

Problemy obliczania średniego ważonego kosztu kapitału

Arkadiusz Manikowski

W niniejszym artykule poruszono problemy wyznaczania średniego ważonego kosztu kapitału WACC. Rozpatrzono przypadek wykorzystania WACC w metodzie dochodowej wyceny przedsiębiorstw. Przeanalizowano również problemy wykorzystania WACC do oceny opłacalności projektów gospodarczych. Zaproponowano modyfikacje klasycznej metody NPV czyniącą ją równoważną z metodą reszty kapitału własnego. Zaprezentowane rozważania zobrazowano przykładem liczbowym.

1. Wprowadzenie

W zdecydowanej większości projektów typowych dla spółki, w praktyce i teorii finansów poparcie zyskuje teza, iż projekt inwestycyjny realizowany przez spółkę powinien być analizowany w kontekście ogólnego kosztu jej kapitału.

Koszt kapitału jest istotny z wielu powodów. Oto kilka z nich:

- dążenie do maksymalizacji wartości firmy sprowadza się do minimalizacji wartości wszystkich nakładów, w tym również kapitału. Aby minimalizować koszt kapitału należy go najpierw zmierzyć,
- w procesie preeliminowania inwestycji wymagana jest znajomość kosztu kapitału,
- decyzje odnoszące się do leasingu i zarządzania kapitałem obrotowym wymagają informacji o koszcie kapitału.

Warto tutaj zaznaczyć, że istnieją pewne warunki, których niespełnienie ogranicza stosowalność WACC jako kosztu kapitału firmy do oceny efektywności inwestycji. Według Wiśniewskiego (2003: 457–465) są to:

- marginalny charakter projektu w sensie wielkości firmy,
- brak wpływu finansowania projektu na strukturę kapitału firmy, czyli jednakowa struktura finansowania projektu i firmy,
- ten sam poziom ryzyka systematycznego projektu i firmy,
- charakter *perpetuity* przepływów pieniężnych.

Według najczęściej stosowanej formuły koszt ten wyznaczany jest jako średni ważony koszt pochodzący z różnych źródeł kapitałów finansujących podmiot gospodarczy, przy czym wagi stanowią udział poszczególnych składników w całym kapitale i liczone są w kategoriach wartości rynkowych. Dla

obliczenia WACC potrzebna jest więc wiedza na temat oszacowania kosztów kapitału dla poszczególnych źródeł ich pozyskania.

Konieczność liczenia wag w kategoriach wartości rynkowych poszczególnych składników prowadzi do występowania problemu sprzężenia zwrotnego przy obliczaniu WACC. Mianowicie wyznaczenie WACC wymaga znajomości wartości rynkowej całego kapitału, która zależy od WACC.

Problem ten obrazuje prosty przykład kapitału składającego się z dwóch składników: kapitału własnego o wartości rynkowej E i koszcie K_e oraz kapitału obcego o wartości rynkowej D i koszcie K_d przy wartości nominalnej N i stopie procentowej r . Dla tak określonego kapitału, WACC wyraża się następującą zależnością:

$$(1) \quad WACC_t = \frac{E_{t-1} \cdot K_{e_t} + D_{t-1} \cdot K_{d_t} - N_{t-1} \cdot r_t \cdot T_t}{E_{t-1} + D_{t-1}}$$

gdzie indeks „ t ” przy E i D oznacza moment stanowiący początek t -tego okresu zaś indeks „ t ” przy K_e , K_d , r i T oznacza, że te wielkości odnoszą się do t -tego okresu.

W dalszej części, dla uproszczenia zapisu założono równość $D=N$, co jest jednoznaczne z równością wymaganej stopy dochodu z długu i jego oprocentowania, czyli $K_d=r$.

2. Przypadek firmy

Wiadomo, że wartość rynkowa V_0 firmy w chwili obecnej przy wykorzystaniu FCF wyraża się następującą zależnością:

$$(2) \quad V_0 = E_0 + D_0 = \frac{FCF_1}{1 + WACC_1} + \frac{FCF_2}{(1 + WACC_1) \cdot (1 + WACC_2)} + \dots$$

gdzie zgodnie z definicją (1)

$$(3) \quad WACC_1 = \frac{E_0 \cdot K_{e1} + D_0 \cdot K_{d1} - N_0 \cdot r_1 \cdot T_1}{E_0 + D_0}$$

$$(4) \quad WACC_2 = \frac{E_1 \cdot K_{e2} + D_1 \cdot K_{d2} - N_1 \cdot r_2 \cdot T_2}{E_1 + D_1}$$

.....

Można pokazać, że wartości rynkowe składników kapitału zmieniają się w czasie według następujących zależności:

$$(5) \quad E_1 = E_0(1 + K_{e1}) - ECF_1$$

$$(6) \quad D_1 = D_0(1 + K_{d1}) - DCF_1$$

.....

Wstawiając do (2) wyrażenie (4) po uprzednim uwzględnieniu (5) i (6) otrzymamy wyrażenie, w którym uwidacznia się problem iteracji (E_0 i D_0 są niewiadomymi).

Występuje kilka sposobów rozwiązania tego problemu. Jeden z nich zakłada znajomość K_{et} , K_{dt} , r_t oraz T_t . Wtedy D_0 możemy wyznaczyć według następującej zależności:

$$(3.2.7) \quad D_0 = \frac{DCF_1}{1 + K_{d1}} + \frac{DCF_2}{(1 + K_{d1}) \cdot (1 + K_{d2})} + \dots$$

gdzie $DCF_1 = N_0 r_1 - (N_1 - N_0)$ oraz $DCF_2 = N_1 r_2 - (N_2 - N_1)$.

W tym przypadku problem iteracji sprowadza się *de facto* (po podstawieniu (3) i (4) do (2)) do rozwiązania jednego równania z jedną niewiadomą E_0 , który można rozwiązać dokładnie bez konieczności wykorzystywania przybliżonych procedur iteracyjnych¹.

Zauważmy, że jeśli dodatkowo uwzględnimy zależność na K_{et} postaci:

$$(8) \quad K_{et} = K_{ut} + D_{t-1}(1 - T_t)(K_{ut} - K_{dt})/E_{t-1}$$

to typ problemu przy znanym K_{ut} nadal pozostaje taki sam.

Wielkość K_{ut} reprezentuje koszt kapitału własnego po delewarowaniu.

Opisany wyżej sposób obliczania WACC jest bardzo restrykcyjny. Zakłada on bowiem, przy obliczaniu wartości rynkowej długu D , znajomość K_d , który – jak wiadomo – jest funkcją D .

Uogólniając przedstawione podejście, można zaproponować następujący sposób wyznaczania WACC przy oczywistym i łatwo spełnianym w praktyce założeniu znajomości tylko K_u .

Mianowicie wielkości WACC, E , D , K_e oraz K_d traktujemy jako niewiadome, które można otrzymać jako rozwiązanie układu następujących równań: (1), (2), (8) oraz dodatkowych dwóch:

$$(9) \quad K_d = f(E, D)$$

$$(10) \quad E + D = V_u + TD$$

gdzie funkcja f w (9) symbolicznie reprezentuje model ryzyka kredytowego (ang. *Credit Risk Model* – CRM), zaś wyrażenie (10) wynika z teorii Modiglianiego-Millera.

Co więcej, wartość rynkową E kapitału własnego można wyznaczyć z wykorzystaniem na przykład opcyjnego modelu Mertona (1974: 449–470), co sprowadza się do pojawienia kolejnego równania oraz kolejnej niewiadomej (również trudno obserwowalnej) oznaczającej odchylenie standardowe rynkowej stopy zwrotu z kapitału firmy. Jedyne problem, jaki może pojawić się na etapie rozwiązania układu opisanych równań należy do nieporuszanych tutaj przez autora zagadnień numerycznych.

Zupełnie inne podejście do szacowania WACC zaproponował Cohen (2002). Mianowicie w pierwszej kolejności wyznacza wartość rynkową firmy a następnie w oparciu o nią oblicza WACC. W przedstawionym podejściu Cohen korzysta nie z rzeczywistej wartości długu, ale z wartości w świecie bez ryzyka zaprzestania spłaty odsetek (ang. *default risk*), dzięki czemu otrzymuje wyniki zgodne z teorią Modiglianiego-Millera. Wartość ta jest obliczana przy uwzględnieniu ryzyka długu mierzonego premią za ryzyko. Dzięki takiemu podejściu możliwy jest do uzyskania optymalny koszt WACC maksymalizujący wartość firmy w świecie MM.

Szczegółowy algorytm postępowania zaproponowany przez Cohena jest następujący:

- a) Wyznaczenie z wykorzystaniem CRM wymaganej stopy dochodu K_d z długu o wartości rynkowej D .
- b) Obliczenie wartości D^* długu w świecie bez ryzyka zaprzestania spłaty odsetek:

$$D^* = \frac{D \cdot K_d}{R_f}$$

- c) Obliczenie rynkowej wartości kapitału własnego E przy założeniu stałego V_u niezależnego od struktury kapitału (zgodnie z teorią MM):

$$E = V_u - D^*(1 - T)$$

co w konsekwencji daje nam wartość rynkową V firmy jako $V=E+D$.

- d) Obliczenie kosztu kapitału własnego K_e firmy z wykorzystaniem nie lewarowanego współczynnika beta β_U i modelu CAPM:

$$\beta_L = \beta_U \left(1 + \frac{D^*}{E} (1 - T) \right)$$

$$K_e = R_f + \beta_L R_p$$

- e) Wyznaczenie EBIT, który jak można pokazać jest stały w sensie oczekiwań:

$$EBIT(1 - T) = K_e E + K_d D^*(1 - T)$$

- f) Obliczenie WACC dla przypadku przepływów typu *perpetuity*:

$$WACC = \frac{EBIT(1 - T)}{E + D^*}$$

Zaletą przedstawionego podejścia jest fakt uwzględniania przy obliczaniu WACC trudności finansowych wyrażanych tutaj przez stopę dochodu ryzykownego długu. Pozwala to tym samym na szukanie takiej struktury kapitału, która minimalizuje WACC, prowadząc do maksymalizacji wartości firmy.

3. Przypadek projektu

W przypadku oceny opłacalności projektu omówiony wcześniej tzw. problem iteracji również ma miejsce. Wydaje się jednak, że występuje dodatkowy problem ściśle związany z definicją wartości rynkowej kapitału własnego finansującego projekt².

Założmy mianowicie, że firma realizuje projekt, finansując go niezależnie od sposobu finansowania dotychczasowej działalności. Założmy również, że dane dotyczące projektu są powszechnie znane³.

Wydaje się oczywiste, że przy takich założeniach inwestorzy zdyskontują informację o rozważanym projekcie korygując wartość rynkową kapitału własnego o NPV⁴.

Oznacza to tym samym, że przy ocenie projektu, WACC powinien uwzględniać NPV, prowadząc tym samym do powstania następujących zależności:

$$(11) \quad NPV^t = -(E_0 + D_0) + \frac{FCF_1}{1 + WACC_1^t} + \\ + \frac{FCF_2}{(1 + WACC_1^t) \cdot (1 + WACC_2^t)} + \dots$$

gdzie

$$(12) \quad WACC_1^t = \frac{(E_0 + NPV^t) \cdot K_{e1}^t + D_0 \cdot K_{d1} \cdot (1 - T_1)}{E_0 + NPV^t + D_0}$$

Indeks „+” oznacza, że wielkości NPV, WACC i K_e są liczone przy założeniu upublicznienia danych o projekcie, gdzie

$$(13) \quad K_{e1}^t = K_{u1} + D_0(1 - T_1)(K_{u1} - K_{d1}) / (E_0 + NPV^t).$$

Zauważmy, że występuje podobny problem iteracji różniący się jednak od przypadku z firmą niewiadomą NPV. Oczywiście problem ten można rozwiązać w sposób analogiczny do poprzednio omówionego.

Uwzględnienie w wartości projektu (dokładniej w wartości kapitału własnego) NPV prowadzi do uzyskania reguł opisujących zmiany w czasie wartości rynkowej projektu, które są analogiczne do (5) i (6), czyli:

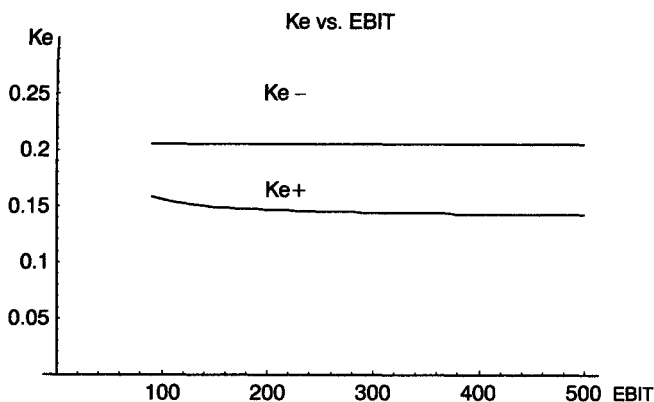
$$V_0^p = NPV^t + E_0 + D_0 \\ V_1^p = V_0^p(1 + WACC_1) - FCF_1 \\ \dots \dots \dots \\ (14) \quad V_j^p = V_{j-1}^p(1 + WACC_j) - FCF_j.$$

Proponowane wyżej podejście obliczania NPV pokazuje kilka problemów istotnych z punktu widzenia wyznaczania struktury, a tym samym i kosztu kapitału finansującego realizację projektu:

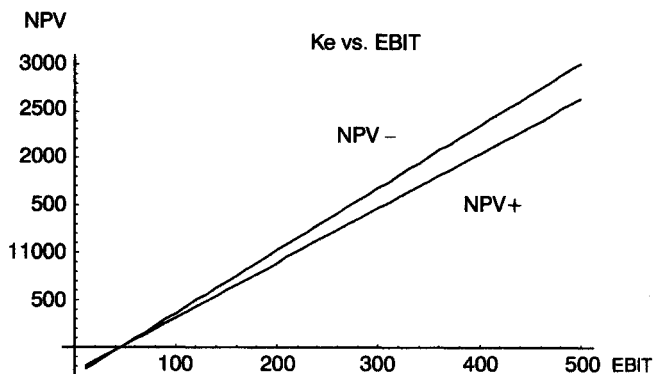
a) problem pomiaru struktury kapitału w przypadku, gdy dokładna charakterystyka projektu nie jest znana inwestorom-dawcom kapitału. To

znaczy, jakim wskaźnikiem należy wyrażać strukturę: E_0/D_0 czy $(E_0 + NPV^+)/D_0$, gdzie pierwsze wyrażenie oznacza strukturę przed rozpoczęciem realizacji projektu, drugie zaś oznacza strukturę bezpośrednio po rozpoczęciu jego eksploatacji.

- b) Problem w tym, czy uwzględniać NPV przy obliczaniu WACC i K_e , w przypadku gdy dokładna charakterystyka projektu nie jest znana inwestorom – dawcom kapitału. Jest to o tyle istotne, gdyż ma wpływ zarówno na wartość K_e jak i w konsekwencji na NPV, czyli na jego opłacalność, i prowadzi do wyraźnych różnic w uzyskiwanych oszacowaniach tych wielkości, czego dowodzą rys. 1. i 2⁵. Wynika z nich, że nieuwzględnianie NPV w zależnościach na WACC i K_e prowadzi do uzyskiwania zawyżonych ocen opłacalności projektu ($NPV^- > NPV^+$).



Rys. 1. Zachowanie się kosztu kapitału własnego jako funkcji EBIT. Źródło: opracowanie własne.



Rys. 2. Zachowanie się NPV jako funkcji EBIT. Źródło: opracowanie własne.

Za wykorzystaniem (11)–(13) liczenia NPV^+ , a tym samym przyjęcia jako docelowej struktury kapitału $(E_0 + NPV^+)/D_0$ przemawia porównanie opisanej metody NPV z metodą reszty kapitału akcyjnego.

Metoda ta uwzględniająca dyskontowanie przepływów ECF (ang. *Equity Cash Flow*), czyli skierowanych do akcjonariuszy, ma następującą postać:

$$(15) \quad NPV = -E_0 + \sum_{t=1}^n \frac{ECF_t}{\prod_{j=1}^t (1 + K_{ej})} .$$

Według Brigham i Gapenskego (2000: t. I, rozdz. 8.13.), klasyczna metoda NPV oraz metoda reszty kapitału akcyjnego są sobie równoważne „pod warunkiem, że prognozowany dług stanowi stałą część wartości obecnej przyszłych przepływów środków pieniężnych”.

W rzeczywistości NPV projektu powoduje zwiększanie wartości kapitału własnego, zmieniając tym samym dotychczasową strukturę kapitału. Prowadzi to do uzyskiwania różnych wyników NPV obliczanych wg zależności (11) i (15).

Cytowani autorzy zaproponowali rozwiązanie tego problemu poprzez ustalenie takiego harmonogramu spłaty długu, aby utrzymać dokładną strukturę kapitału. Oznacza to, że metoda oceny narzuca sposób finansowania projektu. Natomiast w niniejszym artykule zaproponowano inne podejście pozbawione tej oczywistej wady. Mianowicie zauważono, że przy niezmienności w czasie wartości długu⁶ dla n -letniego projektu, zmiany wartości kapitału własnego w trakcie realizacji projektu zachodzą zgodnie z następującymi zasadami:

– wartość E_0^+ kapitału własnego bezpośrednio po rozpoczęciu projektu:

$$(16) \quad E_0^+ = E_0 + NPV$$

gdzie E_0 oznacza wartość kapitału własnego przed upublicznieniem informacji o projekcie,

– wartość E_1 kapitału własnego po pierwszym roku realizacji projektu:

$$(17) \quad E_1 = E_0^+ \cdot (1 + WACC_1) - FCF_1 + D \cdot WACC_1$$

– wartość E_j kapitału własnego po j -tym roku realizacji projektu:

$$(18) \quad E_j = E_{j-1} \cdot (1 + WACC_j) - FCF_j + D \cdot WACC_j .$$

NPV występujące we wzorze (16) powinno być obliczane wg zależności:

$$(19) \quad NPV = -(E_0 + D) + \frac{FCF_1}{(1 + WACC_1)} + \\ + \frac{FCF_2}{(1 + WACC_1) \cdot (1 + WACC_2)} + \dots$$

Zaproponowano również, aby średni ważony koszt kapitału i koszt kapitału własnego liczono w następujący sposób:

$$(20) \quad WACC_1 = \frac{D}{E_0^+ + D}(1 - T) \cdot k_d + \frac{E_0^+}{E_0^+ + D}K_{e1}^+$$

$$(21) \quad WACC_j = \frac{D}{E_j + D}(1 - T) \cdot k_d + \frac{E_j}{E_j + D}K_{ej} \cdot$$

$$(22) \quad K_{e1}^+ = K_{u1} + D(1 - T_1)(K_{u1} - K_{d1})/(E_0 + NPV)$$

$$(23) \quad K_{ej} = K_{uj} + D(1 - T)(K_{uj} - K_d)/E_j$$

Oznacza to branie pod uwagę nie tylko NPV ale również zachodzących, wg zależności (16)–(18), zmian wartości kapitału własnego w trakcie realizacji projektu.

W rezultacie zależności (19)–(23) na przykład dla dwuletniego projektu stanowią układ 5 równań z 5 niewiadomymi⁷: NPV , $WACC_1$, $WACC_2$, K_{e1}^+ , K_{e2} .

Zaprezentowana wyżej, a stanowiąca autorską propozycję, modyfikacja klasycznej metody NPV powoduje, że jest ona równoważna z metodą reszty kapitału akcyjnego, gdyż w poprawny sposób uwzględnia zmianę w czasie struktury kapitału oraz bierze również pod uwagę NPV jako elementu zwiększającego wartość kapitału własnego. Poprawność tę zweryfikowano na poniższym przykładzie liczbowym.

Rozważmy dwuletni projekt charakteryzujący się parametrami zaprezentowanymi w poniższej tabeli:

Parametry projektu	0	1 rok	2 rok
Zysk brutto (Z)		40	40
Amortyzacja (A)		50	50
Stopa procentowa długu (K_d)		10%	10%
Początkowy nakład w postaci kapitału obcego (D)	50		
Początkowy nakład w postaci kapitału własnego (E_0)	40		
Koszt kapitału własnego gdyby firma była finansowana tylko kapitałem własnym (K_u)		12%	12%

Dodatkowo założmy, że dług będzie spłacony na koniec okresu eksploatacji, czyli po dwóch latach oraz że stopa podatku dochodowego T wynosi 19%.

Obliczone przepływy pieniężne związane z realizacją projektu podano w tabeli poniżej.

Rodzaj przepływu	0	1 rok	2 rok
Nakład początkowy ($E_0 + D$)	-90		
Wolny przepływ pieniężny $FCF - Z(1-T) + A$		82.40	82.40
Przepływ pieniężny trafiający do akcjonariuszy ECF - w 1 roku $(Z - K_d D)(1-T) + A$ - w 2 roku $(Z - K_d D)(1-T) + A - D$		78.35	28.35

W wyniku rozwiązania układu równań typu (19)–(23) z uwzględnieniem zależności (16)–(18) otrzymano następujące wyniki:

- średni ważony koszt kapitału w pierwszym roku $WACC_1 = 11.19\%$,
- średni ważony koszt kapitału w drugim roku $WACC_2 = 10.47\%$,
- koszt kapitału własnego w pierwszym roku $K_{e1}^+ = 12.89\%$,
- koszt kapitału własnego w drugim roku $K_{e2} = 15.29\%$,
- NPV obliczony metodą dyskontowania FCF na poziomie 51.19.

Natomiast w przypadku metody reszty kapitału własnego rozwiązano układ równań (15), (22) i (23) traktując NPV, K_{e1}^+ , K_{e2} jako niewiadome. Otrzymano dokładnie ten same wyniki.

Potwierdza to więc zgodność obydwu rozważanych metod, a tym samym poprawność proponowanego tutaj podejścia przy obliczaniu NPV poprzez rozwiązywanie układu równań (19)–(23).

Nie uwzględnienie w powyższych obliczeniach NPV jako wielkości powiększającej wartość kapitału własnego daje następujące wyniki:

- metodą klasyczną $NPV = 55.0168$,
- metodą reszty kapitału akcyjnego $NPV = 51.4135$.

Warto przy okazji zauważyć, w jaki sposób zmieniała się struktura kapitału w trakcie realizacji projektu:

- na początku realizacji projektu wartość kapitału własnego wynosiła 91.1869 ($E_0^+ = E_0 + NPV$) co stanowiło 182.37% kapitału obcego,
- po pierwszym roku wartość kapitału własnego wynosiła 24.59 ($E_1 = E_0^+ \cdot (1 + WACC_1) - FCF_1 + D \cdot WACC_1$) co stanowiło 49.18% kapitału obcego.

4. Wnioski

W niniejszym artykule poruszono szereg problemów związanych z obliczaniem średniego ważonego kosztu kapitału WACC. W przypadku wykorzystywania go do wyceny przedsiębiorstw za pomocą metod dochodowych pokazano sposoby rozwiązania tzw. problemu sprzężenia zwrotnego.

Natomiast w przypadku ocen opłacalności projektów gospodarczych, poza występującym również tutaj problemem sprzężenia, zwrócono uwagę na konieczność uwzględniania w obliczeniach następujących elementów:

- zmiany struktury kapitału w trakcie realizacji projektu,
- wartości NPV powiększającej wartość kapitału własnego.

Zaproponowano w związku z tym modyfikację klasycznej metody NPV, czyniąc ją zgodną w wycenami uzyskiwanymi za pomocą metody reszty kapitału własnego.

Informacje o autorze

Dr Arkadiusz Manikowski – Zakład Innowacji Rynkowych i Logistyki, Wydział Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego. E-mail: amanix@mail.wz.uw.edu.pl.

Przypisy

- 1 Sposób obliczania a raczej oszacowania WACC procedurą iteracyjną zaproponował m.in. W. Pluta, (Pluta 2004: 311–319), również zakładając znajomość D (obliczone w taki sam sposób co (7)) oraz K_{et} i K_{dt} . Podobną procedurę do Pluty opisał Mohanty P. (<http://ssrn.com/abstract=413240>) z tą tylko różnicą, że zakładał on obliczenie K_{et} w oparciu o wskaźnik D/E .
- 2 Problem poruszany przez A. Manikowskiego (2002: 371–386).
- 3 Pierwsze założenie może wynikać z faktu powołania specjalnej spółki, której zadaniem jest realizacja nowego projektu. Drugie założenie powinno być oczywistym w przypadku spółek publicznych.
- 4 Co więcej, nawet w przypadku nie ujawnienia na etapie oceny projektu informacji na jego temat, wartość kapitału własnego zmieni się po rozpoczęciu realizacji, powodując odpowiednie zmiany, np. w strukturze kapitału.
- 5 Znak „-”, dotyczy przypadku nie uwzględniania NPV przy obliczaniu K_e , WACC i NPV. W obliczeniach założono: $K_d=10\%$, $K_u=14\%$, $T=19\%$, $D_0=200$, $E_0=100$.
- 6 Co ma miejsce np. wtedy, gdy nie zmienia się w czasie wymagana stopa zwrotu z długu oraz jego kapitał jest spłacany jednorazowo na koniec eksploatacji projektu. Założenie to nie zmniejsza ogólności rozważań. Dalej przyjęto więc, że wartość długu nie zmienia się w czasie i wynosi D .
- 7 W ogólnym przypadku n -letniego projektu mamy układ $2n+1$ równań z $2n+1$ niewiadomymi: NPV , $WACC_1$, ..., $WACC_n$, K_{e1}^+ , ..., K_{en}

Bibliografia

- Brigham, E.F., Gapenski, L. C. 2000. *Zarządzanie finansami*, Warszawa: PWE.
- Cohen, R.D. 2002. *An Analytical Process for Generating the WACC Curve and Locating the Optimal Capital Structure*. Technical Article, Wilmott.com.
- Manikowski, A. 2002. Analiza wpływu projektów inwestycyjnych na wartość firmy – podejście klasyczne. w: Zarzecki, D. (red.) *Zarządzanie Finansami. Klasyczne zasady-nowoczesne narzędzia*, s. 371–386, Wydawnictwo Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.

- Merton, R.C. 1974. On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates. *Journal of Finance*, nr 29, s. 449–470.
- Mohanty, P. 2003. *A Practical Approach to Solving the Circularity Problem in Estimating the Cost of Capital*. SSRNE, <http://ssrn.com/abstract=413240>.
- Pluta, W. 2004. Iteracyjna metoda szacowania struktury kapitałów (wariant wzrostu przedsiębiorstwa). w: Zarzecki, D. (red.) *Zarządzanie Finansami. Finansowanie przedsiębiorstw w UE*, s. 311–319, Tom I, Szczecin: Wydawnictwo Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Uniwersytet Szczeciński.
- Wiśniewski, T. 2003. Warunki stosowania średnioważonego kosztu kapitału w ocenie efektywności inwestycji. w: Zarzecki, D. (red.) *Zarządzanie finansami. Mierzenie wyników i wycena przedsiębiorstw*, s. 457–465, Szczecin: Wydawnictwo Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Uniwersytet Szczeciński.