sons Inc.

Okka, O. (2006/a). Finansal Yönetime Giriş (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Okka, O. (2006/b). İşletme Finansmanı (1. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Öztürk, H. (2009). Şirket Değerlemenin Esasları. İstanbul: Türkmen Kitabevi.

Sarıaslan, H. (2010). Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi (6. Baskı), Ankara: Turhan Kitabevi.

Titman, S. ve Martin, J. D. (2011). Valuation'' The Art and Science of Corporate Investment Decisions'' (Second Edition), USA-Boston: Pearson Education Inc.