

*WIKTOR PATENA**PAWEŁ ŻAK*

ROLA ANALIZY WRAŻLIWOŚCI W WYCENIE PRZEDSIĘBIORSTW METODĄ DOCHODOWĄ NA PRZYKŁADZIE WYCENY FIRMY HOME DEPOT

Wprowadzenie

Dzięki niezwykle dynamicznemu rozwojowi zapoczątkowanemu w latach 80. XX wieku wycena przedsiębiorstw może zostać uznana za jedno z najważniejszych zagadnień powiązanych z finansami firm. Kilkadziesiąt lat badań akademickich oraz szeroko zakrojonych prób oszacowania wartości przedsiębiorstw pozwoliło rozwinąć jedną z najprężniej rozwijających się dziedzin współczesnej nauki o finansach, która wraz z rozwojem rynków kapitałowych nabiera coraz większego znaczenia. Badania akademickie oraz wiele lat praktyki pozwoliły na znaczne pogłębienie wiedzy oraz popularyzację poszczególnych technik wyceny. Jedną z najczęściej stosowanych metod wyceny pozostaje wycena metodą dochodową, polegającą na szacowaniu przyszłych przepływów pieniężnych do kapitału własnego oraz wierzycieli. Za silne strony tej metody można uznać ścisłą zależność metody od „twardych” danych finansowych, szeroki zakres zastosowania metody oraz dużą elastyczność związaną z możliwością uwzględnienia wydatków na badania oraz rozwój czy też umów leasingowych¹. Ponadto takie podejście do wyceny cechuje się wysokim stopniem niezależności względem nastrojów inwestorów², które często prowadzą do przewartościowań poszczególnych sektorów gospodarki. Wycena metodą dochodową posiada jednak również pewne wady. Jedną z nich jest niska transparentność kalkulacji, która może prowadzić do stworzenia modeli mało przejrzystych i nie do końca zrozumiałych dla klientów, a nawet dla samych analityków.

W czasach, kiedy zaawansowane techniki obliczeniowe mogą być wykonane za pomocą komputera osobistego, problemem wyceny metodą dochodową nie jest brak odpowiednich modeli wyceny, lecz narastająca potrzeba faktycznego zrozumienia mechanizmów szacowania wartości przedsiębiorstwa. Skomplikowane modele wyceny, opierające się na kilkudziesięciu założeniach, stają się coraz mniej czytelne, zaś wartość merytoryczna

¹ A. Damodaran: *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*, John Wiley & Sons Inc., Hoboken 2002, s. 6.

² *Ibidem*.

dostarczanych przez nie wyników jest proporcjonalna do poziomu faktycznego zrozumienia kalkulacji zawartej w modelu³.

W przypadku wyceny metodą dochodową, *remedium* na skomplikowany proces szacowania wartości jest analiza wrażliwości, polegająca na zidentyfikowaniu wpływu poszczególnych założeń na ostateczną wartość wyceny. Tym samym analiza wrażliwości pozwala zwiększyć transparentność oraz obiektywność modelu wyceny, a poprzez zidentyfikowanie założeń mających krytyczny wpływ na wartość wyceny, pozwala także zwiększyć odporność modelu na próby świadomej lub nieświadomej manipulacji.

Budowa modelu wyceny metodą dochodową FCFF oraz proces wyceny

Celem wyceny metodą wolnych przepływów pieniężnych do wierzycieli i kapitału własnego (*Free Cash Flow to Firm* – FCFF) jest dokonanie wyceny całości kapitału przedsiębiorstwa, a więc wycenie podlega zarówno kapitał własny, jak i kapitał obcy. Podstawy tej metody zostały sformułowane w 1958 roku przez duet Miller – Modigliani⁴, którzy uznali, iż wartość firmy równa się zdyskontowanym przepływowi pieniężnym po odjęciu sumy przeznaczanej na podatki oraz potrzeby inwestycyjne, lecz przed odjęciem kosztów długu. Tym samym przepływy pieniężne zostały zidentyfikowane jako Zysk Operacyjny po Opodatkowaniu (NOPLAT – *Net Operating Profit Less Adjusted Taxes*) minus wydatki inwestycyjne. Tradycyjnie za stopę dyskontową przyjmuje się całkowity koszt kapitału, który najczęściej obliczany jest za pomocą metody średniego ważonego kosztu kapitału (*WACC*). Istotnym założeniem w przypadku budowania modeli wyceny przedsiębiorstw metodą dochodową jest przyjęcie podejścia kontynuacyjnego, które zakłada, iż wyceniane przedsiębiorstwo będzie funkcjonować oraz generować zyski znacznie dłużej aniżeli okres objęty szczegółową prognozą. Założenie to implikuje potrzebę uwzględnienia w modelu wyceny wartości rezydualnej. Tym samym podstawowe równanie modelu wyceny to:

$$\text{Wartość firmy} = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{NOPLAT_{n+1} \left(1 - \frac{g}{RONIC}\right)}{WACC - g},$$

gdzie:

$FCFF_t$ – wartość wolnych przepływów pieniężnych w okresie t ,

$WACC$ – całkowity koszt kapitału,

$NOPLAT_{n+1}$ – ostatni zaprognozowany zysk operacyjny po opodatkowaniu,

g – współczynnik wzrostu NOPLAT dla wartości rezydualnej,

$RONIC$ – zwrot z nowozainwestowanego kapitału.

³ J.R Hitchner: *Financial valuation: applications and models*, John Wiley & Sons Inc. Hoboken 2006, s. 3.

⁴ M. Miller, F. Modigliani: *The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment*, American Economic Review 1958, 48, s. 261–297.

Równanie prowadzące do oszacowania wartości firmy jest takie samo dla wszystkich modeli wyceny sumujących zdyskontowane przepływy pieniężne do wierzycieli oraz kapitału własnego. Równanie nie ukazuje jednak założeń kryjących się za kalkulacją wolnych przepływów pieniężnych ani procesów prowadzących do oszacowania wartości elementów rachunku zysków i strat oraz bilansu. Powyższe równanie nie pokazuje także istotnego aspektu wyceny, jakim są okresy prognozy. Modele wyceny mogą zawierać od jednego do kilku okresów różniących się między sobą wartościami poszczególnych założeń. Większa liczba okresów prognozy z jednej strony przyczynia się do wierniejszego odzwierciedlenia dynamiki rynku i kształtowania się wartości samego przedsiębiorstwa, z drugiej zaś wydatnie zwiększa stopień złożoności modelu poprzez zwiększanie liczby założeń.

Każdy model wyceny przedsiębiorstwa może być uznany za proces składający się z kilku etapów kalkulacji, a także niezwykle ważnej dla wycen metodą dochodową prognozy opartej na zdefiniowanych wcześniej założeniach. Koller *et al*⁵ identyfikują sześć kroków, które pozwalają dokonać prawidłowej wyceny przedsiębiorstwa metodą dochodową. Pierwszym z kroków jest reorganizacja sprawozdań finansowych oraz poprawna identyfikacja pozycji bilansu, które można zdefiniować jako obrotowe. Stanowi to podstawę dla kalkulacji zainwestowanego kapitału (*Invested Capital*), a także zysku operacyjnego po opodatkowaniu (NOPLAT). Wcześniejsza kalkulacja kosztu kapitału za pomocą metody WACC pozwala natomiast na oszacowanie wartości rezydualnej. Ostatnim krokiem pozostaje oszacowanie wartości przedsiębiorstwa, polegające na zdyskontowaniu oszacowanych wcześniej przyszłych przepływów pieniężnych do wierzycieli i kapitału własnego kosztem kapitału.

Prognozowanie przyszłych przepływów pieniężnych dla sprzedażowego modelu biznesu

Pomimo przeświadczenia, iż modele wyceny metodą dochodową są w małym stopniu zależne od trendów rynkowych i ocen analityków, wciąż bardzo istotnym elementem modeli wyceny są założenia, na których opiera się prognoza przyszłych przepływów pieniężnych. Liczba elementów rachunku zysków i strat czy też bilansu, które mogą być prognozowane, jest teoretycznie nieograniczona. W praktyce jednak szczegółowemu prognozowaniu podlega zaledwie kilka pozycji, zaś ich wybór zależy od odpowiedniego zdefiniowania nośników wartości⁶ wycenianego przedsiębiorstwa.

⁵ T. Koller, M. Goedhart, i D. Wessels: *Valuation, Measuring and managing the value of companies*, John Wiley & Sons Inc, New York 2005. s. 104.

⁶ G. Gołębiowski, P. Szczepankowski: *Analiza wartości przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa 2007, s. 35.

Prognoza sprzedaży

W przypadku przedsiębiorstw opierających swój model biznesu na sprzedaży detalicznej najważniejszym nośnikiem wartości jest zdolność do generowania sprzedaży. Za przykład takiego przedsiębiorstwa została obrana firma Home Depot, będąca największą siecią hipermarketów budowlanych na świecie. Firma jest typowym przykładem przedsiębiorstwa, którego kondycja finansowa ściśle zależy od poziomu sprzedaży. Poza tym Home Depot wciąż bazuje na typowym modelu sprzedaży, który wymaga od przedsiębiorstwa posiadania placówek sprzedażowych. Dzięki temu model biznesowy sieci jest relatywnie prosty do zrozumienia, gdyż poziom sprzedaży zależy od dynamiki sprzedaży w poszczególnych placówkach, a także rozpiętości sieci sprzedażowej. W celu ściślejszego odwzorowania modelu biznesowego wycenianej firmy, sprzedaż firmy została podzielona na tę generowaną przez nowe sklepy, operujące na rynku poniżej dwunastu miesięcy, oraz na sprzedaż generowaną przez sklepy działające powyżej jednego roku. W celu dokonania prognozy sprzedaży, dokonano bezpośrednich założeń dotyczących procentowego wzrostu sprzedaży zarówno dla nowych, jak i starych placówek sprzedażowych. Założenia zostały również poczynione w przypadku określenia dynamiki rozwoju sieci sprzedażowej, wyrażone przewidywanym procentowym wzrostem liczby sklepów. Dane dotyczące wzrostu sprzedaży w nowych oraz starych sklepach pozwoliły na kalkulację takich mierników, jak: *sprzedaż na stary sklep* oraz *sprzedaż na nowy sklep*:

$$\text{Sprzedaż na stary sklep}_t = \frac{\text{sprzedaż netto}_{t-1} + \text{wzrost sprzedaży (stare sklepy)}_t}{\text{liczba starych sklepów}_t}$$

$$\text{Sprzedaż na nowy sklep}_t = \frac{\text{sprzedaż netto}_{t-1} + \text{wzrost sprzedaży (nowe sklepy)}_t}{\text{liczba nowych sklepów}_t}$$

Założono również dynamikę rozwoju sieci sprzedażowej, jako przewidywany procentowy wzrost liczby sklepów. Pozwoliło to tym samym dokonać kalkulacji prognozowanej sprzedaży netto:

$$\begin{aligned} \text{sprzedaż netto}_t = & (\text{sprzedaż na stary sklep}_t \times \text{liczba starych sklepów}_t) + \\ & + (\text{sprzedaż na nowy sklep}_t \times \text{liczba nowych sklepów}_t). \end{aligned}$$

Prognoza nakładów inwestycyjnych CAPEX

Oprócz sprzedaży niezwykle ważną pozycją dla firm opierających swój model biznesowy na tradycyjnej wielkopowierzchniowej sprzedaży detalicznej są nakłady inwestycyjne niezbędne do budowania nowych oraz utrzymywania starych placówek sprzedażowych. Nakłady inwestycyjne (CAPEX), podobnie jak sprzedaż, zostały zdekomponowane, aby jasno określić ich podział na stare oraz nowe sklepy. Pozwoliło to na skalkulowanie wartości takich mierników, jak: *całkowity CAPEX (nowe sklepy)* oraz *całkowity CAPEX (stare*

sklepy) oraz ostatecznie dokonać estymacji całkowitych nakładów inwestycyjnych dla określonego okresu prognozy:

$$CAPEX = (\text{liczba nowych sklepów}_t \times \text{CAPEX na nowy sklep}) + \\ + \text{całkowita liczba sklepów}_{t-1} \times \text{CAPEX na stary sklep}.$$

Prognozowanie innych elementów rachunku zysków i strat oraz bilansu

W wypadku opisywanego modelu prognozy sprzedaż oraz nakłady inwestycyjne zostały uznane za elementy, których szczegółowe prognozowane jest najważniejsze dla właściwej wyceny przedsiębiorstwa, którego model biznesowy jest oparty na wielkopowierzchniowej sprzedaży detalicznej. Prognozowanie przyszłych przepływów pieniężnych wymaga jednak oszacowania wszystkich elementów rachunku zysków i strat oraz bilansu w *pro forma*. Typową metodą przewidywania poziomów tych elementów jest bazowanie na procentowym stosunku danego elementu względem poziomu sprzedaży, opartym na medianie wyliczonej na podstawie danych historycznych z 5 lat poprzedzających prognozę. W analizowanym modelu wyceny ten sposób prognozowania został zaaplikowany dla poszczególnych pozycji, którymi są:

- koszty wytworzenia sprzedanych materiałów (66% poziomu sprzedaży netto),
- należności (1,3% poziomu sprzedaży netto),
- zapasy (14% poziomu sprzedaży netto),
- odroczone zobowiązania podatkowe (1% poziomu sprzedaży netto),
- zobowiązania (7,5% poziomu sprzedaży netto),
- rozliczenia okresowe (3,5% poziomu sprzedaży netto).

Z racji spodziewanych zwiększonych nakładów na reklamę (podyktowanych coraz bardziej nasyconym rynkiem oraz zwiększającą się konkurencją) prognozowany jest nieznaczny wzrost nakładów na reklamę w kolejnych latach. Tym samym koszty sprzedaży i ogólne koszty zarządu dla potrzeb modelu zostały przyjęte zależnie od okresu wyceny, jako:

- 2010: 22% poziomu sprzedaży netto,
- 2011: 23% poziomu sprzedaży netto,
- 2012–2014 26% poziomu sprzedaży netto.

Wszelkie inne prognozowane wartości elementów rachunku zysków i strat oraz bilansu zostały zachowane na poziomie z roku 2009 (będącego ostatnim pewnym pomiarem tych wartości).

Okresy prognozy

Wycena przedsiębiorstwa została przeprowadzona w lipcu 2010 roku, na podstawie ostatnich całorocznych danych finansowych pochodzących z 2009 roku. Tym samym przeprowadzona prognoza na potrzeby wyceny obejmuje lata 2010–2014. Ponadto z racji zastosowania kontynuacyjnego podejścia do wyceny, do oszacowanej wartości przedsiębiorstwa

w powyższych latach dodana została wartość rezydualna reprezentująca sumę zdyskontowanych przepływów pieniężnych w przyszłości.

Z racji przewidywanych sporych wahań w sprzedaży, związanych ze ścisłym powiązaniem poziomu całkowitej sprzedaży przedsiębiorstwa z globalną sytuacją makroekonomiczną, prognozy sprzedaży zarówno nowych, jak i starych placówek sprzedażowych zostały podzielone na trzy okresy: 2010, 2011 oraz 2012–2014. Podział został zastosowany względem zmiennych dotyczących poziomu sprzedaży oraz rozwoju sieci sprzedażowej takich jak:

- procentowy wzrost sprzedaży w starych sklepach,
- procentowy wzrost sprzedaży w nowych sklepach,
- procentowy wzrost liczby sklepów.

Zmieniające się warunki makroekonomiczne miały również wpływ na założenia związane z kalkulacją współczynnika β , będącego istotną składową w kalkulacji kosztu kapitału metodą WACC⁷. W przypadku kalkulacji kosztu kapitału dokonano podziału prognozy na dwa okresy. Współczynniki zostały wyliczone poprzez zastosowanie funkcji kowariancji między zwrotami z notowań wycenionego przedsiębiorstwa oraz zwrotami rynku (indeks S&P 500), a następnie podzielenie otrzymanej wartości przez wartość wariancji zwrotów z rynku. Dodatkową zmienną w kalkulacji współczynników β był zakres danych wyrażony w poniższym równaniu jako n .

$$\beta_n = \frac{\text{Covar}(\text{zwroty Home Depot}, \text{zwroty S\&P})_n}{\text{Var}(\text{zwroty S\&P})_n}$$

Model wyceny wykorzystuje dwie wartości współczynnika β , które służą do kalkulacji dwóch wartości kosztu kapitału własnego. Pierwsza wartość kosztu kapitału własnego została oparta o współczynnik β równy średniej współczynników β z ostatnich dwunastu miesięcy, zaś drugi okres prognozy dla kosztu kapitału własnego bazuje na średniej wartości współczynnika β z ostatnich 11 lat, który w założeniu ma reprezentować długookresową wartość tego współczynnika dla wycenianej firmy. Wartość kapitału obcego została natomiast wyznaczona poprzez kalkulację średniej ważonej oprocentowania długu wyemitowanego przez Home Depot. Obliczenie tych dwóch wartości pozwoliło na wyliczenie całkowitego kosztu kapitału dla okresu 2010 i 2011, a także dla drugiego okresu 2012–2014. Warto zaznaczyć, że wyznaczona wartość: kosztu kapitału dla lat 2012–2014 została również użyta w kalkulacji wartości rezydualnej.

⁷ R.A. Brealey, S.C. Myers: *Principles of Corporate Finance*, McGraw Hill Companies, New York 2003, s. 251.

Tabela 1

Kalkulacja całkowitego kosztu kapitału dla omawianego modelu wyceny

Okres prognozy	beta	Koszt kapitału własnego	Koszt kapitału obcego (dług)	WACC
2010 i 2012	0,89	8,91%	5,36%	6,86%
2012–2014	1,08	10,05%	5,36%	7,56%

Źródło: opracowanie własne.

Reasumując, zaaplikowany model wyceny można uznać za typowy model wyceny koncentrujący się na prognozowaniu głównego nośnika wartości, jakim jest sprzedaż. Z racji nakładów inwestycyjnych, które firma musi ponosić, aby utrzymywać oraz rozwijać sieć sprzedażową, model również zawiera szczegółową kalkulację oraz prognozę dla zainwestowanego kapitału (CAPEX). Dla najważniejszych założeń, powiązanych z rachunkiem zysków i strat, okres prognozy został podzielony na trzy okresy w celu lepszego odzwierciedlenia kształtowania się wartości przedsiębiorstwa w czasie. Z kolei dla założeń bilansowych, jako wartości prognozy, obrano wartości oszacowane na podstawie historycznego stosunku danych założeń względem sprzedaży. Tym samym nadano kształt modelowi wyceny typowego przedsiębiorstwa sprzedażowego. Względnie prosty model wyceny koncentrujący się na głównym nośniku wartości, jakim jest sprzedaż, wykorzystujący trzy okresy prognozy plus kalkulację kwoty rezydualnej wynikającej z kontynuacyjnego podejścia do wyceny, zawiera w sobie aż 28 zmiennych. Zmienne można przydzielić do sześciu kategorii dotyczących dynamiki sprzedaży, dynamiki rozwoju sieci sprzedaży, kosztu kapitału oraz założeń dotyczących struktury rachunku zysków i strat oraz bilansu.

Zastosowanie opisanego modelu pozwoliło na oszacowania wartości akcji firmy Home Depot na \$29,12 za akcję na dzień 13 lipca 2010 roku. Tym samym według wartości oszacowanych przez model wyceny dochodowej akcje firmy są niedowartościowane, począwszy od 30 czerwca 2010 roku do 13 lipca 2010, średnio o 3,65% względem średniej ruchomej z notowań akcji.

Analiza wrażliwości jako krytyczny etap procesu wyceny

Rezultaty analizy wrażliwości

Opisany model jest więc w stanie oszacować wartość przedsiębiorstwa, która (w porównaniu z wartością rynkową) prezentuje niedowartościowanie akcji Home Depot. Jednak sama oszacowana wartość przedsiębiorstwa nie niesie w sobie spodziewanej wartości merytorycznej. Poprawna analiza modelu wyceny wymaga odpowiedzi na wiele pytań: Czy model posiadający 28 założeń jest modelem w pełni obiektywnym? Jak poszczególne założenia wpływają na ostateczną wartość przedsiębiorstwa? Czy wszystkie założenia mają odpowiednią argumentację i czy są zasadne? Odpowiedzi na te pytania może dostarczyć

szczegółowa analiza modelu uwzględniająca wpływ poczynionych założeń na szacowaną wartość przedsiębiorstwa. Rolę tę pełni analiza wrażliwości, która pozwala w łatwy sposób zidentyfikować kwantytatywny wpływ poszczególnych założeń na ostateczną wartość przedsiębiorstwa. Analiza wrażliwości pozwala na wygenerowanie tabel bezpośrednio pokazujących zmianę wartości wycenianego przedsiębiorstwa w zależności od wartości poszczególnych zmiennych. W celu lepszego zrozumienia wpływu założeń na ostateczną wartość przedsiębiorstwa, przeanalizowano wpływ wszystkich 28 założeń na oszacowaną cenę akcji Home Depot.

Przeprowadzenie analizy wrażliwości możliwe jest dzięki wykorzystaniu możliwości najpopularniejszego arkusza kalkulacyjnego – Microsoft Excel. Pierwszym krokiem wymagającym do poprawnego wykorzystania funkcji oferowanych przez arkusz kalkulacyjny jest zebranie wszystkich zmiennych użytych w kalkulacji w jednej zakładce, a następnie konsekwentne stosowanie odnośników do owych zmiennych na każdym etapie kalkulacji prowadzącej ostatecznie do wyznaczenia wartości przedsiębiorstwa. Takie podejście zapewnia pełne wykorzystanie funkcjonalności opcji analizy wrażliwości dostępnej w programie Microsoft Excel. Aby wykorzystać omawianą funkcję analizy wrażliwości należy⁸:

1. W lewej górnej komórce przyszłej tabeli zastosować odwołanie do skalkulowanej wartości przedsiębiorstwa.
2. Wypełnić wiersze poniżej oraz kolumny na prawo od zreferowanej komórki alternatywnymi wartościami założeń. Na tym etapie warto uznać przyjętą wartość założenia za punkt odniesienia i konsekwentnie wiersze oraz kolumny wypełnić wartościami założeń w przedziale od -5 punktów procentowych do $+5$ punktów procentowych względem wartości oryginalnego założenia.
3. Zaznaczyć cały zakres, który ma zostać stabilizowany.
4. Przejsz do wstążki *Dane*, a następnie z rozwijanej listy dostępnej przy opcji *Analiza symulacji* wybrać opcję *Tabela danych*⁹.
5. Jako daną wejściową dla wierszy, należy zaznaczyć wartość zmiennej, której alternatywne wartości zostały uwzględnione w kolumnach tabeli, zaś jako daną wejściową dla kolumn należy obrać założenie, którego alternatywne wartości zostały odzwierciedlone w wierszach tabeli 2.

Efektem końcowym użycia opisywanej funkcji jest tabela danych pozwalająca na szybką ocenę, jak zmiany poszczególnych założeń wpływają na ostateczną wartość przedsiębiorstwa.

Opisana procedura generowania tabel wrażliwości została przeprowadzona dla wszystkich najistotniejszych założeń użytych w modelu wyceny. Ponadto na podstawie uzyskanych wyników analizy wrażliwości zaprezentowano, jak zmiana poszczególnych

⁸ J.B Abrams: *Quantitative Business Valuation: A Mathematical Approach for Today's Professionals*, McGraw-Hill, New York 2000, s. 187.

⁹ Opis dla programu Microsoft Excel 2007/2010.

założeń o jeden punkt procentowy wpływa na procentową zmianę wartości wycenianego przedsiębiorstwa. Dane zostały zebrane w tabeli 3.

Tabela 2

Przykład tabeli wrażliwości wygenerowanej przez program Microsoft Excel

Należności jako % sprzedaży vs. zapasy jako % sprzedaży											
29,12	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%
0%	32,51	31,97	31,43	30,90	30,36	29,82	29,28	28,74	28,21	27,67	27,13
0%	32,35	31,81	31,27	30,73	30,20	29,66	29,12	28,58	28,04	27,51	26,97
1%	31,81	31,27	30,73	30,20	29,66	29,12	28,58	28,04	27,51	26,97	26,43
2%	31,27	30,73	30,20	29,66	29,12	28,58	28,04	27,51	26,97	26,43	25,89
3%	30,73	30,20	29,66	29,12	28,58	28,04	27,51	26,97	26,43	25,89	25,36
4%	30,20	29,66	29,12	28,58	28,04	27,51	26,97	26,43	25,89	25,36	24,82
5%	29,66	29,12	28,58	28,04	27,51	26,97	26,43	25,89	25,36	24,82	24,28
6%	29,12	28,58	28,04	27,51	26,97	26,43	25,89	25,36	24,82	24,28	23,74

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3

Zmiana założeń o jeden punkt procentowy a procentowa zmiana wartości przedsiębiorstwa

Założenie	Bezwzględna zmiana wartości akcji		
	+1 p.p	-1 p.p	średnia zmiana
1	2	3	4
% wzrost sprzedaży w starych sklepach 2010	1,66	1,66	1,66
% wzrost sprzedaży w nowych sklepach 2010	0,10	0,10	0,10
% wzrost sprzedaży w starych sklepach 2011	1,44	1,44	1,44
% wzrost sprzedaży w nowych sklepach 2011	0,10	0,10	0,10
% wzrost sprzedaży w starych sklepach 2012–2014	3,71	3,61	3,66
% wzrost sprzedaży w nowych sklepach 2012–2014	0,27	0,27	0,27
% wzrost liczby sklepów 2010	0,62	0,58	0,60
% wzrost liczby sklepów 2011	0,45	0,48	0,47
% wzrost liczby sklepów 2012–2014	0,79	0,79	0,79
RONIC	7,25	9,44	8,35
Współczynnik wzrostu NOPLAT	0,24	0,14	0,19
Ogólne koszty zarządu jako % sprzedaży 2010	0,89	0,89	0,89
Ogólne koszty zarządu jako % sprzedaży 2011	0,89	0,89	0,89
Ogólne koszty zarządu jako % sprzedaży 2012–2014	19,37	19,37	19,37

1	2	3	4
Koszty wytworzenia sprzedanych materiałów jako % sprzedaży	21,12	21,15	21,14
Amortyzacja jako % aktywów rzeczowych	2,78	3,06	2,78
Należności jako % sprzedaży	3,71	0,00	1,86
Zapasy jako % sprzedaży	1,85	1,85	1,85
Rozrachunki z dostawcami jako % sprzedaży	0,00	3,71	1,86
Rozliczenia okresowe jako % sprzedaży	1,85	1,85	1,85
WACC 2010 & 2011	0,17	0,17	0,17
WACC 2012–2014	17,99	28,13	23,06

Źródło: opracowanie własne.

Jak pokazano w powyższej tabeli, zdecydowanie największy wpływ na ostateczną wartość wyceny ma koszt kapitału. Widać to bardzo wyraźnie szczególnie w przypadku kosztu kapitału dla lat 2012–2014, który został również użyty jako domyślny koszt kapitału dla kalkulacji kwoty rezydualnej. Jak można wywnioskować z analizy wrażliwości, zmiana tego parametru o jeden punkt procentowy zmienia wartość akcji średnio aż o 23%. W przypadku założeń dla lat 2010–2011, zmiana o punkt procentowy kosztu kapitału odzwierciedlona jest zaledwie 0,17-procentową zmianą wartości akcji. Tym samym można wysnuć wniosek, że najistotniejszym założeniem związanym z kosztem kapitału dla opisywanego modelu wyceny jest stopa WACC, użyta w kalkulacji kwoty rezydualnej.

Dalsza obserwacja wyników analizy wrażliwości potwierdza, że im większy zasięg użyteczności danego założenia w kalkulacji, tym większy ma ono wpływ na ostateczną wartość wyceny. Można łatwo zaobserwować, że założenia odnoszące się do jednego roku prognozy miały wyraźnie niższy wpływ na ostateczną wartość akcji przedsiębiorstwa niż założenia odnoszące się do dwuletniego (2012–2014) okresu prognozy. Idąc tym tokiem rozumowania, nie dziwi fakt, iż założenia wykorzystywane do kalkulacji kwoty rezydualnej miały zdecydowanie największy wpływ na ostateczną wartość wyceny. Tę konkluzję potwierdza fakt, iż zmiana wartości bazowej RONIC o jeden punkt procentowy powodowała zmianę wartości akcji o średnio o 8,35%, zaś podobna zmiana wartości bazowej kosztu kapitału użytego w kalkulacji kwoty rezydualnej odzwierciedlała się w około 23-procentowej zmianie wartości akcji.

Kolejnym wnioskiem, jaki się nasuwa po przeanalizowaniu wrażliwości modelu, jest bardzo wysoki wpływ założeń dotyczących struktury rachunku zysków i strat na wartość wyceny. Zmiana ogólnych kosztów zarządu dla okresu 2012–2014 o jeden punkt procentowy powodowała ponad 19-procentową zmianę wartości akcji, zaś podobna korekta kosztu wytworzenia sprzedanych materiałów wyrażonych jako procent sprzedaży przekładała się na około 21-procentowe wahanie wartości akcji. Można zatem stwierdzić, iż założenia związane ze strukturą rachunku zysków i strat są czułym punktem opisywanego modelu wyceny metodą dochodową.

Dziwić może relatywnie niska wrażliwość modelu na założenia dotyczące dynamiki sprzedaży nie tylko w nowych, ale i w starych sklepach. Na uwagę zasługuje w tej grupie założeń jedynie procentowy wzrost sprzedaży w starych sklepach w latach 2012–2014, którego zmiany o jeden punkt procentowy powodują wahanie wartości akcji o 3,6%. Dla pozostałych założeń dotyczących dynamiki sprzedaży ich wahania o jeden punkt procentowy względem wartości bazowej nie zmieniają wartości akcji o więcej niż 2%.

Z obserwacji wynika, iż grupą założeń o najniższym wpływie na ostateczną wartość akcji przedsiębiorstwa były założenia dotyczące dynamiki rozwoju sieci sprzedaży. Zmiana tych założeń o jeden punkt procentowy od przyjętej w wycenie wartości odzwierciedlała się w średnio 0,62-procentowej zmianie wartości akcji. Powodem tego jest fakt, iż Home Depot posiada już dość rozwiniętą sieć sprzedaży, zaś sprzedaż generowana z nowo otwartych sklepów (przynajmniej w perspektywie opisywanego modelu wyceny) generowała relatywnie niską sprzedaż w porównaniu ze sprzedażą generowaną przez sklepy będące w sieci powyżej 12 miesięcy.

Warto również zauważyć, iż model wyceny jest relatywnie niewrażliwy na założenia związane ze strukturą bilansu. Zmiany założeń dotyczących poziomu należności, zapasów, rozrachunków z dostawcami czy też rozliczeń okresowych mają słaby wpływ na ostateczną wartość akcji przedsiębiorstwa. Jak pokazuje analiza, zmiana tych założeń o jeden punkt procentowy odpowiada zmianie wartości akcji zaledwie o 1,8%.

Identyfikacja założeń krytycznych

Faktem przemawiającym na korzyść modelu pod kątem jego wrażliwości na założenia jest to, iż trzy założenia, na które model jest najbardziej wrażliwy, mają swoje uzasadnienie we wspierających kalkulacjach lub po prostu w analizie statystycznej opartej na danych historycznych. Niemniej jednak nie wszystkie założenia mają aż tak solidne uzasadnienie. W tym wypadku za założenia krytyczne uznano założenia mające duży wpływ na ostateczną wartość przedsiębiorstwa, lecz jednocześnie charakteryzujące się relatywnie słabszą argumentacją i małym wsparciem w postaci analiz ilościowych.

Jednym z takich założeń jest wartość ogólnych kosztów zarządu w latach 2012–2014. Z racji zwiększającego się zagrożenia związanego z konkurencją przyjęto, iż ogólne koszty zarządu, do których wliczają się także koszty marketingu, będą rosły z poziomu 22% dla roku 2010 do 26% dla lat 2012–2014. Takie założenie wydaje się dość realistyczne, szczególnie, gdy weźmie się pod uwagę, że w 2008 roku ogólne koszty zarządu stanowiły 25% sprzedaży, jednak może być łatwo zakwestionowane, gdyż wynika ono jedynie z interpretacji prognoz jakościowych.

Drugim założeniem, które można uznać za krytyczne, jest stopa zwrotu z nowo zainwestowanego kapitału (RONIC). W tym wypadku trudno jest dokonać jakichkolwiek kalkulacji potwierdzających przyjętą wartość tego założenia. Jediną wskazówką wykorzystaną dla wybrania odpowiedniego poziomu RONIC dla modelu wyceny było przeświad-

czenie, iż dla firm działających na stabilnym rynku, stopa RONIC powinna być zbliżona do kosztu kapitału¹⁰.

Tym samym można stwierdzić, iż założenia, które mają prawdziwie krytyczny wpływ na model to ogólne koszty zarządu wyrażone jako procent sprzedaży dla okresu 2012–2014, a także założenie dotyczące RONIC. Podyktowane jest to faktem; założenia te zostały przyjęte nie na podstawie kwantytatywnej analizy, lecz na podstawie literatury lub trudnych do zweryfikowania założeń dotyczących wzrostu wydatków związanych z promowaniem marki oraz produktów. Należy więc zwrócić szczególną uwagę na te założenia w celu zachowania wysokiej jakości wyceny przedsiębiorstwa.

Weryfikacja założenia krytycznego: ogólne koszty zarządu jako procent sprzedaży 2012–2014

Założenie dotyczące ogólnych kosztów zarządu, wyrażonych jako procent sprzedaży dla lat 2012–2014, okazało się, że ma największy wpływ na ostateczną wartość akcji wycenianego przedsiębiorstwa. Wartość wynikająca z analizy historycznej stosunku omawianych kosztów względem sprzedaży została celowo zwiększona do 26% w oparciu o argumentację wskazującą na konieczność zwiększenia kosztów sprzedaży ze względu na przewidywany zwiększony poziom konkurencji w sektorze oraz ogólne przesycenie rynku. Analiza wrażliwości jasno pokazuje, jak bardzo model jest wrażliwy na zmiany omawianego założenia. Zmiana założenia o jeden punkt procentowy przekłada się na 19,4-procentową zmianę wartości akcji przedsiębiorstwa.

Tabela 4

Analiza wrażliwości dla ogólnych kosztów zarządu jako procent sprzedaży (2012–2014)

Ogólne koszty zarządu jako procent sprzedaży 2012–2014												
	29,12	21%	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%	29%	30%	31%
Cena akcji	57,30	51,66	46,03	40,39	34,76	29,12	23,48	17,85	12,21	6,58	0,94	
Procentowa zmiana ceny akcji	96,77	77,40	58,07	38,70	19,37	0,00	-19,37	-38,70	-58,07	-77,40	-96,77	

Tabela zawierająca analizę wrażliwości modelu pod kątem omawianego założenia pokazuje, jak szacowana wartość akcji przedsiębiorstwa jest zależna od przyjętego stosunku ogólnych kosztów zarządu względem sprzedaży. Utrzymanie założenia na poziomie 22%, który jest poziomem równym medianie oraz średniej wartości tego współczynnika z ostatnich pięciu lat sprawiłoby, iż wartość akcji wzrosłaby aż o 77,4% względem pierwotnie szacowanej wartości – \$29,12 za akcję. Analiza wrażliwości zdaje się zatem potwierdzać

¹⁰ T. Koller, M. Goedhart, D. Wessels: *Valuation, Measuring and managing the value of companies*, John Wiley & Sons Inc, New York 2005. s. 111.

zwiększenie stosunku ogólnych kosztów zarządu względem sprzedaży dla lat 2012 do 2014, gdyż utrzymanie ich na znacznie niższym poziomie doprowadziłoby do silnego przewartościowania akcji wycenianego przedsiębiorstwa.

Reasumując, zakładane zwiększenie udziału ogólnych kosztów zarządu względem sprzedaży z 22% do 26% zdaje się nie tylko uzasadnione pod względem rynkowym, ale również zdaje się uwiarygodniać ostateczny wynik wyceny przedsiębiorstwa, szczególnie zważywszy na fakt, iż cena akcji Home Depot w ciągu ostatnich pięciu nie przekroczyła progu \$46 za akcję. Jednocześnie analiza wrażliwości pokazuje, iż w przypadku utrzymania założeń sprzedażowych na identycznym poziomie, redukcja założenia dotyczącego kosztów ogólnych zarządu przekłada się na niewspółmierne zwiększenie szacowanej wartości całego przedsiębiorstwa. Ponadto warto zaznaczyć, iż w przypadku zmiennych charakteryzujących się krytycznym wpływem na model zaleca się bardziej szczegółową analizę wrażliwości, prezentującą alternatywne wartości założenia w znacznie węższym zakresie, w celu zidentyfikowania bardziej realistycznych alternatyw w odniesieniu do pierwotnego założenia. W tym wypadku zakres $+5\%$ / -5% względem pierwotnego założenia został zastąpiony zakresem $+0,5\%$ / $-0,5\%$. Rezultaty takiego zabiegu zostały zaprezentowane w tabeli 5. Nie prowadzą one jednak do nowych wniosków.

Tabela 5

Analiza wrażliwości w zakresie $+0,5\%$ / $-0,5\%$ p.p względem pierwotnego założenia

Ogólne koszty zarządu jako procent sprzedaży 2012–2014											
29,12	25,50%	25,60%	25,70%	25,80%	25,90%	26,00%	26,10%	26,20%	26,30%	26,40%	26,50%
Cena akcji	31,94	31,37	30,81	30,25	29,68	29,12	28,56	27,99	27,43	26,87	26,3
Procentowa zmiana ceny akcji	4,53	3,64	2,71	1,82	0,89	0,00	-0,89	-1,82	-2,71	-3,61	-4,53

Podsumowanie

W przypadku wyceny za pomocą modeli ilościowych prawdziwym wyzwaniem jest zrozumienie opracowanego modelu oraz identyfikacja założeń, które w sposób krytyczny wpływają na model wyceny. Jest to szczególnie trudne w przypadku rozbudowanych modeli wyceny posiadających kilkanaście czy nawet kilkadziesiąt zmiennych. W prezentowanym artykule jasno pokazano, iż analiza wrażliwości jest wyjątkowo efektywnym narzędziem pozwalającym na lepsze zrozumienie modelu oraz identyfikację założeń krytycznych. Zaprezentowana analiza wrażliwości jasno pokazuje, w jaki sposób zmiany założeń wpływają na wartość wyceny przedsiębiorstwa. Analiza wrażliwości pozwoliła na identyfikację założeń, które mają prawdziwie największy wpływ na model wyceny, a także zweryfikowanie, które z najistotniejszych dla modelu założeń charakteryzują się najsłabszą argumentacją.

Tym samym analiza wrażliwości pozwoliła zwiększyć transparentność oraz obiektywność modelu wyceny oraz zwiększyć odporność modelu na próby świadomej lub nieświadomej manipulacji.

Poprzez identyfikację założeń o największym wpływie na szacowaną wartość przedsiębiorstwa, analiza wrażliwości pozwoliła w znacznym stopniu zrozumieć wpływ każdego z użytych założeń na ostateczną wartość wyceny. Bez wątplenia użycie opisywanego narzędzia wpływa na poprawę poziomu obiektywizmu poszczególnych założeń, a także całego modelu. Dlatego też należy rozważyć implementację analizy wrażliwości jako obowiązkowy punkt każdej wyceny dokonywanej metodą dochodową.

Literatura

- Abrams J.B.: *Quantitative Business Valuation: A Mathematical Approach for Today's Professionals*, McGraw-Hill, New York 2000.
- Brealey R.A., Myers S.C.: *Principles of Corporate Finance*, McGraw-Hill Companies, New York 2003.
- Capiński M., Patena W.: *Company Valuation – Value, Structure, Risk*, Hof, University of Applied Sciences, 2008.
- Damodaran A.: *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*, John Wiley & Sons Inc., Hoboken 2002.
- Gołębiowski G., Szczepankowski P.: *Analiza wartości przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa 2007.
- Hitchner J.R.: *Financial valuation: applications and models*, John Wiley & Sons Inc. Hoboken 2006.
- Koller T., Goedhart M., Wessels D.: *Valuation, Measuring and managing the value of companies*, John Wiley & Sons Inc, New York 2005.
- Maślankowski K., Patena W.: *Standardy wyceny przedsiębiorstw – nowa propozycja*, „E-finanse” 2010, Vol. 6, nr 2.
- Miller M., Modigliani F.: *The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment*, „American Economic Review” 1958, 48.

dr Wiktor Patena

Wyższa Szkoła Biznesu – National-Louis University w Nowym Sączu
Zakład Finansów i Rachunkowości

mgr Paweł Żak

General Electric Energy Products Europe
absolwent Wyższej Szkoły Biznesu – National-Louis University w Nowym Sączu
oraz Grenoble Graduate School of Business

Streszczenie

Wycena przedsiębiorstw metodą zdyskontowanych wolnych przepływów pieniężnych do wierzycieli i kapitału własnego stanowi jedną z najpopularniejszych metod wyceny. W czasach, gdy zaawansowane techniki obliczeniowe mogą być wykonane za pomocą komputera osobistego, problemem wyceny metodą dochodową nie jest brak odpowiednich modeli wyceny, lecz narastająca potrzeba faktycznego zrozumienia mechanizmów szacowania wartości przedsiębiorstwa. W artykule opisano budowę względnie złożonego modelu wyceny przedsiębiorstwa opierającego swój model biznesowy na klasycznym modelu sprzedażowym, który następnie zostaje poddany analizie wrażliwości. Analiza modelu identyfikuje wpływ poszczególnych zmiennych na szacowaną wartość przedsiębiorstwa, ujawniając tym samym, które spośród dwudziestu ośmiu zmiennych, można uznać za krytyczne dla modelu wyceny. Kwantytatywnej analizie wrażliwości towarzyszy również jakościowa analiza zmiennych oceniająca jakość argumentacji poczynionych założeń. Przeprowadzenie takiej analizy pozwala dokonać obiektywizacji modelu poprzez monitorowanie założeń oraz ich wpływu na wartość wyceny, a także znacznie zmniejsza zagrożenie manipulacji ze strony analityka. Udowodniono tym samym, iż analiza wrażliwości odgrywa bardzo ważną rolę w procesie wyceny i powinna zostać uznana za standardowy element każdej wyceny metodą dochodową.

THE ROLE OF SENSITIVITY ANALYSIS IN DCF VALUATION

Summary

Business valuation through Free Cash Flow to Firm is recognized as one of the most popular valuation approaches. Considering that nowadays even advanced valuation calculations can be performed by the personal computers, the issue that arises within the business valuation community is not the lack of the proper valuation models, but their complexity and the lack of transparency. The article describes the structure of the relatively complex Free Cash Flow to Firm valuation model applied to the classical large scale retailing company. The valuation model is consequently subjected to the sensitivity analysis, which is able to quantify the impact of every single assumption made on the final company value. The analysis points out the set of critical assumptions, which have the major impact on the calculated company's value. Apart from quantifying the impact of the assumptions, the analysis runs qualitative checks on the assumptions assessing the robustness of the arguments standing behind the critical factors for valuation. Consequently, the sensitivity analysis improves the objectivity of the model and mitigates the exposure for the possible results manipulation. The sensitivity analysis reveals its critical role in the valuation process and proves that it should be considered as the standard step in every Discounted Cash Flow valuation.

