

AĞIRLIKLI ORTALAMA SERMAYE MALİYETİ VE SINIRLI-ÖMÜRLÜ YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yrd. Doç. Dr. İ. Hakkı Sönmez*

ABSTRACT

In this article, the Weighted Average Cost of Capital (WACC) formula for the after-corporate-tax case has been derived, using the standard restrictive assumptions. Appropriate Discount Rate (ADR) which is defined as the rate at which projects should be evaluated to maximize the value of a firm has been derived for both the pure equity and the equity with debt capital structures. Then the ADR for capital budgeting decisions is applied to an analysis of the WACC under finite-lived constant cash flow assumptions.

Studying the validity of the WACC for finite-lived projects, we have shown that the ADR does not equal the WACC for finitelived projects of greater than one period duration, and that when project lives are finite, the WACC is inappropriate for valuing the project.

1. GİRİŞ

Yatırım kararlarının alınmasında kullanılan ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti (AOSM), üzerinde en çok araştırma yapılan konu olmasına rağmen, günümüzde modern finansman sahasında belirsiz ve tartışmalı bir konu olarak finansal yöneticilerin karşısına çıkmaktadır. Genellikle, yatırım projelerinin nakit akışlarına uygulanacak iskonto oranı seçiminin yatırım projesinin değerlendirilmesinde ki önemi finansal analistler tarafından kabul edilmektedir. Birbiri ile rekâbet halinde olan yatırım tekliflerinin değerlendirilmesi yöntemi işletme yöneticilerinin karşılaştığı en önemli finansal sorunlardan bir tanesidir.

* Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Öğretim Üyesi.

Şayet işletme kendi sermaye maliyetini kesinlikle bilmiyorsa, iki sahada zorlukla karşılaşacaktır. Birincisi, firma yeni yatırım projesi teklifleri için uygulayacağı kesim noktası oranını (cutoff rate) doğru olarak tesbit edemeyecektir. Bilindiği gibi, projelerin nakit akışlarını iskonto etmekte kullanılan sermaye maliyeti firmanın net şimdiki değerini yükselten projeleri düşüren projelerden ayırt etmekte kullanılan en önemli faktördür. İkincisi, firma projelerin finanse edilmesi için gerekli fonun hangi kaynaklardan elde edileceği hususunda da kesin bir bilgi sahibi olamayacaktır. Firmanın mevcut sermaye maliyetinin ve değişik kaynaklardan elde edilecek fonların tedarik edilme maliyetinin bilinmesi, finansal yöneticilere ilâve fonların seçimi hakkında yardımcı olacaktır.

En uygun yatırım kararlarının alınması ile ilgili olan teoriler firmanın maksimize edeceği hedef işlevinin mevcut olduğu varsayımı üzerine kurulurlar. Günümüzdeki finansal teoriler, genellikle, firmanın kendi hisse senetlerinin piyasa değerini maksimize etmeleri gerektiği fikrini savunmaktadır. Belirsizlik şartları altındaki firmanın tutumu ve riskli varlıkların değerlendirilmesi finansal teoristlerin ilgisini çeken önemli konulardır. Bu konuyla ilgili yazılmış ve hisse senetlerinin belirsizlik koşulları altında nasıl değerlendirileceğini açıklayan birçok makale ve kitaplar mevcuttur (1).

(AŞDM). Ayrı bir model olmasına rağmen, Finansal Varlıkları Fiyatlama Model (FVFM) öz sermayenin maliyetini belirlemek için her üç yöntemle birlikte kullanılabilir.

Sermaye bütçelemesi teorisinde üç esas model kullanılmaktadır: Ağırlıklı ortalama sermaye maliyeti modeli (AOSM), Modigliani ve Miller (MM) yaklaşımı, ve Ayarlanmış şimdiki değer modeli

-
- (1) Gönenli, Atilla, **İşletmelerde Finansal Yönetim**, 3. Bası, Finans Enstitüsü Yayınları, İstanbul 1979, 9. ve 10. Ayrım. Tekok, Osman., **Finansal Yönetim: Finansal Planlama - Yatırım Politikası** IV. Baskı, Ankara 1980, 3. Bölüm. Fama, Eugene F. «Risk Adjusted Discount Rates and Capital Budgeting Under Uncertainty.» **Journal of Financial Economics**, Vol: 5, No:1, (August 1977) pp. 3-24. Mao, James C.T. «Survey of Capital Budgeting: Theory and Practice.» **The Journal of Finance**, Vol: 25, No: 2, (May 1970) pp. 349-360. Beranek, William. «Some New Capital Budgeting Theorems.» **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Vol: 13, No: 5, (December 1978) pp. 809-829. Haley, Charles W. and Schall, Lawrence D. **The Theory of Financial Decisions**, 2nd ed. New York: Mc Graw-Hill, 1979. Fama, Eugene F. and Miller, Merton H. **The Theory of Finance**, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1972.

AOSM metodu ortalama finanslama maliyetine dayanan iskonto oranı kullanılır (2). MM yaklaşımı ise hem işletme hem de finansal risk için ayarlanan sermaye maliyeti ile ilgilidir (3). AŞDM öz sermayeli firma için uygun bir oranla iskonto eder ve sonra inkremental borçlanmanın meydana getirdiği yararın değerini tekrar ilâve eder (4). Nihayet, FVFM projenin dağıtılmayan riski için bir prim ile risksiz oranın bileşiminden meydana gelen risk-ayarlı bir iskonto oranı kullanır (5).

2. AĞIRLIKLI ORTALAMA SERMAYE MALİYETİ MODELİ

Son yıllarda geleneksel AOSM modeli bazı yazarlar tarafından

-
- (2) Ang, James S. «Weighted Average vs. True Cost of Capital.» *Financial Management*, Vol: 2, No: 3, (Autumn 1973) pp. 56-60.

Beranek, William. «The Weighted Average Cost of Capital and Shareholder Wealth Maximization.» *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol: 12, No: 1. (March 1977) pp. 17-31.

- (3) Miller, Merton H. and Modigliani, Franco. «The Cost of Capital, Corporation Finance and The Theory of Investment.» *American Economic Review*, Vol: 48, No: 3, (June) 1958, pp. 261-297.

Miller, Merton H. and Modigliani, Franco. «Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares.» *Journal of Business*, Vol: 34, No: 4, (October 1961) pp. 411-432.

Miller, Merton H. and Modigliani, Franco. «Some Estimates of the Cost of Capital to the Electric Utility Industry, 1954-57.» *American Economic Review*, Vol: 56, No: 3, (June 1966) pp. 333-391.

- (4) Myers, Stewart C. «Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions-Implications for Capital Budgeting.» *The Journal of Finance*, Vol: 29, No: 1, (March 1974) pp. 1-25.

- (5) Sharpe, W.F. «Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk.» *The Journal of Finance*, Vol: 19, No: 3, (September 1964) pp. 425-442.

Weston, Fred J. «Investment Decisions Using the CAPM.» *Financial Management*, Vol: 2, No: 1, (Spring 1973) pp. 25-33.

sürekli olarak tenkid edilmektedir (6). Sermaye Bütçelemesi kararlarında ve yatırım projelerinin seçiminde kullanılan bu modelin geçerliliği münakaşanın esas noktasını teşkil etmektedir. Sermaye maliyeti kavramını saran ilâve ihtilâfların neticesi olarak, bu durum daha da fazla anlaşılması güç bir vaziyet arz etmektedir. Bu şartlar altında, AOSM modelinin günümüzdeki son halini belirlemenin faydalı olacağı kanısındayım.

AOSM kurumlar vergisi öncesi veya sonrası esasına göre hesaplanabilir. Fakat, bilindiği gibi, vergi sonrası AOSM birçok işletmeler tarafından sermaye bütçelemesi için daha uygun kabul edilmektedir. Vergi sonrası AOSM nin kullanımı gelir vergisinin tesirini göstermek için nakit akışlarının ayarlanmış olduğunu varsayar.

Genel olarak, AOSM şu varsayımlar altında geliştirilir :

1. Net nakit akışları sabit ve sürekli dir.
2. Piyasa işlemlerinin maliyeti sıfırdır.
3. Firmanın yönetimi mevcut hissedarların ellerinde bulunan hisse senetlerinin piyasa değerini maksimize eder.
4. Firmanın temettü politikasının konuyla bir ilgisi yoktur.
5. Hissedarlar tarafından istenilen verim oranı zaman boyunca sabittir.

(6) Arditti, Fred D. «The Weighted Average Cost of Capital: Some Questions on Its Definition, Interpretation and Use,» *The Journal of Finance*, Vol: 28, No: 4, (September 1973) pp. 1001-1007.

Arditti, Fred D. and Levy, Haim. «The Weighted Average Cost of Capital as a Cutoff Rate: A Critical Analysis of the Classical Textbook Weighted Average,» *Financial Management*, Vol: 6, No: 3, (Fall 1977) pp. 24-34.

Boudreaux, Kenneth J. and Long, Hugh W. «The Weighted Average Cost of Capital as a Cutoff Rate: A Further Analysis,» *Financial Management*, Vol: 8, No: 2, (Summer 1979) pp. 7-14.

Ezzell, John R. and Porter, Burr. «Correct Specification of the Cost of Capital and Net Present Value,» *Financial Management*, Vol: 8, No: 2, (Summer 1979) pp. 15-17.

Haley, Charles W. and Schall, Lawrence D. «The Problems with the Concept of the Cost of Capital,» *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol: 13, No: 5 (December 1978) pp. 847-870.

Vergi sonrası AOSM ise aşağıdaki denklemlerle ifade edilir (7) :

$$w_t = WACC_t = k_t \left(\frac{S}{V} \right) + r(1-v) \left(\frac{D}{V} \right) \quad (1)$$

k_t = hisse senetlerinden beklenen vergi sonrası verim oranı

r = borcun faiz oranı (vergi öncesi).

v = kurumlar vergisi oranı (sabit).

S = hisse senetlerinin piyasa değeri.

D = borcun piyasa değeri.

$V = S + D$ = firmanın toplam piyasa değeri.

X = belirli bir zaman için faiz ve vergi öncesi kâi (FVÖK).

Değişkenlerin altında yazılı olan t harfi onların vergi sonrası olduğunu gösterir. Örneğin, vergi sonrası ve vergi öncesi terimlerin birbirleriyle olan ilişkileri aşağıdaki şekilde ifade edilebilir :

$$k_t = (1 - v) k \quad (1.1)$$

$$w_t = (1 - v) w \quad (1.2)$$

Takip edeceğimiz analiz tekniğine kolaylık sağlamak amacıyla aşağıdaki sadeleştirilmiş Gelir Tablosu ve bazı terimler kullanılacaktır. Ayrıntılı bir Gelir Tablosu olmamasına rağmen, genel biçim bakımından firmaların faaliyetlerini raporlayan standart bir düzene sahip olduğunu söyleyebiliriz.

(7) Johnson, Robert. *Financial Management*. (Boston, Mass.: Allyn and Bacon, Inc., 1971).

Bierman, Harold and Smidt, Seymour. *The Capital Budgeting Decision*, 4th. ed. (New York: Macmillan, 1976).

Weston Fred J. and Brigham Eugene F. *Managerial Finance*, 6th. ed. (Hindsdale, Ill.: The Dryden Press, 1978).

TABLO I

Basitleştirilmiş Gelir Tablosu ve Terimler

Brüt satış kârı	SK
Faaliyet giderleri	-FG
Faiz ve Vergi öncesi kâr (FVÖK)	X
Faiz giderleri	-rD
Vergi öncesi kâr (VÖK)	(X-rD)
Kurumlar vergisi	-v (X-rD)
Vergi sonrası kâr (VSK)	(X-rD) (1-v)

Bu gelir tablosundan anlaşıldığı gibi,

$$VSK = (X-rD) (1-v) \quad (1.3)$$

Bu eşitliğin sağ tarafındaki terimleri yeniden düzenlediğimiz de;

$$VSK = X (1-v) - rD (1-v) \quad (1.4)$$

veya

$$VSK + rD (1-v) = X (1-v) \quad (1.5)$$

Demek ki, $VSK + rD (1-v)$ veya $X (1-v)$ firmanın bütün sahiplerine ödenen fiili (effective) vergi sonrası nakit akışlarını temsil etmektedir. Şayet X sabit ve sürekli ise, firmanın değerini bulmak için, bu vergi sonrası nakit akımının toplamını w_t ile kapitalize edebiliriz. Yani,

$$V = \frac{X (1-v)}{w_t} \quad (1.6)$$

Bu suretle ortalama sermaye maliyetini aşağıdaki formül ile tanımlayabiliriz :

$$w_t = \frac{X (1-v)}{V} \quad (1.7)$$

Aynı zamanda, $X (1-v)$ terimini şu şekilde ifade etmekte mümkündür;

$$X (1-v) = [(X-rD) + rD] (1-v) \quad (1.8)$$

veya

$$X (1-v) = (X-rD) (1-v) + rD (1-v) \quad (1.9)$$

(1.7) nolu denklemdeki V nin yerine $S+D$ yi ve $X (1-v)$ yerine de (1.9) nolu denklemin sağ tarafını yerleştirirsek, şu denklemi elde ederiz :

$$w_t = \frac{(X-rD) (1-v) + rD (1-v)}{S+D} \quad (1.10)$$

Buna ilâveten, $(X-rD) (1-v)$ yi (S/S) ile çarpmak suretiyle, denklemi şu şekilde yeni haline koyabiliriz :

$$w_t = \frac{(X-rD) (1-v)}{S+D} \left(\frac{S}{S} \right) + r (1-v) \left(\frac{D}{S+D} \right) \quad (1.11)$$

Şayet hisse senedi sahiplerine dağıtılacak olan $(X-rD) (1-v)$ sabit ve sürekli ise (ki biz analizin başında öyle olduğunu kabul etmiştik), onu sabit olan k_t ile kapitalize ederek öz sermayenin değerini bulabiliriz. Bunu şu denklemle gösterebiliriz :

$$S = \frac{(X-rD) (1-v)}{k_t} \quad (1.12)$$

Bu denklemden k_t nin değerini de bulmak mümkündür,

$$k_t = \frac{(X-rD) (1-v)}{S} \quad (1.13)$$

Böylece k_t yi (1.11) nolu denklemdeki yerine yerleştirmek suretiyle, geleneksel vergi sonrası AOSM formülünü elde etmiş oluruz.

$$w_t = k_t \left(\frac{S}{V} \right) + r(1-v) \left(\frac{D}{V} \right) \quad (1.14)$$

AOSM nin bu şekli, gayet tabii olarak, sabit ve sürekli gelir (kazanç) varsayımına bağlıdır.

3. PROJE DEĞERLENDİRİLMESİNDE AĞIRLIKLI ORTALAMA SERMAYE MALİYETİNİN UYGUNLUĞU

Son zamanlarda, bazı yazarlar tarafından geleneksel AOSM nin sınırlı-ömürlü projeler için geçerliliği tartışılmaktadır (8). Çok kısıtlayıcı varsayımlar olmadıkça, geleneksel AOSM nin proje değerlendirilmesinde kullanılmasının hatalar meydana getireceği iddia edilmektedir (9). Proje ömürlerinin sınırlı olduğu zaman, klâsik AOSM nin proje değerlendirmesi için uygun olmadığı gösterilmiştir (10).

İlk olarak, uygun iskonto oranının (appropriate discount rate) bir tanımı yapılması gerekirse, onu şu şekilde tanımlayabiliriz. Uygun iskonto oranı, k_a , firmanın değerini maksimize etmek için projelerin değerlendirilmesinde kullanılması gereken bir orandır. AOSM nin elde edilmesinde kullanılan varsayımlar altında, AOSM nin uygun iskonto oranı olduğu gösterilecektir. Daha sonra, sınırsız-ömürlü projeler için geçerli olan formül geliştirilecektir. Nihayet, sınırlı-ömürlü projeler için, uygun iskonto oranı ile AOSM arasındaki ilişki değişik varsayımlar altında açıklanacaktır.

4. SABİT VE SÜREKLİ NAKİT AKIMINA SAHİP YALNIZ ÖZ SERMAYE İLE FİNANSE EDİLMİŞ PROJELER İÇİN UYGUN İSKONTO ORANI

Tamamen öz sermayeli firmalarda, hissedarlar sabit miktar olan $X(1-v)$ yi daimi olarak alırlar. Hissedarların elde etmeyi beklediği

(8) Beranek, William, «Some New Capital Budgeting Theorems,» *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol: 13, No: 5, (December 1978) pp. 809-820.

Brick, John A. and Thompson, Howard E., «The Economic Life of an Investment and the Appropriate Discount Rate,» *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol: 13, No: 5, (December 1978) pp. 831-846.

(9) Myers, Stewart C., a.g.e., pp. 2-10.

(10) Arditti, Fred D., a.g.e., pp. 1002-1005.

yıllık nakit akışlarını kapitalize ederek hisse senetlerini değerlendirdiğimizden dolayı, bu nakit akımının şimdiki iskonto edilmiş değerinin firmanın değerine eşit olduğunu bilmekteyiz. Daha evvelki bölümden hatırlanacağı gibi,

$$V = \frac{X(1-v)}{w_i} \quad (1.6)$$

Bu denklem firma sahipleri tarafından firmayı değerlendirmekte kullanılan iskonto oranı için çözümlenebilir;

$$w_i = \frac{X(1-v)}{V} \quad (1.7)$$

Uygun iskonto oranı, mevcut hissedarlara yarar (kâr) sağlayan projeler ile kâr sağlamayanlar arasında ayırım yapmak için (onların bugünkü değerini belirlemek suretiyle) firmalar tarafından kullanılan iskonto oranı olarak tanımlanabilir (11).

Firmanın mevcut projeleri ile aynı derecede riski olan bağımsız bir yatırım teklifini ele alalım ve bu yeni projenin sabit sürekli nakit akımının da X^P olduğunu kabul edelim. Şimdi, bu projenin bugünkü hissedarlara yarar sağlayıp sağlamayacağı hususunu araştıralım. Eski hissedarların bu yatırımdan yarar sağlamaları için onların sahip olduğu hisse senetlerin değerinin artması gerekmektedir.

Şayet yeni projeyi finaslama için piyasaya sürülen hisse senetlerinin değeri S^P ise, o zaman onlar sadece şu şartlar altında yarar sağlayabileceklerdir;

$$V^N - S^P > V \quad (1.15)$$

Burada

$$V^N = \text{yeni projenin kabulünden sonraki firmanın değeridir.}$$

Fakat, projelerin bağımsızlığı varsayımı altında, yatırımın kabulü halinde firmanın yeni değeri şöyle olacaktır :

(11) Sönmez, İsmail Hakkı, «Problems With the Traditional Cost of Capital Estimates and An Analysis of Recent Developments in Capital Budgeting Theory,» Doktora Tezi, University of Alabama, Tuscaloosa, 1980.

$$V^N = V + V^P \quad (1.16)$$

ki burada V^P yeni projenin değerini temsil etmektedir.

Böylece yatırım için esas kriter şu şekilde ifade edilmektedir :

$$V + V^P - S^P > V$$

veya

$$V^P - S^P > 0 \quad (1.17)$$

Bu eşitsizliğin geçerli olduğu durumlarda, yeni yatırımın kabulü şimdiki hissedarların elinde bulunan hisselerin değerini artıracaktır. Yeni projeyi hesaba katarak (1.6) nolu denklemi geliştirmek suretiyle aşağıdaki denklemi elde ederiz :

$$V^N = \frac{(X + X^P)(1-v)}{w^t} = \frac{X(1-v)}{w^t} + \frac{X^P(1-v)}{w^t} \quad (1.18)$$

Bu denklemde elde ettiğimiz terimleri (1.17) nolu denklemde yerine koyarsak, yatırım projesinin değerlendirilmesinde kullanılacak esas kriter şu görünüme sahip olacaktır :

$$\frac{X^P(1-v)}{w^t} - S^P > 0 \quad (1.19)$$

Bilindiği gibi, bu net bugünkü değer kriteridir. Bu kriter şunu ifade etmektedir; şayet bir projenin w_t ile iskonto edilmiş nakit akışlarının bugünkü değeri onun maliyetinden büyükse, o proje kabul edilmelidir. Diğer bir ifadeyle, w_t yalnız öz sermayeli bir firma için uygun iskonto oranıdır; şöyleki, yatırımın harcama tutarı ile mukayese etmek için nakit akışlarının iskontolanmasında kullanılması, halihazırdaki hissedarların servetini maksimize edecektir.

Bundan sonra ki bölümde, projenin borç fonlarla finanslanması durumu tanıtılacak ve borç-fon kullanan işletme (levered firm) için uygun iskonto oranı elde edilecektir.

5. SABİT VE SÜREKLİ NAKİT AKIMI OLAN FAKAT KISMEN BORÇLA FİNANSE EDİLMİŞ PROJELER İÇİN UYGUN İSKONTO ORANI

Firmanın halihazırdaki nakit akışlarıyla aynı risk özelliğine sahip, sonsuz ömürlü ve sabit sürekli nakit akımı, X^P , olan bir projeyi ele

alalım. Buna ilâveten, bu yatırım projesinin tamamen yeni hisse senetleri, S^P , ve tahviller, D^P , piyasaya sürerek finanse edildiğini kabul edelim. Şöyleki,

$$V^P = S^P + D^P \quad (1.20)$$

burada V^P projenin toplam maliyetidir.

Şayet yeni firmanın öz sermayesinin değeri S^N ise, bu durumda, eski hissedarlar ancak aşağıdaki şartın doğru olması halinde bir kazanç sağlayabileceklerdir :

$$S^N - S^P > S \quad (1.21)$$

Fakat,

$$S^N = S + S^* \quad (1.22)$$

burada,

S = firmanın piyasadaki hisse senetlerinin pazar değeri
 S^* = yeni projeden dolayı firmanın öz sermayesinin değerindeki değişme.

Böylece, (1.22) deki S^N nin değerini (1.21) e yerleştirirsek, yatırım için temel kriteri şu şekilde ifade edebiliriz (12);

$$S^* - S > 0 \quad (1.23)$$

Şayet firmanın öz sermayesindeki positif yönde bir değişme piyasaya sürülen yeni hisse senetlerinin değerinden büyükse, yeni yatırım projesi eski hissedarların ellerinde bulunan hisse senetlerinin değerinin artmasına sebep olacaktır.

Borç fon kullanan işletmelerde, hissedarlar sabit olan $(X-rD)$ $(1-v)$ miktarını sürekli olarak alırlar. Şayet hissedarların almayı beklediği bu nakit akımı, hisse senedinin vergi-sonrası verimlilik oranı, k_t , ile iskonto edilirse, firmanın öz sermayesinin değeri şu olacaktır;

$$S = \frac{(X-rD) (1-v)}{k_t} \quad (1.24)$$

Aynı şekilde, yeni proje firmanın mevcut nakit akışlarıyla aynı derecede riske sahip olduğundan dolayı

(12) Sönmez, I. Hakkı, a.g.e., s. 21.

$$S^* = \frac{(X^P - rD^P)(1-v)}{k_t} \quad (1.25)$$

(1.23) nolu denklemde S^* nin değerini yerine koyarsak ve denklemin her iki tarafına D^P yi eklersek, bize şu denklemi verir :

$$\frac{(X^P - rD^P)(1-v)}{k_t} + D^P > S^P + D^P = V^P \quad (1.26)$$

Terimleri kendi arasında tekrar düzenledikten ve basitleştirdikten sonra, aşağıdaki denklemi elde ederiz (13) :

$$\frac{X^P(1-v)}{k_t \left(\frac{S^P}{V^P} \right) + r(1-v) \left(\frac{D^P}{V^P} \right)} > V^P \quad (1.27)$$

(13) (1.26) nolu denklemin her iki tarafını k_t ile çarpar ve terimleri tekrar düzenlersek, şunu elde ederiz:

$$X^P(1-v) - rD^P(1-v) + k_t D^P > k_t V^P$$

Her iki tarafı V^P ye bölüp denklemi değişik bir şekilde yazdığımız zaman

$$\frac{X^P(1-v)}{V^P} > k_t + \frac{rD^P(1-v)}{V^P} - \frac{k_t D^P}{V^P}$$

$$\frac{X^P(1-v)}{V^P} > k_t \left(\frac{S^P}{V^P} \right) + r(1-v) \left(\frac{D^P}{V^P} \right)$$

Nihayet

$$\frac{X^P(1-v)}{k_t \left(\frac{S^P}{V^P} \right) + r(1-v) \left(\frac{D^P}{V^P} \right)} > V^P$$

Ayrıyeten daha önceki bölümden (1.14) nolu denklem sayesinde biz şunu da bilmekteyiz :

$$w_t = k_t \left(\frac{S^P}{V^P} \right) + r(1-v) \left(\frac{D^P}{V^P} \right) \quad (1.28)$$

(1.19) nolu denklemde olduğu gibi, bir projenin w_t ile iskonto edilen vergi-sonrası nakit akışlarının bugünkü değeri, projenin toplam maliyetinden büyük olduğu zaman, yatırım projesinin kabul edilmesi gerektiğini belirten net bugünkü değer kriterini elde etmiş oluyoruz. Diğer bir ifadeyle, buradaki w_t borç fon kullanan işletme için uygun iskonto oranı olmaktadır. Kısmen borçla-finanse edilmiş projenin nakit akışlarını toplam harcama ile mukayese etmek için iskonto oranı olarak w_t 'yi kullandığımız zaman, şimdiki firma sahiplerinin servetini artıran projeleri seçmiş oluruz.

Şimdiye kadar olan analizlerde yatırım projelerinin sabit ve sürekli nakit akımlarına sahip olduğu varsayımı kullanılmıştır. Yani, projenin ömrünün sonsuz olduğu kabul edilmiş ve uygun iskonto oranının elde edilmesi bu varsayımına bağlı olarak gerçekleştirilmiştir. Proje ömrünün sınırsız olma varsayımı kaldırıldığı zaman, projenin değerlendirilmesinde kullanılacak ve aynı zamanda firmanın net bugünkü değerini ençoklayacak olan iskonto oranının elde edilmesi değişik bir durum gösterecektir. Bununla beraber, yatırım projelerinin sınırlı-ömürü olduğu kabul edildiğinde, geleneksel AOSM nin projenin (veya firmanın) değerlendirilmesinde uygun olup olmayacağı tartışılan bir konudur. Bundan sonraki bölümde, normal olarak AOSM nin elde edilmesinde kullanılan proje ömürlerinin sınırsız olma varsayımı kaldırılacak ve bu şartlar altında firmanın sınırlı-ömürlü projeleri değerlendirirken dikkate alması gereken uygun iskonto oranı elde edilmeye çalışılacaktır.

6. SABİT FAKAT SÜREKSİZ NAKİT AKIMI OLAN PROJELER İÇİN UYGUN İSKONTO ORANI

Projenin (veya firmanın) sınırlı ömrü olduğunda veya i yılındaki nakit akışların (veya kazançların), X_t , i ile birlikte değiştiğinde veya her iki durumda, projeden beklenen nakit akışları (veya firmanın beklenen kazançları) seviyeli bir süreklilik göstermeyecektir. Seviyeli süreklilik (level perpetuity), bizim kullandığımız anlamda, her dönemde daima devam etmesi beklenen nakit akışlarının bir dizi-

sidir. Bundan dolayı, firmanın değerini bulmakta kullanılan (1.6) no-
lu denklemden ki ortalama sermaye maliyeti sembolü uygun olmayaca-
ktır. Onun yerine kullanılması gereken uygun iskonto oranının (ve-
ya sermaye maliyetinin), k_a , gibi bir rakam ve bu oranın projenin (veya
firmanın) değerini (V yi) bulmak için onun n yıllık ömrü boyunca
elde edeceği nakit akışlarına (veya firmanın kazançlarına) piyasa
tarafından uygulanan iskonto oranı (sermaye maliyeti) olması ge-
reker Yani,

$$V = \sum_{i=1}^n \frac{X_i (1-v)}{(1+k_a)^i} \quad (1.29)$$

Burada,

i = yılları göstermektedir ve alacağı değerler
 $0 < i \leq n$

n = proje ömrünün son yılını temsil etmektedir.

Şayet X_i nin şu şekilde sabit olduğunu kabul edersek,

$X_i = X > 0$, $i = 1, 2, 3, \dots, n$ için

(1.29) nolu denklemden V nin değerini bulmak mümkün olacaktır (14),

$$V = X (1-v) \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1+k_a)^i} = \frac{X (1-v)}{k_a} \left[1 - \frac{1}{(1+k_a)^n} \right] \quad (1.30)$$

k_a için yukarıdaki denklemi çözdüğümüzde, k_a nin değerini veren
şu denklemi elde ederiz;

$$k_a = \frac{X (1-v)}{V} \left[1 - \frac{1}{(1+k_a)^n} \right] \quad (1.31)$$

Proje ömrünün son yılını gösteren n sonsuza yaklaştığında, uy-
gun iskonto oranı olan k_a nin değeri $X(1-v)/V$ ye yaklaşmaktadır.
Fakat, sermaye yapısında borç fon bulunmayan öz sermayeli bir
firmada

(14) (1.30) nolu denklemin elde edilmesinde sınırlı geometrik serinin toplam
formülü kullanılmıştır: $S_n = \frac{a}{1-r} (1-r^n)$: a = ilk terim = $1/(1+k_a)$ ve r =
ortak oran = $1/(1+k_a)$ (1-r)

$$\frac{X(1-v)}{V} = w_t = \frac{X(1-v)}{S} = k_t \quad (1.32)$$

Bu analiz bize şunu göstermektedir; n sonsuza yaklaştığında, öz sermayeli bir firma için uygun iskonto oranı, k_a , geleneksel AOSM olan w_t ye yaklaşmaktadır. Hatta n nin alacağı büyük değerler karşısında k_a ile w_t birbirine eşit olmaktadır.

(1.9) nolu denklemden yararlanarak, borç fon kullanan bir işletme için şu eşitliği kullandığımızda;

$$X(1-v) = \left[\frac{(X-rD)(1-v)}{S} \right] S + rD(1-v) \quad (1.33)$$

ve eşitliğin sağ tarafındaki değeri (1.31) nolu denklemde $X(1-v)$ nin yerine yerleştirdiğimiz de, elde edeceğimiz k_a nın yeni değerini veren denklem şu olacaktır;

$$k_a = \left[\frac{(X-rD)(1-v)}{S} \frac{S}{V} + \frac{rD(1-v)}{V} \right] \left[1 - \frac{1}{(1+k_a)^n} \right] \quad (1.34)$$

$[(X-rD)(1-v)/S]$ terimi öz sermayenin vergi-sonrası maliyeti olan k_t ye eşit olduğundan dolayı, (1.34) nolu denklemde k_t yi o terimin yerine koyabiliriz,

$$k_a = \left[k_t \frac{S}{V} + r(1-v) \frac{D}{V} \right] \left[1 - \frac{1}{(1+k_a)^n} \right] \quad (1.35)$$

ve (1.14) nolu denklemi kullandığımızda, projenin (veya firmanın) sınırlı-ömürlü olması durumunda, uygun iskonto oranı, k_a , ile geleneksel AOSM olan w_t arasındaki ilişkiyi açıkça gösteren şu denklemi elde ederiz :

$$k_a = w_t \left[1 - \frac{1}{(1+k_a)^n} \right] \quad (1.36)$$

Bu denklemden de anlaşılacağı gibi, n nin sonsuza yaklaşması halinde, k_a da w_t ye yaklaşmaktadır. Fakat, n nin 1 rakamından başka alabileceği herhangi bir değer için k_a hiçbir zaman w_t ye

eşit olmayacaktır. Borç fon kullanan bir işletmenin veya kısmen borçla finanse edilen sınırlı-ömürlü projenin değerlendirilmesinde kullanılması gereken uygun iskonto oranı k_a nın AOSM olan w_t ye eşit olmadığına göre, geleneksel AOSM nin proje ömürlerinin sınırlı olduğu durumlarda firmayı değerlendirmek için kullanılmasının uygun olmadığını belirtebiliriz.

7. SONUÇ

Son zamanlarda bazı yazarlar (15), sonsuz ömürlü projeler için geleneksel AOSM nin uygun iskonto oranına eşit olduğunu gösteriyorlar fakat, isbat etmeksizin, bu sonucun sınırlı-ömürlü projeler için de geçerli olduğunu iddia ediyorlar. Halbuki, analizimizde isbatını yaparak belirttiğimiz gibi, durum böyle değildir. Aksine, sınırlı-ömürlü projelerin değerlendirilmesinde firmanın geleneksel AOSM nin kullanılması bazı sakıncalı durumlar meydana getirmektedir.

AOSM nin sınırlı-ömürlü projelerin değerlendirilmesinde kullanılması uygun olmadığına göre, kullanıldığı durumlarda ortaya çıkacak olan hatayı araştırmak gerekmektedir. Bu hata projenin finansmanında kullanılan borcun geri ödenme şekline bağlıdır. Yapılan bir araştırma, hatanın potansiyel büyüklüğünün projenin finanslama düzenine bağlı olduğunu tesbit etmiştir (16). Uygun iskonto oranı ile AOSM arasında ki ayrılığın, belli bir proje için farklı borç geri ödeme düzenine göre değiştiği söylenebilir.

Projenin finansmanında kullanılan borcun geri ödenme düzeni ile ilişkin olarak üç değişik durum dikkate alınabilir. Bunlar sırasıyla şunlar olabilir: (1) projenin ömrünün sonunda borcun toplam olarak ödenmesi, (2) birinci dönemin (yılın) sonunda borcun toptan ödenmesi, ve (3) projenin ömrü boyunca borcun sabit yüzdeli yöntemle göre ödenmesi.

Bu değişik borç ödeme şekilleri dikkate alınarak ve her düzen için uygun iskonto oranı tesbit edilerek, bunlar geleneksel AOSM ile mukayese edilmek kaydıyla hata tabloları düzenlenebilir. Bu hata tablolarının hazırlanması ve elde edilecek sonuçların değerlendirilmesi başka bir yazının konusunu teşkil edebilir.

(15) Henderson, Glenn V. Jr., «In Defense of the Weighted Average Cost of Capital,» *Financial Management*, Vol :8, No: 3, (Autumn 1979) pp. 57-61.

(16) Brick, John R. and Thompson, Howard E., a.g.e., pp. 840-846.