

Tomasz Słoński

**USTALENIE STRUKTURY FINANSOWANIA
PRZEDSIĘBIORSTWA NA PODSTAWIE
MODELU ZDYSKONTOWANYCH PRZEPŁYWÓW
ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH
ORAZ SKORYGOWANEJ WARTOŚCI NETTO**

1. Wstęp

Jedną z najpopularniejszych metod dochodowych wyceny składników majątku jest metoda zdyskontowanych przepływów środków pieniężnych (DCF – *discounted cash flow*), która jest stosowana podczas wyceny instrumentów finansowych, inwestycji rzeczowych oraz przedsiębiorstwa [10, s. 1-48]. W metodzie DCF zakłada się, że wartość aktywów jest funkcją: wielkości przepływów środków pieniężnych generowanych przez te aktywa, oczekiwanego wzrostu wielkości przepływów środków pieniężnych, ryzyka związanego z przepływem środków pieniężnych oraz długości okresu, w którym przepływy środków pieniężnych będą generowane. W metodzie DCF zakłada się odseparowanie skutków decyzji finansowych od skutków decyzji inwestycyjnych i operacyjnych. Skutki decyzji inwestycyjnych i operacyjnych znajdują odzwierciedlenie w wielkości strumieni środków pieniężnych netto; a skutki decyzji finansowych są odzwierciedlane w stopie dyskonta [1, s. 337-387]. Jeżeli decyzja o sposobie finansowania wpływa na decyzje inwestycyjne i operacyjne, to należy ten efekt uwzględnić podczas wyceny. Wartość przedsiębiorstwa skorygowana o uboczne efekty finansowania nosi nazwę skorygowanej wartości obecnej (APV – *adjusted present value*). W pionierskiej pracy na temat APV [8, s. 1-24] do efektów ubocznych finansowania przedsięwzięcia zaliczono: zmianę wartości osłon podatkowych przedsiębiorstwa, zmianę kosztów bankructwa, zmianę kosztów „przedstwiicielstwa” [5, s. 148-158]. Korekta wartości przedsiębiorstwa inwestycyjnych dokonywana przy ocenie projektów inwestycyjnych uwzględnia z reguły wartość osłon podatkowych przedsiębiorstwa, dodatkowe koszty pozyskania kapitału oraz wykorzystanie niekonwencjonalnych

form finansowania (np. dotowane kredyty) itp. W takiej sytuacji reguła odseparowania decyzji finansowych od decyzji inwestycyjnych i operacyjnych nie jest stosowana.

2. Wycena metodą DCF oraz towarzyszące jej założenia dotyczące struktury kapitału

Zgodnie z metodą DCF wartość przedsiębiorstwa jest to suma zdyskontowanych „wolnych przepływów środków pieniężnych dla przedsiębiorstwa” (FCFF – *free cash flow to firm*) [3, s. 133-134]. Zgodnie z metodą DCF wartość przedsiębiorstwa można zapisać jako:

$$V = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FCFF_t}{(1+k)^t}, \quad (1)$$

gdzie: V – wartość przedsiębiorstwa,
 $FCFF_t$ – wartość wolnych przepływów środków pieniężnych w okresie t ,
 k – stopa dyskonta.

W metodzie DCF najczęściej stosowaną stopą dyskonta jest średnio ważony koszt kapitału (WACC – *weighted average cost of capital*). We wzorze (1) zaprezentowano ogólną formułę pozwalającą na wycenę wartości przedsiębiorstwa. W praktyce często wykorzystuje się odmienny wariant wyceny, w którym zakłada się, że przyszłe FCFF będą występować w dwóch okresach – okresie planistycznym (okresie szczegółowej prognozy) i prognostycznym (okres prognozy zgrubnej). Równanie pozwalające wyznaczyć wartość przedsiębiorstwa w tym wariacie wyceny przedstawia się następująco:

$$V = \sum_{t=1}^N \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{FCFF_{N+1}}{(WACC-g)} \cdot \frac{1}{(1+WACC)^N}, \quad (2)$$

gdzie: N – czas trwania okresu planistycznego,
 g – stopa wzrostu FCFF w okresie prognostycznym.

Pierwszy składnik sumy w równaniu (2) wyznacza wartość przedsiębiorstwa przypisaną okresowi planistycznemu. Wolne przepływy środków pieniężnych dla przedsiębiorstwa osiągane w okresie prognostycznym pozwalają na osiągnięcie poziomu zwrotu z zainwestowanego kapitału (ROIC – *return on invested capital*) powyżej poziomu żądań dostawców kapitału, tj. WACC. Drugi składnik sumy równania (2) reprezentuje wartość przedsiębiorstwa przypisaną okresowi prognostycznemu. Wartość ta nosi nazwę wartości rezydualnej lub terminalnej. Zgodnie z założeniami metody DCF przyjmuje się, że w okresie prognostycznym

$\frac{NOPAT}{\text{Kapitał zainwestowany}} = ROIC = WACC$ oraz, że $WACC > g$ [2, s. 303-333].

W okresie prognostycznym przedsiębiorstwo nie osiąga wartości dodanej. W równaniu (2) jako stopę dyskonta wykorzystano wielkość średniego ważonego kosztu kapitału. Równanie opisujące średni ważony koszt kapitału, przy założeniu występowania jedynie dwóch źródeł finansowania przedstawia się następująco:

$$WACC = k_d(1 - T)\left(\frac{D}{V}\right) + k_e\left(\frac{E}{V}\right), \quad (3)$$

gdzie: $WACC$ – średni ważony koszt kapitału,

k_d – koszt długu,

T – efektywna stopa podatku dochodowego,

D – rynkowa wartość zadłużenia,

V – wartość przedsiębiorstwa,

k_e – koszt kapitału własnego,

E – rynkowa wartość kapitału własnego.

Wartość $WACC$ w metodzie zdyskontowanych przepływów środków pieniężnych jest wyznaczona według wartości rynkowych składników majątku. Wymóg ten stanowi poważne ograniczenie dla analityków finansowych, ponieważ niewiele przedsiębiorstw dysponuje informacjami na temat wartości rynkowej ich składników majątku.

Dodatkowym ograniczeniem związanym ze stosowaniem $WACC$ jest założenie o utrzymywaniu przez cały okres prognozy optymalnej struktury kapitału. Optymalna struktura kapitału jest to taka proporcja między kapitałami obcymi i własnymi, która maksymalizuje korzyści związane z wykorzystaniem kapitału obcego. Tym samym, zakłada się, że przedsiębiorstwo będzie tak dobierać kapitał z różnych źródeł finansowania, aby proporcja między kapitałami własnymi i obcymi pozostawała niezmienną. Założenie to jest możliwe do spełnienia jedynie dla pewnej grupy przedsiębiorstw (prowadzących stabilną politykę doboru kapitału z różnych źródeł finansowania) funkcjonujących w otoczeniu stabilnego rynku finansowego [9, s. 134-146].

Przykład 1

Prognozę wolnych przepływów środków pieniężnych dla przedsiębiorstwa X przedstawia tab. 1. Analitycy finansowi ustalili, że optymalna struktura kapitału zakłada finansowanie się w 7% kapitałem obcym. Koszt kapitału obcego to 7%, a koszt kapitału własnego to 9,8%. Efektywna stopa podatku dochodowego jest równa 20%. Na podstawie równania (3) można wyliczyć, że $WACC$ przedsiębiorstwa jest równy 9,5%. Dla uproszczenia założmy, że dane dotyczące składników kosztu kapitału pozostaną niezmienną w okresie prognozy.

Wartość rezydualna została obliczona przy założeniu, że stopa wzrostu FCFF jest równa zeru. Oznacza to, że wartość rezydualna na koniec roku piątego jest równa 2122,11 tys. zł. Wartość przedsiębiorstwa wyznaczona na podstawie dyskontowania wolnych przepływów środków pieniężnych jest równa 2043,84 tys. zł.

Tabela 1. Założenia finansowe dla oceny przedsiębiorstwa X

Okres prognozy	Planistyczny					Prognostyczny
Rok	1	2	3	4	5	6
FCFF (w tys. zł)	161,5	155	192	184	228	201,6
Wartość długu na początek okresu (w tys. zł)	100	147	147	147	171	150

Źródło: opracowanie własne.

3. Wycena metodą APV oraz towarzyszące jej założenia dotyczące struktury kapitału

Obliczenie wartości przedsiębiorstwa zgodnie z metodą APV jest działaniem wieloetapowym. Na początku jest ustalana wartość przedsięwzięcia, przy założeniu, że jest ono w całości finansowane kapitałem własnym. Na tym etapie wykorzystuje się wielkość kosztu kapitału przy samofinansowaniu. Następnie obliczoną wartość projektu koryguje się o uboczne efekty finansowania. Ogólna formuła na wyliczenie skorygowanej wartości obecnej to:

$$APV = \boxed{\text{Zaktualizowana wartość netto wolnych przepływów środków pieniężnych, przy założeniu finansowania się wyłącznie kapitałem własnym}} + \boxed{\text{Suma zaktualizowanych efektów ubocznych związanych ze sposobem finansowania przedsięwzięcia}} \quad (4)$$

Oddzielna analiza ubocznych efektów finansowania pozwala nam na uwzględnienie wszystkich specyficznych i niepowtarzalnych czynników związanych z finansowaniem danego projektu. Najczęściej przy korygowaniu wartości obecnej projektu uwzględnia się wpływ korzyści związanych z wykorzystaniem kapitału obcego.

3.1. Wyznaczenie wartości przedsiębiorstwa w warunkach samofinansowania

Punktem wyjścia dla metody APV jest wyznaczenie kosztu kapitału własnego w warunkach finansowania wyłącznie kapitałem własnym (k^*), czyli tzw. kosztu kapitału przy samofinansowaniu. Wielkość kosztu kapitału przy samofinansowaniu zależy od ryzyka przypisanego przepływom środków pieniężnych z przedsięwzięcia. Koszt kapitału przy samofinansowaniu jest równy wymaganej stopie dochodu z inwestycji o równoważnym poziomie ryzyka. Znalezienie na rynku kapitałowym inwestycji o równoważnym poziomie ryzyka może przysporzyć wiele trudności. Dlatego do obliczenia kosztu kapitału przy samofinansowaniu wykorzystuje się średni ważony koszt kapitału (WACC). Należy zaznaczyć, że z punktu

widzenia rozważań nad kosztem kapitału przy samofinansowaniu formuła WACC jest jednym ze sposobów jego korekty.

Istnieje wiele sposobów pozwalających na korektę kosztu kapitału w metodzie APV. Wybór odpowiedniej formuły zależy od założeń co do ryzyka przypisanego przyszłym korzyściom związanych z wykorzystaniem kapitału obcego [11, s. 184-193; 4, s. 1-28]. W artykule zakładamy, że przyszłe wielkości zadłużenia są niepewne. Ryzyko związane z przyszłymi odsetkowymi tarczami podatkowymi jest takie samo jak ryzyko wystąpienia wolnych przepływów środków pieniężnych. Przy takich założeniach powiązanie wielkości kosztu kapitału przy samofinansowaniu i WACC zostało zaprezentowane przez Milesa i Ezzela [6, s. 719-730]:

$$WACC = k^* - k_d \cdot T \cdot \left(\frac{D}{V} \right) \cdot \left(\frac{1 + k^*}{1 + k_d} \right), \quad (5)$$

gdzie: k^* – koszt kapitału przy samofinansowaniu.

Aby obliczyć wartość przedsiębiorstwa w warunkach samofinansowania, wolne przepływy środków pieniężnych są dyskontowane stopą dyskonta równą kosztowi kapitału przy samofinansowaniu (k^*).

$$\text{Wartość przedsiębiorstwa przy samofinansowaniu} = \sum_{t=1}^n \frac{FCFF_t}{(1 + k^*)^t}. \quad (6)$$

Korekta kosztu kapitału zgodnie z formułą Milesa i Ezzela uwzględnia jedynie występowanie oszczędności podatkowych związanych z odliczaniem odsetek od podstawy opodatkowania. Pozostałe efekty uboczne, związane ze sposobem finansowania projektu, należy analizować oddzielnie.

3.2. Wartość efektów ubocznych związanych z wykorzystaniem kapitału obcego

W poprzednim podpunkcie założyliśmy, że prognozowane odsetkowe tarcze podatkowe są obarczone taką samą niepewnością jak strumienie środków pieniężnych netto projektu. Podobnie jak we wzorze (6) zakładamy, że odsetkowe tarcze podatkowe są jedynym efektem ubocznym finansowania projektu. Odsetkowe tarcze podatkowe są dyskontowane dwiema stopami. W okresach, kiedy przyszła wartość odsetkowych tarcz podatkowych jest niepewna, jako stopę dyskonta przyjmuje się koszt kapitału przy samofinansowaniu. W momencie skorygowania wartości długu, wartość odsetkowych tarcz podatkowych jest pewna i właściwa stopa dyskonta w tym okresie to koszt długu.

Wzór na obliczenie zaktualizowanej wartości efektów ubocznych związanych z finansowaniem kapitałem obcym (PVTS) to:

$$PVTS = \sum_{t=1}^n \frac{k_d \cdot D_t \cdot T_t}{(1 + k_d)(1 + k^*)^{n-1}}, \quad (7)$$

gdzie: D_t – wielkość zadłużenia w okresie t ,
 T_t – stawka podatku dochodowego w okresie t .

Posiadając prognozy wielkości zadłużenia w nadchodzących okresach, na podstawie równania (7) da się ustalić zaktualizowaną wartość przyszłych odsetkowych tarcz podatkowych. Warto zaznaczyć, że w obliczeniach można wykorzystać dowolną wielkość zadłużenia.

Przykład 2

Dla danych z przykładu 1 można obliczyć wartość przedsiębiorstwa na podstawie metody APV. Dodatkowo założymy, że koszt kapitału przy samofinansowaniu jest równy 10%. Tak jak w poprzednim przykładzie stopa wzrostu FCFF w okresie prognostycznym jest równa zero. Tabela 2 prezentuje sposób obliczenia przedsiębiorstwa X zgodnie z metodą APV.

Tabela 2. Wartość przedsiębiorstwa X wyznaczona na podstawie metody APV

Okres prognozy	Planistyczny					Prognostyczny
Rok	1	2	3	4	5	Wartość rezydualna
FCFF (w tys. zł)	161,5	155	192	184	228	2016
Mnożnik wartości obecnej	0,91	0,78	0,62	0,45	0,28	0,28
PV(FCFF) (w tys. zł)	146,82	121,39	119,88	83,06	63,82	564,34
Wartość zadłużenia na początek okresu	100	147	147	147	171	150
Wartość odsetkowych tarcz podatkowych na koniec okresu	1,40	2,06	2,06	2,06	2,40	21,00
PVTS	1,31	1,75	1,59	1,44	1,53	13,41
PV(FCFF)+PVTS	148,13	123,14	121,47	84,50	65,35	577,75
Wartość przedsiębiorstwa na początku okresu pierwszego	1 959,22					

Źródło: opracowanie własne.

Wartość przedsiębiorstwa wyznaczona na podstawie metod DCF (przykład 1) oraz APV (przykład 2) różni się o 4,3%. Powodem wystąpienia tej różnicy są odmienne założenia co do stopy dyskonta przedsiębiorstwa oraz brak wykorzystania prognozowanych wielkości zadłużenia podczas obliczeń WACC.

W metodzie DCF założono, że dla WACC firma w każdym roku prognozy będzie finansowała się zgodnie z optymalną strukturą finansowania. Oznacza to, że w obliczeniach pominięto prognozowane wielkości zadłużenia przedsiębiorstwa, a występujące odstępstwa od optymalnej struktury kapitału potraktowano jako chwilowe anomalie.

W metodzie APV wykorzystano prognozowaną wielkość zadłużenia w celu obliczenia prognozowanych wartości odsetkowych tarcz podatkowych. Tym samym ostateczny wynik obliczeń jest niewrażliwy na odstępstwa od optymalnej struktury kapitału.

4. Zmiany w prognozowanej strukturze kapitału wyznaczone na podstawie metod DCF i APV

Oszacowanie zmian w strukturze kapitału jest jednym z podstawowych zadań w procedurze obliczania wartości przedsiębiorstwa w metodach dochodowych. Oszacowanie wartości rynkowej kapitału własnego i kapitału obcego nie jest zadaniem łatwym. Mimo że metoda APV pozwala na uzyskanie bardziej wiarygodnych wyników, niestety nie pozwala na ustalenie wartości struktury kapitału w prognozowanych okresach.

Wyznaczenie struktury kapitału jest możliwe poprzez wykorzystanie tzw. metody iteracyjnej. Metoda pozwala na wyznaczenie struktury kapitału w każdym okresie prognozy poprzez dokonywanie kolejnych przybliżeń (iteracji) wartości wskaźnika zadłużenia (D/V), WACC i wartości przedsiębiorstwa (V). Dokonywanie kolejnych przybliżeń polega na wykorzystywaniu wyniku pierwszych obliczeń do następnych działań. Działania iteracyjne są prowadzone do momentu, w którym wartości z iteracji równają się wartościom uzyskanym z wcześniejszej iteracji.

Ustalanie struktury kapitału rozpoczyna się od ostatniego roku prognozy (ustalenie struktury kapitału dla wartości rezydualnej). Wartość przedsiębiorstwa z ostatniego okresu prognozy jest wykorzystywana przy obliczaniu struktury kapitału w okresie przedostatnim itd.

Przykład 3

Dla danych opisujących przedsiębiorstwo X z przykładów 1 i 2 wyznaczono strukturę kapitału. Tabela 3 przedstawia działania iteracyjne dla ostatniego roku prognozy.

Obliczenie WACC w tab. 3 następowało przy wykorzystaniu formuły Milesa i Ezzela (równanie (5)). W tabeli 3 przedstawiono 10 iteracji. Dokładny wyniki uzyskuje się już po trzeciej iteracji. Oznacza to, że jeżeli iteracje przeprowadza się dla 6 okresów prognozy, to wykonuje się zaledwie 18 działań iteracyjnych.

Tabela 3. Iteracje dla ostatniego roku prognozy
(wyznaczenie wartości rezydualnej)

Numer iteracji	D/V (w %)	WACC (w %)	Wartość rezydualna
1	15,00	9,78	2060,48
2	7,28	9,90	2037,35
3	7,36	9,89	2037,59
4	7,36	9,89	2037,59
5	7,36	9,89	2037,59
6	7,36	9,89	2037,59
7	7,36	9,89	2037,59
8	7,36	9,89	2037,59
9	7,36	9,89	2037,59
10	7,36	9,89	2037,59

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku przeprowadzenia działań iteracyjnych dla wcześniejszych okresów można zaobserwować, w jaki sposób będzie się zmieniać struktura kapitału w poszczególnych latach. Zmiany wskaźnika D/V oraz WACC dla przedsiębiorstwa X przedstawia tab. 4.

Tabela 4. Zmiany D/V i WACC w poszczególnych okresach prognozy dla przedsiębiorstwa X

Okres	1	2	3	4	5	6
D (w tys. zł)	100	147	147	147	171	150
D/V (w %)	5,10	7,38	7,23	7,19	8,29	7,36
WACC (w %)	9,93	9,89	9,90	9,90	9,88	9,89

Źródło: opracowanie własne.

Wartość przedsiębiorstwa X obliczona przy wykorzystaniu WACC z tab. 4 daje wynik identyczny z wynikiem uzyskanym przy wykorzystaniu metody APV, tj. 1959,22. W tzw. metodzie iteracyjnej korzysta się z pomocy metody APV dwukrotnie. Po pierwsze, wartość przedsiębiorstwa obliczona na podstawie APV jest wartością, która pozwala zweryfikować poprawność obliczeń. Po drugie, podczas obliczania wartości średniego ważonego kosztu kapitału wykorzystuje się formułę Milesa i Ezzela.

W przykładzie struktura kapitału w przyszłych okresach uzyskana w wyniku stosowania metody iteracyjnej nie różni się znacznie od optymalnej struktury kapitału wykorzystywanej w metodzie DCF. Tabela 5 przedstawia sytuację w której prognozowany poziom zadłużenia w początkowych okresach istotnie odbiega od optymalnej struktury kapitału.

Tabela 5. Zmiany D/V i WACC w poszczególnych okresach prognozy dla przedsiębiorstwa X

Okres	1	2	3	4	5	6
D (w tys. zł)	1200	900	500	300	230	150
D/V (w %)	60,35	44,81	24,49	14,66	11,15	7,36
WACC (w %)	9,13	9,36	9,65	9,79	9,84	9,89

Źródło: opracowanie własne.

Przy zaprezentowanych w tab. 5 prognozach wielkości zadłużenia występują znaczne wahania struktury kapitału. Korzystanie podczas wyceny przedsiębiorstwa wyłącznie z metody DCF może prowadzić do błędów w wycenie.

5. Wnioski

Wyliczenie wartości przedsiębiorstwa na podstawie metody DCF wiąże się z restrykcyjnymi założeniami dotyczącymi struktury kapitału. Takich trudności nie nastręcza metoda APV, która pozwala obliczyć wartość przedsiębiorstwa przy dowolnym poziomie zadłużenia. Wyniki obliczeń tych dwóch metod można połączyć i na ich podstawie wyznaczyć strukturę kapitału przedsiębiorstwa w przyszłych okresach. Wyznaczenie struktury kapitału następuje w proponowanej w artykule metodzie iteracyjnej. Metoda ta pozwala na szybkie wyznaczenie optymalnej struktury kapitału na podstawie prognozowanych wielkości zadłużenia, kosztu zadłużenia oraz wolnych przepływów środków pieniężnych.

Metoda APV nie jest pozbawiona wad. W proponowanym w artykule rozwiązaniu uwzględniany jest wyłącznie wpływ korzyści związanych z wykorzystaniem długu na zmianę kosztu kapitału i struktury kapitału. W miarę wzrostu zadłużenia wzrasta prawdopodobieństwo wystąpienia tzw. kosztów bankructwa i kosztów przedstawicielstwa. Wielkość tych kosztów powinna być uwzględniona w koszcie kapitału przedsiębiorstwa szczególnie w sytuacji znacznego finansowania się długiem.

Literatura

- [1] Brigham E.F., Gapenski L.C., *Zarządzanie finansami*, PWE, Warszawa 2000.
- [2] Copeland T., Koller T., Murnin J., *Wycena: mierzenie i kształtowanie wartości firmy*, WIG-Press, Warszawa 1994.
- [3] Damodaran A., *Corporate Finance. Theory and Practice*, John Wiley and Sons, Inc., 2002.
- [4] Davis R., Wachowicz J., *The Adjusted Present Value: The Combined Impact of Growth and Tax Shields of Debt on the Cost of Capital and Systematic Risk*, University of Tennessee Workop Series, 1999.
- [5] Jajuga T., Słoński T., *Finanse spółek. Długoterminowe decyzje inwestycyjne i finansowe*, AE, Wrocław 1998.

-
- [6] Miles J., Ezzel R., *The Weighted Average Cost of Capital, Perfect Capital Markets, and Project Life: Clarification*, „Journal of Financial and Quantitative Analysis” September 1980.
 - [7] Modigliani F., Miller M., *Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: a Correction*, „American Economic Review” June 1963.
 - [8] Myers S.C., *Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions – Implications for Capital Budgeting*, „Journal of Finance” March 1974.
 - [9] Pluta W., *Budżetowanie kapitałów*, PWE, Warszawa 2000.
 - [10] Shrieves R.E., Wachowicz Jr., J.M.: *FCF, EVA™, NPV: A Reconciliation of Variations of Discounted-Cash-Flow (DCF) Valuation*, University of Tennessee, <http://web.utk.edu/articles>, 2000.
 - [11] Słoński T., *Wprowadzenie stopy wzrostu przepływów środków pieniężnych w obliczeniach kosztu kapitału przedsięwzięcia inwestycyjnego*, [w:] *Zarządzanie finansami firm – teoria i praktyka*, red. W. Pluta, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 974, AE, Wrocław 2003.

THE ESTIMATION OF CAPITAL STRUCTURE BASED ON DCF AND APV MODELS

Summary

In the Discounted Cash Flow (DCF) method strict assumptions about capital structure are hold. Therefore, in some cases the usage of this method may lead to large errors in a firm's valuation. The Adjusted Present Value method (APV) estimates firm's value without any assumptions about capital structure and this method. In this article the capital structure estimation based on the iteration method is presented. The iteration method uses both DCF and APV methods.

Dr Tomasz Słoński jest adiunktem w Katedrze Zarządzania Finansami Przedsiębiorstwa Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.