

**Szkoła Główna Handlowa w Warszawie**  
**Podyplomowe Studium**  
**Zarządzanie Wartością Firmy – XV edycja**

**Mariusz Duda**

**Wpływ kosztu kapitału na wartość  
fundamentalną przedsiębiorstw**

**Praca dyplomowa napisana  
pod kierunkiem  
Dr Wiktora Cwynara**

**Warszawa, czerwiec 2008**

## Spis treści:

WSTĘP .....	3
1. Metody majątkowe.....	5
1.1. Metoda wartości księgowej .....	5
1.2. Metoda skorygowanej wartości księgowej .....	5
1.3. Metoda odtworzeniowa .....	5
1.4. Metoda likwidacyjna .....	5
2. Metody porównawcze.....	6
2.1. Współczynniki zysku (P/E) .....	7
2.2. Współczynniki wartości księgowej (P/BV) .....	7
2.3. Współczynniki sprzedaży (P/S) .....	7
3. Metody dochodowe .....	8
3.1. Modele wyceny metodami dochodowymi.....	8
3.1.1. Model zdyskontowanych dywidend .....	8
3.1.2. Model zdyskontowanych FCFF .....	9
3.1.3. Model zdyskontowanych FCFE.....	9
3.2. Średni ważony koszt kapitału WACC .....	10
4. Premia za ryzyko rynkowe .....	12
5. Współczynnik ryzyka specyficznego beta .....	16
5.1. Wskaźniki beta liczone na bazie cen historycznych.....	16
5.2. Fundamentalne wskaźniki beta .....	18
5.2.1. Branża .....	18
5.2.2. Stopień dźwigni operacyjnej.....	18
5.2.3. Stopień dźwigni finansowej .....	19
5.2.4. Wskaźniki beta bottom-up .....	20
5.3. Księgowe wskaźniki beta .....	20
5.4. Wskaźniki beta podawane w serwisach informacyjnych.....	21
6. Wycena Alchemia SA metodą DCF .....	22
6.1. Charakterystyka Alchemia SA.....	22
6.2. Historyczne FCFF.....	22
6.3. Prognozowane FCFF .....	23
6.4. Szacowanie WACC .....	25
6.5. Dyskontowanie FCFF .....	26
6.6. Obliczenia wartości rezydualnej.....	26
6.7. Obliczenia wartości jednej akcji.....	27
7. Analiza wrażliwości wyceny na zmianę premii rynkowej oraz współczynnika beta .....	28
ZAKOŃCZENIE .....	29
BIBLIOGRAFIA.....	30
ZAŁĄCZNIKI.....	30

## WSTĘP

Jedną z funkcji giełdy papierów wartościowych jest wycena przedsiębiorstw. Wycena rynkowa ulega jednak czasami dużym zmianom w zależności od nastrojów panujących na rynku. Inwestorzy podejmując decyzje inwestycyjne kierują się własnymi, zmieniającymi się w czasie, ocenami wartości firm notowanych na giełdzie. Pod wpływem czego zmienia się pogląd inwestora podejmującego decyzję inwestycyjną? Oczywiście duży wpływ na ocenę wartości ma obserwacja zachowań pozostałych inwestorów. Zakładając jednak, że inwestor postępuje racjonalnie i nie kieruje się emocjami można zaryzykować stwierdzenie, że kieruje się analizą fundamentalną. W takim przypadku aby wycenić firmę musi wybrać jedną ze stosowanych metod wyceny. Najpowszechniej stosowanymi metodami są opisane w pierwszych trzech rozdziałach tej pracy metody majątkowe, porównawcze i dochodowe. W większości przypadków najlepszą metodą wyceny jest metoda zdyskontowanych przepływów pieniężnych DCF. Według tej metody wartość firmy to suma przyszłych przepływów pieniężnych wygenerowanych przez przedsiębiorstwo zdyskontowanych na wartość teraźniejszą. Zmieniając ocenę wielkości przyszłych przepływów pieniężnych firmy inwestor zmienia zdanie co do wartości firmy. Drugim czynnikiem, którego zmiana ma wpływ na szacowaną wartość jest stopa dyskontowa za pomocą której dyskontuje się przyszłe przepływy pieniężne na wartość teraźniejszą. Stopą tą jest koszt kapitału odzwierciedlający ryzyko wystąpienia w przyszłości oczekiwanych przepływów pieniężnych. O wysokości kosztu kapitału decyduje wysokość premii za ryzyko rynkowe oraz współczynnik ryzyka specyficznego beta. Właśnie tym dwóm czynnikom poświęcono kolejne dwa rozdziały części teoretycznej pracy.

Dobrym przykładem błędnego szacowania przyszłych przepływów i ryzyka są zmiany kapitalizacji firm Alchemia SA i Skotan SA. Obie firmy jeszcze w marcu 2005 roku były na etapie wygaszania dotychczasowej działalności związanej z produkcją skóry dla obuwia i odzieży. W kwietniu 2005 roku Alchemia przejęła Hutę Batory, jednak do sierpnia kurs nie uległ zmianie. Jednym z wytłumaczeń może być to, iż rynek przypisał nowej działalności Alchemii przesadnie wysokie ryzyko. Jednak od sierpnia 2005 roku kapitalizacja Alchemii wzrosła ze 160 mln do 4,2 mld. O ile w przypadku Alchemii wzrost wartości był uzasadniony, gdyż spółka ta faktycznie zajmuje się obecnie produkcją rur stalowych, o tyle wzrost wartości Skotan wynikał z samych spekulacji, iż firma zajmie się nową działalnością. Tylko w styczniu 2006 roku, w którym ogłoszono czym spółka planuje zająć się w przyszłości wycena rynkowa Skotan wzrosła czterokrotnie. W momencie podania komunikatu o wejściu w branżę biopaliw kapitalizacja wynosiła już 500 mln. Ostatecznie Skotan SA odnotował wzrost kapitalizacji z 17 mln w lipcu 2005 do 4,1 mld w maju 2006. Inwestorzy bez opamiętania kupowali akcje firm, w których głównym udziałowcem był Roman Karkosik, zupełnie tak jakby nie były obciążone żadnym ryzykiem. W przypadku Skotan ryzyko było ogromne - ustawodawca zniósł ulgę dla producentów biopaliw, bez której cała produkcja okazałaby się nierentowna.

Szczególnie boleśnie przekonali się o tym Ci którzy nie doszacowali ryzyka i kupili akcje Skotan po odjęciu prawa poboru przy kursie 75 PLN za akcje w maju 2006 roku. W chwili pisania tej pracy, tj. maj 2008, kurs spadł poniżej 2 PLN czyli o 97% (kapitalizacja poniżej 100mln).

Co natomiast stanie się z wyceną rynkową Alchemia SA? Odpowiedzi na tę pytanie próbuje dostarczyć część praktyczna pracy, w której dokonano wyceny Alchemia SA metodą DCF. Szczególnie interesująca może okazać się przedstawiona w rozdziale 7 analiza wrażliwości wyceny Alchemia SA na zmianę, użytych przy kalkulacji kosztu kapitału własnego, premii rynkowej i współczynnika ryzyka specyficznego beta. Przedstawiona analiza pokaże w jakim stopniu otrzymana wycena może okazać się zawyżona w przypadku gdy nie doszacuje się odpowiednio ryzyka lub odwrotnie – gdy działalności firmy przypisze się ryzyko zbyt duże, otrzymana wycena będzie wtedy zaniżona.

## **1. Metody majątkowe**

Według metod majątkowych wartość firmy wynika z posiadanego przez tą firmę majątku. Informacje o wartości tego majątku brane są z bilansu przedsiębiorstwa. Jednakże bilans nie uwzględnia kapitału intelektualnego firmy w postaci umiejętności pracowników, opinii klientów o firmie, znaków towarowych i marek. Wycena majątkowa nie bierze pod uwagę również przyszłego rozwoju firmy oraz kondycji gospodarki w postaci danych makroekonomicznych. Wyróżnia się następujące rodzaje metod majątkowych: metoda wartości księgowej, metoda skorygowanej wartości księgowej, metoda wartości likwidacyjnej, metoda odtworzeniowa.

### **1.1. Metoda wartości księgowej**

Według tej metody wartość aktywów netto przedsiębiorstwa równa się różnicy pomiędzy pozycją aktywów i zobowiązań. Można również podejść do wyceny tą metodą od strony pasywów. W tym przypadku wartość przedsiębiorstwa jest równa wartości kapitałów własnych tego przedsiębiorstwa. Niezależnie od wybranego podejścia powinniśmy otrzymać tę samą wartość.

### **1.2. Metoda skorygowanej wartości księgowej**

Metoda ta w porównaniu z metodą księgową zastępuje w wycenie wartości księgowe zaktualizowanymi wartościami rynkowymi. Korygowanie wartości aktywów netto dotyczy m.in.: wartości nieruchomości i prawa wieczystego użytkowania gruntów, wartości niematerialnych i prawnych, nominalnej wartości udziałów w innych spółkach, wartości zapasów, należności, zobowiązań<sup>1</sup>.

### **1.3. Metoda odtworzeniowa**

Celem metody odtworzeniowej jest oszacowanie sumy nakładów finansowych, jakie potrzebne byłyby do odtworzenia poszczególnych elementów majątku wycenianego przedsiębiorstwa. Można stwierdzić, że metoda odtworzeniowa koryguje wartość księgową aktywów pod względem inflacji, jak i zużycia. Metoda ta jest często wykorzystywana przez przedsiębiorców podejmujących decyzję o tym, czy bardziej opłaca się kupić jakieś przedsiębiorstwo, czy też zbudować je samemu od podstaw. Jednak wadą tej metody jest trudność w oszacowaniu takich elementów, jak reputacja firmy oraz czas potrzebny na osiągnięcie określonej pozycji na rynku.

### **1.4. Metoda likwidacyjna**

Metodę tę stosuje się w przypadku likwidacji przedsiębiorstwa, co się wiąże ze sprzedażą aktywów oraz spłatą wszelkich zobowiązań firmy. Wartość likwidacyjna jest równa wpływom ze sprzedaży poszczególnych elementów majątku pomniejszonym o koszty związane bezpośrednio z likwidacją oraz zobowiązania i koszty związane ze zwalnianiem pracowników (odprawy, zobowiązania publicznoprawne). Przyjmuje się, że wartość likwidacyjna przedsiębiorstwa jest

---

<sup>1</sup> Praca zbiorowa pod redakcją M. Panfila i A. Szablewskiego, Metody wyceny spółki...

minimalną wartością, jaką może zaakceptować właściciel podczas negocjacji kupna - sprzedaży przedsiębiorstwa<sup>2</sup>.

Metody majątkowe dzięki swojej prostocie umożliwiają szybkie oszacowanie, bardzo rzadko oddają jednak faktyczną wartość rynkową przedsiębiorstwa, gdyż tak jak powiedziano nie uwzględniają wielkości nie ujętych w bilansie, takich jak kapitał ludzki, know-how, baza klientów, jakość zarządzania. Ponadto nie mają zastosowania do wycen transakcyjnych oraz wycen spółek giełdowych.

## 2. Metody porównawcze

Metody te w odróżnieniu od metod majątkowych, odnoszących się jedynie do bilansu przedsiębiorstwa, oparte są na rachunku zysków i strat, bilansie oraz przepływach pieniężnych. Podstawową zasadą wyceny firmy w metodzie porównań rynkowych jest, tzw. prawo ceny (Law of the Price), wg. którego te same aktywa powinny być sprzedawane po identycznych cenach<sup>3</sup>. Zgodnie z tą zasadą, wystarczy znaleźć porównywalne przedsiębiorstwa, następnie dokonać ich wyceny na podstawie informacji o zawartych transakcjach kupna - sprzedaży. Najczęściej – z uwagi na dostępność danych i bieżącą aktualizację – wykorzystuje się ceny spółek notowanych na giełdzie. W konkretnych przypadkach, można bazować na cenach transakcyjnych na rynku niepublicznym. Wartość firmy określana jest na podstawie dwóch parametrów: wskaźnika wartości spółki (mnożnik rynkowy) i zmiennej finansowej, z której ta wartość wynika (np. zysk netto, wartość sprzedaży, wartość księgową) stanowiącej tzw. bazę wyceny.

wartość wycenianego przedsiębiorstwa = porównawczy mnożnik rynkowy \* wielkość ekonomiczna wycenianej firmy (baza wyceny)<sup>4</sup>.

Można to przedstawić za pomocą wzoru:<sup>5</sup>

$$V_A = B_A * \frac{EV}{B}$$

gdzie:  $V_A$  = wartość wycenianego przedsiębiorstwa,  $B_A$  = baza dla wycenianej spółki (wybrana wielkość ekonomiczna, np. zysk netto),  $B$  = baza dla spółki z grupy porównawczej (np. średni zysk netto porównywalnych firm),  $EV$  (Enterprise Value) = wartość porównywalnej firmy,  $EV/B$  = mnożnik rynkowy.

Najczęściej występujące mnożniki to:

- P/E – wartość przedsiębiorstwa do zysku netto,
- P/BV - wartość przedsiębiorstwa do wartości księgowej,
- P/S - wartość firmy do przychodów ze sprzedaży.

<sup>2</sup> Mączyńska E., *Wycena przedsiębiorstw...*,

<sup>3</sup> Praca zbiorowa pod redakcją A. Szablewskiego i R. Tuzimka, *Wycena i zarządzanie...*,

<sup>4</sup> Szyszko L. , *Finanse przedsiębiorstwa*.

<sup>5</sup> Małyska P., *Wycena spółki...*,

## **2.1. Współczynniki zysku (P/E)**

Najpopularniejszym współczynnikiem wyceny jest wskaźnik cena do zysku. Wysoki wskaźnik P/E nie musi oznaczać, że dane akcje są drogie. Spółka może mieć wysoki wskaźnik P/E, ponieważ inwestorzy oczekują szybkiego wzrostu zysków w przyszłości. Inna spółka z tej samej branży ma niski wskaźnik P/E i na pierwszy rzut oka może wydawać się atrakcyjniejszą inwestycją, jednak zorientowani inwestorzy spodziewają się spadku jej zysków i dlatego nisko wyceniają akcje. Z tego punktu widzenia jej akcje nie są więc wcale tanie. Trzeba pamiętać, że inwestorów interesują przede wszystkim przyszłe zyski spółki, a w mniejszym stopniu dane historyczne.

## **2.2. Współczynniki wartości księgowej (P/BV)**

Popularnym wskaźnikiem wyceny spółki jest także wskaźnik ceny do wartości księgowej netto przypadającej na jedną akcję (P/BV z ang. price to book value).

Wskaźnik ten kształtuje się na różnym poziomie w poszczególnych branżach, odzwierciedlając potencjał wzrostowy i stopę zwrotu z kapitału. Wyższy współczynnik mają z reguły firmy hi-tech, w których największą wartością jest posiadanie know-how i wysoko wykwalifikowanych specjalistów. W prosty sposób przekłada się to na większe możliwości rozwoju przedsiębiorstwa, a w konsekwencji wyższe zyski.

W przypadku, gdy uważa się z jakiegoś powodu, że wykorzystanie wartości księgowej może zniekształcić wycenę, obliczenia można oprzeć na koszcie wymiany aktywów. Współczynnik wartości firmy do kosztu wymiany określa się jako współczynnik Q Tobina.

## **2.3. Współczynniki sprzedaży (P/S)**

Miary takie jak zysk i wartość księgowa są wyznaczone według zasad rachunkowości. Jednak różnice pomiędzy najczęściej stosowanymi systemami rachunkowości mogą sprawić, że dane użyte do konstrukcji wskaźnika nie będą tożsame (np. wyceniając przedsiębiorstwo w oparciu o wskaźnik P/E należy zbadać, czy zysk netto użyty do konstrukcji wskaźnika w grupie firm porównywalnych jest obliczany tak samo, jak w firmie wycenianej). Zniekształcenia wyceny można jednak uniknąć analizując związek pomiędzy wartością przedsiębiorstwa a wielkością sprzedaży, na wysokość której system rachunkowości nie ma wpływu. Stąd wskaźnik P/S (z ang. price to sales) będący ilorazem rynkowej ceny akcji i wielkości sprzedaży spółki przypadającej na jedną akcję.

Wskaźnik ten informuje inwestorów, ile trzeba zapłacić za jedną złotówkę wartości sprzedaży realizowanej przez firmę. Dlatego też często zwracają na niego uwagę inwestorzy strategiczni, którzy zamierzają przejść daną spółkę. Wynika to z faktu, że zwykle istotny jest dla nich udział spółki w rynku (proporcjonalny do wartości sprzedaży) i cena, jaką muszą zapłacić za ten udział. W tym przypadku rentowność działalności jest dla inwestora sprawą drugorzędną, ponieważ i tak może on dokonać zmian w spółce, zmierzających do jej poprawy.

Współczynnik ten jest różny zależnie od branży w których może być różna rentowność i służy do porównania wyceny firm, mimo różnic w zasadach prowadzenia rachunkowości.

### 3. Metody dochodowe

Metoda zdyskontowanych przepływów pieniężnych jest najbardziej rozpowszechnioną i uznaną metodą dochodową wyceny przedsiębiorstw. Według niej, wartość firmy równa jest sumie zdyskontowanych odpowiednią stopą dyskontową wygenerowanych przez to przedsiębiorstwo przepływów pieniężnych, które po skumulowaniu i zsumowaniu, tworzą łączny strumień pieniężny pozostający do dyspozycji właścicieli.

Do przeprowadzenia wyceny tą metodą niezbędne jest określenie:<sup>6</sup>

- poziomu przyszłych wolnych przepływów pieniężnych (FCF) możliwych do osiągnięcia przez firmę
- horyzontu czasowego objętego szczegółową prognozą
- stopy dyskontowej
- wartości krańcowej (rezydualnej) przedsiębiorstwa, wyznaczonej na koniec ostatniego roku prognozy przepływów pieniężnych

#### 3.1. Modele wyceny metodami dochodowymi

Przedstawione zostaną teraz trzy modele wyceny oparte na dywidendzie i przepływach pieniężnych do firmy i przepływach pieniężnych dla akcjonariuszy.

##### 3.1.1. Model zdyskontowanych dywidend

Najprostszy model wyznaczający wartość kapitału własnego - model zdyskontowanych dywidend o stałym wzroście – oparty jest o wzór na rentę wieczystą i ma następującą postać:<sup>7</sup>

$$V_E = \frac{D_1}{k_e - g_n} \quad (\text{wzór 3.1})$$

gdzie:

- $D_1$  - wielkość dywidendy w następnym roku,
- $k_e$  - koszt kapitału własnego,
- $g_n$  - stała stopa wzrostu dywidendy.

W przypadku gdy spółka nie wypłaca dywidendy lub gdy założenie stałej stopy wzrostu dywidendy wydaje się niewłaściwe należy użyć jednego z poniższych modeli.

---

<sup>6</sup> Szczepankowski P., *Wycena i Zarządzanie...*,

<sup>7</sup> Damodaran A.: *Zarządzanie inwestycjami*, K.E. Liber, Warszawa 1999.

### 3.1.2. Model zdyskontowanych FCFF

Model zdyskontowanych przepływów pieniężnych firmy jest najczęściej stosowanym. Przy wycenie spółki w części praktycznej pracy, również skorzystam z tego modelu. Przedstawiony poniżej wzór 3.2 na obliczenie wartości całego przedsiębiorstwa  $V_F$  oparty jest na założeniu, że na wartość przedsiębiorstwa składa się suma zdyskontowanych przepływów pieniężnych firmy w okresie jawnej prognozy oraz zdyskontowana wartość rezydualna, obliczana ze wzoru na rentę wieczystą<sup>8</sup>.

Wzór na obliczenie całkowitej wartości przedsiębiorstwa:

$$V_F = \sum_{t=1}^N \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{FCFF_{N+1}}{(WACC - g_{FCFF})(1+WACC)^N} \quad (\text{wzór 3.2})$$

gdzie:

$FCFF_t$  - wielkość przepływów pieniężnych do firmy w okresie  $t$ ,

$FCFF_{N+1}$  - wielkość przepływów pieniężnych do firmy w pierwszym roku po okresie jawnej prognozy,

WACC - średni ważony koszt kapitału,

$g_{FCFF}$  - oczekiwana stopa wzrostu przepływów gotówkowych do firmy w kolejnych latach po okresie jawnej prognozy,

$N$  - liczba lat jawnej prognozy.

Jeżeli od otrzymanej wartości przedsiębiorstwa  $V_F$  odejmiemy wartość oprocentowanych zobowiązań otrzymamy wartość kapitału własnego.

### 3.1.3. Model zdyskontowanych FCFE

Wartość kapitału własnego można obliczyć bezpośrednio z modelu zdyskontowanych FCFE. Wartości kapitału własnego obliczone obiema metodami powinny być zbliżone.

Również w tym modelu wartość kapitału własnego składa się z sumy zdyskontowanych przepływów pieniężnych dla akcjonariuszy w okresie prognozy oraz zdyskontowanej wartości rezydualnej, obliczanej ze wzoru na rentę wieczystą.<sup>9</sup>

Wartość wolnych przepływów gotówkowych dla akcjonariuszy spółki została oznaczona  $V_E$ .

$$V_E = \sum_{t=1}^N \frac{FCFE_t}{(1+k_e)^t} + \frac{FCFE_{N+1}}{(k_e - g_{FCFE})(1+k_e)^N} \quad (\text{wzór 3.3})$$

gdzie:

$FCFE_t$  - wielkość przepływów pieniężnych dla akcjonariuszy w okresie  $t$ ,

<sup>8</sup> Damodaran A.: *Zarządzanie inwestycjami*, K.E. Liber, Warszawa 1999.

<sup>9</sup> Damodaran A.: *Zarządzanie inwestycjami*, K.E. Liber, Warszawa 1999.

- FCFE<sub>N+1</sub> - wielkość przepływów pieniężnych dla akcjonariuszy w pierwszym roku po okresie jawnej prognozy,
- k<sub>e</sub> - koszt kapitału własnego,
- g<sub>FCFE</sub> - oczekiwana stopa wzrostu przepływów gotówkowych dla akcjonariuszy w kolejnych latach po okresie jawnej prognozy,
- N - liczba lat jawnej prognozy.

Zaprezentowane modele wystarczają zazwyczaj do oszacowania wartości każdego rodzaju firmy. Można zastosować je zarówno do stabilnych przedsiębiorstw, generujących duże zyski i przepływy gotówkowe, jak również do spółek o szybkim wzroście, których przepływy pieniężne mogą obecnie być ujemne, ale dają szansę na dodatnie przepływy w przyszłości, a także do spółek znajdujących się obecnie w kłopotach i generujące straty, ale których sytuacja może się w przyszłości poprawić.

### 3.2. Średni ważony koszt kapitału WACC

W przedstawionych powyżej modelach oczekiwane przepływy pieniężne dyskontuje się w czasie na wartość teraźniejszą. I tak w modelach zdyskontowanych dywidend i FCFE, jako stopy dyskontowej, stosuje się koszt kapitału własnego, natomiast w modelu zdyskontowanych FCFF przepływy pieniężne firmy dyskontuje się średnim ważonym kosztem kapitału (*weighted average cost of capital*, WACC). Średni ważony koszt kapitału odpowiada kosztowi alternatywnemu związanemu z ulokowaniem środków przez inwestorów w daną firmę, zamiast w inne inwestycje o podobnym ryzyku.<sup>10</sup> Ważony koszt kapitału oblicza się jako średnią kosztu kapitału własnego i kapitału obcego, ważoną udziałem wartości tych typów kapitału w rynkowej wartości całej firmy. Wzór na obliczenie wartości WACC po opodatkowaniu przedstawia się następująco:<sup>11</sup>

$$WACC = k_d (1 - t_c) \frac{D}{D + E} + k_e \frac{E}{D + E} \quad (\text{wzór 3.1})$$

- k<sub>d</sub> - koszt kapitału obcego,
- t<sub>c</sub> - stopa podatku dochodowego dla wycenianej firmy,
- D - wartość oprocentowanych zobowiązań,
- k<sub>e</sub> - koszt kapitału własnego,
- E - wartość kapitału własnego,

Do oszacowania kosztu alternatywnego kapitału własnego zaleca się obecnie stosowanie modelu wyceny dóbr kapitałowych (CAPM - capital asset pricing model) lub modelu arbitrażu cenowego (APM - arbitrage pricing model). Zastosowanie każdego z nich rodzi pewne problemy. Powstają na przykład trudności z dokonaniem pomiarów, aczkolwiek modele te zachowują

<sup>10</sup> Best P.: *Wartość narażona na ryzyko*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2000.

<sup>11</sup> Johnson H.: *Koszt kapitału. Klucz do wartości firmy*, K.E. Liber, Warszawa 2000.

teoretyczną prawidłowość, ponieważ uwzględniają ryzyko i inflację. W przeciwieństwie do tych dwóch modeli, wiele sposobów kalkulacji kosztu kapitału zawiera błędy koncepcyjne. Niewłaściwe rezultaty dają na przykład: model oparty na stopie dywidendy, model oparty na wskaźniku cena / zysk oraz model oparty na stopie dywidendy z czynnikiem wzrostu (niekiedy nazywany modelem wzrostu Gordona).<sup>12</sup>

Model CAPM postuluje, że koszt alternatywny kapitału własnego równy jest stopie zwrotu z wolnych od ryzyka papierów wartościowych, powiększonej o iloczyn ryzyka specyficznego (współczynnik beta) firmy i rynkowej ceny ryzyka (premii za ryzyko rynkowe).

Wzór służący do obliczania kosztu kapitału własnego  $k_s$  jest następujący:<sup>13</sup>

$$k_s = r_f + [E(r_m) - r_f] * \beta \quad (2.4.3)$$

gdzie:

- $r_f$  - wolna od ryzyka stopa zwrotu,
- $E(r_m)$  - oczekiwana stopa zwrotu z całego portfela rynkowego,
- $E(r_m) - r_f$  - premia za ryzyko rynkowe,
- $\beta$  - ryzyko systematyczne kapitału własnego.

Wyznaczając stopę procentową wolną od ryzyka należy oprzeć się na rządowych papierach wartościowych: stopie zwrotu z bonów skarbowych, stopie zwrotu z dziesięcioletnich obligacji skarbowych lub stopie zwrotu z trzydziestoletnich obligacji skarbowych. Z kilku powodów zaleca się wykorzystanie stopy zwrotu z dziesięcioletnich obligacji skarbowych. Na przykład jest to długoterminowa stopa zwrotu dopasowana do czasu trwania przepływów gotówkowych wycenianej firmy.<sup>14</sup> W dalszej części omówione zostaną z kolei zagadnienia związane z premią rynkową i współczynnikiem ryzyka specyficznego beta.

---

<sup>12</sup> Copeland T., Murrin J., Koller T.: *Wycena: mierzenie i kształtowanie wartości firmy*, WIG-Press, Warszawa 1997.

<sup>13</sup> Johnson H.: *Koszt kapitału. Klucz do wartości firmy*, K.E. Liber, Warszawa 2000.

<sup>14</sup> Copeland T., Murrin J., Koller T.: *Wycena: mierzenie i kształtowanie wartości firmy*, WIG-Press, Warszawa 1997.

#### 4. Premia za ryzyko rynkowe

Premia za ryzyko określa „dodatkową stopę zwrotu” wymaganą przez inwestorów w zamian za to, że przenoszą pieniądze z inwestycji wolnych od ryzyka do inwestycji obciążonych ryzykiem. Premia za ryzyko jest tym wyższa, im mniejsza jest skłonność inwestora do ponoszenia ryzyka oraz im bardziej ryzykowna jest dana inwestycja w odczuciu inwestora. Każdy inwestor na rynku może wymagać przy danej inwestycji innej premii, dlatego premia jest średnią ważoną premii indywidualnych, a wagi odpowiadają kwotom inwestowanym przez poszczególnych inwestorów. Zatem premie inwestorów lokujących znaczne środki, takich jak Warren Buffett, mają wyższe wagi niż premie wymagane przez pozostałych inwestorów.

W tym rozdziale omówiono dwa sposoby obliczania premii za ryzyko w modelu CAPM. Pierwszy to obliczanie przyszłej premii na podstawie danych historycznych. Jeśli obliczy się premię ryzykownych inwestycji w przeszłości i odejmie od niej stopę zwrotu z inwestycji wolnych od ryzyka w tym samym okresie, otrzyma się premię historyczną. Drugi sposób to obliczenie premii na podstawie obecnych cen rynkowych aktywów obciążonych ryzykiem - jest to premia domniemana.

Jak wspomniano premię za ryzyko można obliczyć na podstawie danych historycznych. Jest to najczęściej stosowana metoda jej obliczania. W modelu APM i w modelach wieloczynnikowych, aby obliczyć premię, należy znać historyczne ceny aktywów w długim okresie. W modelu CAPM premie oblicza się, znając różnicę pomiędzy średnimi stopami zwrotu z akcji i średnimi stopami zwrotu z papierów wartościowych wolnych od ryzyka. Im dłuższy jest okres bazowy, dla którego wylicza się różnice, tym lepiej.

Obliczając średnie stopy zwrotu za ubiegłe okresy, można zadać sobie pytanie jaką średnią lepiej zastosować, by wyliczyć premię za ryzyko - arytmetyczną czy geometryczną? Jeśli użyje się średniej arytmetycznej, otrzyma się średnią z rocznych stóp zwrotu z całego okresu bazowego. Jeśli zastosuje się średnią geometryczną, otrzyma się średnią wyliczoną na podstawie danych z pierwszego i ostatniego roku w okresie bazowym.

Tabela 4.1. Premie za ryzyko w latach 1926 - 1998 (USA)

okres bazowy	Akcje - bony skarbowe		Akcje - obligacje skarbowe	
	Średnia arytmetyczna (%)	Średnia geometryczna (%)	Średnia arytmetyczna (%)	Średnia geometryczna (%)
1926 - 1998	9,31	7,95	7,52	6,38
1962 - 1998	6,81	6,03	5,68	5,29
1981 - 1998	12,96	10,72	12,22	10,09

źródło: Damodaran A.: *Finanse korporacyjne*

Obliczanie premii według średniej arytmetycznej jest znacznie bardziej spójne z założeniami modelu CAPM. Zgodnie z założeniami modelu CAPM oczekiwane średnie stopy zwrotu są średnimi arytmetycznymi, a ryzyko aktywów jest mierzone wariancją.<sup>15</sup> Wariancję oblicza się podobnie jak średnią arytmetyczną - a nie geometryczną - i dlatego logiczne wydaje się pozostanie przy średniej arytmetycznej stopie zwrotu w celu określenia premii za ryzyko. Poza tym

<sup>15</sup> Damodaran A.: *Finanse korporacyjne*, Helion, Gliwice 2007.

średnia arytmetyczna znacznie lepiej nadaje się do prognozowania premii za ryzyko w następnym okresie.

Z kolei średnia geometryczna jest dobra o tyle, że uwzględnia zmianę wartości składnika aktywów od początku do końca całego okresu bazowego i lepiej nadaje się do prognozowania stopy zwrotu w długim okresie. Jak pokazuje tabela 4.1, premia za ryzyko obliczona według średniej geometrycznej może znacznie różnić się od premii obliczonej na podstawie średniej arytmetycznej. Stopy zwrotu podane w tabeli 4.1 dotyczą akcji, bonów skarbowych i obligacji skarbowych. Jak wynika z tabeli, premia historyczna może się znacznie różnić w zależności od tego, czy okres bazowy sięga wstecz do roku 1926, 1962, czy też 1981. Różnice mogą być spowodowane wykorzystaniem do obliczeń stóp zwrotu wolnych od ryzyka dotyczących bonów lub obligacji skarbowych, a także obliczaniem premii przy użyciu średniej arytmetycznej lub geometrycznej. Nie można jednoznacznie wskazać, jaka metoda obliczania premii jest najlepsza, jednak warto przestrzegać następujących zasad:

- Okres bazowy powinien być jak najdłuższy. Stopy zwrotu z akcji są bardzo zmienne, więc średnia stopa zwrotu obliczona dla krótkiego okresu może być obciążona dużym błędem standardowym - na przykład premia obliczona dla okresu 25 lat ma błąd standardowy rzędu 4 - 5%. Przy założeniu, że stopy zwrotu w poszczególnych latach w okresie bazowym są od siebie niezależne, błąd standardowy z 25-letniego okresu bazowego można obliczyć, dzieląc roczne odchylenie standardowe ceny akcji (w USA jest to około 25%) przez pierwiastek kwadratowy z liczby lat (pierwiastek z 25 = 5). Błąd standardowy w tym przypadku jest równy 5% (25%/5).

- Stopą wolną od ryzyka powinno być oprocentowanie obligacji długoterminowych. Wynika to stąd, że horyzont analizy w finansach przedsiębiorstw jest zwykle wieloletni.

- Premia za ryzyko powinna być liczona według średniej geometrycznej. Premia za ryzyko liczona dla długiego okresu przy użyciu średniej arytmetycznej jest zwykle zawyżona. Natomiast korzystając ze średniej geometrycznej, uzyskuje się prognozę niższą i bardziej adekwatną dla długiego horyzontu czasowego. Mimo tego uzasadnienia eksperci z Ibbotson Associates skłaniają się ku średniej arytmetycznej jako bardziej przydatnej w prognozowaniu premii za ryzyko w następnym okresie. Indro i Lee w tekście „Biases in Arithmetic and Geometric Averages as Estimates of Long-run Expected Returns and Risk Premium” porównali premie wyliczone według średniej geometrycznej i arytmetycznej i uznali, że obydwie metody są przydatne. Zaproponowali średnią ważoną, złożoną ze średniej arytmetycznej i geometrycznej, gdzie waga średniej geometrycznej roślaby wraz z wydłużaniem się horyzontu czasowego.

Taka średnia ważona premia (złożona ze średniej geometrycznej i arytmetycznej) dla akcji i obligacji skarbowych za lata 1926 - 1988 wynosi 6,38. Dane historyczne dotyczące stóp zwrotu z akcji są łatwo dostępne, nie tylko w USA, ale też w innych krajach. Problem w tym, że w wielu innych krajach nie istnieją wiarygodne dane sięgające wiele lat wstecz. Tabela 4.2 przedstawia premie za ryzyko obliczone przez Ibbotsona i Brinsona dla krajów innych niż USA w latach 1970-1996.

Premie za ryzyko akcji (obliczone w oparciu o oprocentowanie wieloletnich obligacji skarbowych) są relatywnie dużo niższe na rynkach europejskich (z wyjątkiem Wielkiej Brytanii) niż

w USA i Japonii. Być może wynika to stąd, że zmiany na wielu rynkach europejskich są tak duże, iż nie ma sensu liczyć tam premii historycznych. Zmiany te są jeszcze bardziej dynamiczne na rynkach wschodzących. Dlatego premia historyczna na rynku brazylijskim obliczona dla lat 1987 - 1998 jest niewiele przydatna, jeśli chce się oszacować premię na przyszłość, ponieważ brazylijska gospodarka przeszła w ostatnich dekadach od hiperinflacji (z lat 80.) do obecnej niskiej inflacji. Tabela 4.2 przedstawia premie za ryzyko w latach 1970 – 1995 w różnych krajach na świecie.

Tabela 4.2. Premie za ryzyko w latach 1970 - 1995 (świat)

Kraj	Roczna stopa zwrotu z kapitału własnego (%)	Roczna stopa zwrotu z obligacji rządowych (%)	Premia za ryzyko kapitału własnego (%)
Australia	8,47	6,99	1,48
Francja	11,51	9,17	2,34
Hiszpania	8,22	7,91	0,31
Holandia	15,48	10,83	4,65
Hongkong	20,39	12,66	7,73
Japonia	15,73	12,69	3,04
Kanada	8,98	8,30	0,68
Meksyk	11,88	10,71	1,17
Niemcy	11,30	12,10	-0,80
Singapur	15,48	6,45	9,03
USA	10,90	7,90	3,00
Szwajcaria	13,49	10,11	3,38
Wielka Brytania	12,42	7,81	4,61
Włochy	5,49	7,84	-2,35

źródło: Ibbotson i Brinson, Global Investing

Jaką premię potrzebną do obliczenia kosztu kapitału własnego w modelu CAPM można przyjąć, jeśli dla danego kraju nie ma sensu liczyć premii historycznej? Premia za ryzyko powinna być funkcją zmienności gospodarki i ryzyka związanego z danym rynkiem. Jeśli inne czynniki pozostają niezmienione, można założyć, że kraje bardziej ryzykowne niż USA będą mieć wyższą premię niż firmy z innych krajów. O ile wyższą można obliczyć w dwóch krokach.

Na podstawie oceny ratingowej danego kraju należy oszacować premię za ryzyko. Agencje ratingowe, takie jak Standard & Poor's czy Moody's, wystawiają oceny ratingowe nie tylko firmom, ale i krajom, kierując się stabilnością finansową oraz mocnymi stronami polityki w danym kraju. Tak nadawane oceny mają związek z wielkością ryzyka niedotrzymania warunków - znając ocenę danego kraju, można oszacować odpowiadającą mu premię za ryzyko. Pod koniec 1998 roku Brazylia miała ocenę BB- i była uważana za bardziej ryzykowne miejsce do inwestowania niż Chile, kraj oceniony na poziomie A. Jako że Brazylia i Chile emitują długoterminowe obligacje denominowane w dolarach amerykańskich, można obliczyć premie za ryzyko odpowiadające ocenom ratingowym tych krajów. Pod koniec 1998 roku brazylijskie obligacje dolarowe miały

rentowność o około 5 punktów procentowych wyższą niż długoterminowe obligacje emitowane przez rząd USA. W tym samym czasie chilijskie obligacje dolarowe miały rentowność o około 2 punkty procentowe wyższą niż obligacje w USA.

Znając premię za ryzyko, można obliczyć relatywną zmienność cen na rynku akcji w danym kraju. Ogólnie rzecz biorąc, kapitał własny w danym kraju powinien być bardziej ryzykowny niż dług w tym kraju. Relatywną zmienność kapitału własnego można obliczyć, dzieląc odchylenie standardowe dla cen akcji w danym kraju przez odchylenie standardowe dla cen długoterminowych obligacji w tym kraju:

relatywna zmienność kapitału własnego = odchylenie standardowe na rynku akcji w danym kraju / odchylenie standardowe na rynku obligacji długoterminowych w danym kraju (wzór 4.1)

Kolejnym krokiem jest wyliczenie premii za ryzyko kapitału własnego w danym kraju:

Premia za ryzyko kapitału własnego w danym kraju = premia za ryzyko niedotrzymania warunków \* relatywna zmienność kapitału własnego (wzór 4.2)

Należy zauważyć, że tak wyliczona stopa procentowa jest premią za ryzyko danego kraju. Przy założeniu, że premia za ryzyko dla kapitału własnego wynosi w dojrzałej gospodarce (takiej jak amerykańska) 5,5%, całkowita premia za ryzyko w danym kraju jest sumą premii za ryzyko w dojrzałej gospodarce i dodatkowej premii za ryzyko danego kraju.

## 5. Współczynnik ryzyka specyficznego beta

W modelu CAPM wskaźnik beta dla inwestycji oddaje zmianę ryzyka całego portfela wskutek dodania do portfela danego składnika aktywów. W modelu APM i w modelach wieloczynnikowych należy określić wskaźniki beta odpowiadające poszczególnym czynnikom ryzyka inwestycji. Potrzebne wskaźniki beta można obliczyć, używając trzech rodzajów danych wejściowych: historycznych cen rynkowych dla poszczególnych inwestycji, fundamentalnych cech inwestycji i danych księgowych. W tym rozdziale omówiono wszystkie trzy sposoby.

### 5.1. Wskaźniki beta liczone na bazie cen historycznych

Najczęściej stosowaną metodą jest obliczanie regresji stóp zwrotu z inwestycji ze stopą zwrotu z indeksu rynkowego. W przypadku firm mających długą historię notowań giełdowych proponowane podejście jest uzasadnione, gdyż łatwo obliczyć stopy zwrotu uzyskane przez inwestora trzymającego akcje firmy przez określone okresy (na przykład tygodnie czy miesiące) w przeszłości. Teoretycznie stopy zwrotu z aktywów powinny być powiązane ze stopami zwrotu z portfela rynkowego, czyli portfela zawierającego wszystkie dostępne na rynku, notowane aktywa. W praktyce za stopy zwrotu z portfela rynkowego można przyjąć stopę zwrotu z indeksu giełdowego (na przykład indeksu S&P 500 lub WIG) i obliczać wskaźnik beta dla tej stopy.

Zgodnie ze standardowym podejściem w celu określenia wskaźników beta najpierw oblicza się regresję stóp zwrotu z akcji ( $R_j$ ) i rynkowych stóp zwrotu ( $R_m$ ):

$$R_j = a + b * R_m \quad (\text{wzór 5.1})$$

gdzie:

$a$  = współczynnik regresji

$b$  = nachylenie linii regresji = kowariancja ( $R_j, R_m$ ) /  $\sigma_m^2$

Nachylenie linii regresji zależy od wskaźnika beta dla akcji i odzwierciedla poziom ryzyka akcji.

Współczynnik regresji jest prostą miarą rentowności inwestycji w okresie, dla którego oblicza się regresję w modelu CAPM. Model CAPM można przedstawić w inny sposób<sup>16</sup>:

$$\begin{aligned} R_j &= R_f + \beta * (R_m - R_f) = \\ &= R_f * (1 - \beta) + \beta * R_m \end{aligned} \quad (\text{wzór 5.2})$$

Formułę stopy zwrotu z inwestycji można porównać z równaniem regresji stóp zwrotu:

$$R_j = a + b * R_m \quad (\text{wzór 5.1})$$

Współczynnik  $a$  można porównać z wyrażeniem  $R_f * (1 - \beta)$ , które oddaje stopę zwrotu z akcji rozumianą tak jak w modelu CAPM. Wtedy będą prawdziwe następujące zależności:

---

<sup>16</sup> Damodaran A.: *Finanse korporacyjne*, Helion, Gliwice 2007.

Jeśli  $a > R_f * (1 - \beta)$ , stopy zwrotu z akcji są wyższe niż oczekiwane.

Jeśli  $a = R_f * (1 - \beta)$ , stopy zwrotu z akcji są równe oczekiwanym.

Jeśli  $a < R_f * (1 - \beta)$ , stopy zwrotu z akcji są niższe niż oczekiwane.

Różnica pomiędzy  $a$  i wyrażeniem  $R_f * (1 - \beta)$  to tak zwana alfa Jensena, informująca o tym, czy inwestycja przyniosła wyższą, czy niższą stopę zwrotu niż oczekiwana przy danych rynkowych stopach zwrotu i ryzyku na danym rynku.

Kolejną ważną miarą jest R kwadrat ( $R^2$ ) regresji. Ze statystycznego punktu widzenia R kwadrat informuje o tym, czy regresja jest dobrze obliczona. Z ekonomicznego punktu widzenia R kwadrat informuje o tym, jaką część ryzyka firmy można przypisać ryzyku rynkowemu. Wyrażenie  $(1 - R^2)$  jest przypisywane ryzyku specyficznemu dla firmy.

Jeszcze kilka słów o błędzie standardowym oszacowania wskaźnika beta. Nachylenie linii regresji podobnie jak każda miara statystyczna może odbiegać od swojej rzeczywistej wartości - wtedy pojawia się mniejszy bądź większy błąd standardowy. Znając błąd standardowy, można określić poziom ufności czyli stopień, w jakim ufa się, że oszacowany wskaźnik beta jest „prawdziwy”.

Aby obliczyć parametry regresji należy przyjąć kilka założeń. Przede wszystkim należy założyć długość okresu bazowego dla estymacji. Im dłuższy jest okres bazowy, tym więcej jest danych wejściowych do analizy, lecz większe jest też prawdopodobieństwo tego, że ryzyko analizowanej firmy zmieniło się od początku do końca okresu bazowego.

Po drugie, należy założyć przedział czasowy stopy zwrotu. Stopy zwrotu z akcji można liczyć w skali roku, miesiąca, tygodnia, dnia, a nawet krótszej (ang. intra-day). Jeśli weźmie się stopy zwrotu dzienne bądź intra-day, liczba obserwacji będzie bardzo wysoka. Jednak w ten sposób nie uchwyci się stóp zwrotu w okresach, kiedy nie są zawierane transakcje - stopy zwrotu w tych okresach będą równe zero (mimo że rynek przez cały czas reaguje na napływające informacje). Zatem biorąc do obliczeń przedziały dzienne lub intra-day, zmiany cen „poza sesjami” spowodują ograniczenie korelacji pomiędzy stopami zwrotu z akcji, rynkowymi stopami zwrotu i wskaźnikiem beta dla danych akcji. Najbardziej ucierpią przez to wskaźniki beta dla małych spółek, gdzie okresy bez transakcji są najdłuższe - wskaźniki dla tych spółek będą zaniżone. Jeśli weźmie się do obliczeń przedziały tygodniowe bądź miesięczne, błąd związany z okresami beztransakcyjnymi będzie mniejszy.

Trzecie założenie, jakie należy przyjąć, aby obliczyć regresję, to wybór indeksu rynkowego. Analitycy serwisów informacyjnych najczęściej odnoszą ryzyko poszczególnych spółek do zmienności indeksów, na których te spółki są notowane. I tak ryzyko spółki niemieckiej można odnieść do indeksu Frankfurt DAX, spółki brytyjskiej do indeksu FTSE, spółki japońskiej do indeksu Nikkei, spółki z USA do indeksu NYSE Composite bądź S&P 500, wreszcie polskiej do WIG. Ta praktyka daje rzetelny obraz ryzyka inwestorowi krajowemu. Jednak inwestor działający w skali międzynarodowej wolałby odnieść ryzyko firmy do indeksu międzynarodowego. I tak na przykład ryzyko Boeinga za lata 1993 - 1998 można by odnieść do indeksu Morgan Stanley Capital Index, złożonego z akcji wielu spółek globalnych.

## 5.2. Fundamentalne wskaźniki beta

Wskaźnik beta można obliczyć, kierując się fundamentalnymi czynnikami firmy. Tu także można korzystać z regresji, lecz zamiast historycznych rynkowych stóp zwrotu włącza się do obliczeń stopień dźwigni operacyjnej i finansowej firmy, a także uwzględnia branżę, w której działa. Fundamentalny wskaźnik beta dla firmy zależy od trzech czynników: branży, w której działa firma, stopnia dźwigni operacyjnej firmy i stopnia dźwigni finansowej firmy. Mając te dane, możesz obliczyć wskaźniki beta dla firmy nie tylko w modelu CAPM, ale też w APM i modelach wieloczynnikowych.

### 5.2.1. Branża

Wskaźnik beta mierzy ryzyko firmy w relacji do ryzyka danego indeksu rynkowego, dlatego im bardziej dana branża jest wrażliwa na zmiany sytuacji rynkowej, tym wyższy jest ten wskaźnik. Jeśli inne czynniki pozostają niezmienione, firmy bardziej narażone na skutki cykli koniunkturalnych mają wyższe wskaźniki beta niż inne firmy. Sektory szczególnie wrażliwe na wahania koniunktury to budownictwo i motoryzacja. Natomiast stosunkowo niższe wskaźniki beta powinny mieć firmy w branżach mniej zależnych od wahań koniunktury, przykładowo w spożywczej i tytoniowej. Ryzyko branży można poszerzyć o ryzyko produktów firmy. Jeśli firma oferuje produkty, od których zakupu klienci mogą się łatwo powstrzymać, wskaźnik beta dla tej firmy powinien być wyższy. Dlatego firma Procter & Gamble dystrybuująca pieluchy i artykuły chemii gospodarczej dla domu powinna mieć niższy wskaźnik beta niż Gucci, producent produktów luksusowych. Firmy takie jak Gucci są w dużo większym stopniu narażone na negatywne skutki wahań koniunktury.

### 5.2.2. Stopień dźwigni operacyjnej

Stopień dźwigni operacyjnej zależy od udziału kosztów stałych w całkowitych kosztach firmy. Firma, której koszty stałe stanowią znaczny procent kosztów całkowitych, ma wysoką dźwignię operacyjną. Jeśli firma ma wysoką dźwignię operacyjną, jej zysk operacyjny jest bardziej zmienny niż zysk operacyjny firmy wytwarzającej podobne produkty przy relatywnie niższych kosztach stałych. Jeśli inne czynniki są niezmienione, im wyższa jest wariancja zysku operacyjnego, tym wyższy jest wskaźnik beta firmy mającej wyższą dźwignię operacyjną.

Firma może zmienić stopień swojej dźwigni operacyjnej. Struktura kosztów jest częściowo zdeterminowana przez branżę, w jakiej działa firma (na przykład producent energii jest zmuszony budować kosztowne elektrownie, a linie lotnicze leasingują drogie samoloty). Mimo tych ograniczeń firmy w USA znajdują coraz bardziej twórcze sposoby obniżania udziału kosztów stałych w całkowitych kosztach firmy. Należą do nich:

- zawieranie umów o pracę, w których wynagrodzenie pracownika jest uzależnione od sukcesu finansowego firmy;
- zawieranie takich porozumień joint venture, że koszty stałe są ponoszone przez partnerów;
- korzystanie z usług podwykonawców w taki sposób, żeby firma nie musiała inwestować w kosztowne obiekty produkcyjne i sprzęt.

Ograniczanie kosztów stałych może być postrzegane jako pozytywne budowanie przewagi konkurencyjnej i elastyczności firmy. W każdym razie niższa dźwignia operacyjna oznacza niższe ryzyko rynkowe firmy.

Aby obliczyć stopień dźwigni operacyjnej firmy, nie wystarczy przeanalizowanie jej sprawozdań finansowych, bowiem koszty w rachunku zysków i strat nie są podzielone na stałe i zmienne. Jednak nawet mając bardzo mało szczegółowych informacji o firmie, i tak można obliczyć poziom dźwigni operacyjnej: jako funkcję zmian zysku operacyjnego i poziomu sprzedaży.

Stopień dźwigni operacyjnej = zmiana zysku operacyjnego (%) / zmiana przychodów ze sprzedaży (%)

Jeśli zysk operacyjny silnie reaguje na zmianę przychodów ze sprzedaży, dźwignia operacyjna firmy jest wysoka.

### 5.2.3. Stopień dźwigni finansowej

Jeśli inne czynniki pozostają bez zmian, wzrost stopnia dźwigni finansowej powoduje wzrost wskaźnika beta kapitału własnego firmy. Jeśli koszty obsługi długu są stałe, zysk netto w czasie dobrej koniunktury jest wyższy, natomiast w okresach gorszej koniunktury niższy. Wzrost stopnia dźwigni finansowej powoduje wzrost wariacji zysku netto, przez co inwestycja własnościowa w firmę staje się bardziej ryzykowna. Jeśli całe ryzyko jest ponoszone przez akcjonariuszy (tj. gdy wskaźnik beta długu wynosi zero), a korzystanie z długu zapewnia firmie korzyści podatkowe, to:

$$\beta_L = \beta_u * (1 + (1 - t) * D/E)$$

gdzie:

$\beta_L$  = beta z dźwignią dla kapitału własnego firmy,

$\beta_u$  = beta bez dźwigni dla firmy (tj. beta dla firmy niemającej długu),

t = efektywna stopa opodatkowania firmy,

D/E = wskaźnik zadłużenia kapitału własnego (dług do kapitału własnego).

W miarę wzrostu dźwigni finansowej (mierzonej relacją długu do kapitału własnego) inwestorzy udziałowi ponoszą coraz większą część ryzyka rynkowego firmy, przez co wskaźnik beta rośnie. Wyrażenie (1-t) jest w równaniu po to, by uwzględnić fakt, że koszty obsługi długu pomniejszają podstawę podatku dochodowego.

Wskaźnik beta bez dźwigni jest częściowo determinowany przez branżę, w której działa firma, oraz przez stopień dźwigni operacyjnej. Wskaźnik ten jest często nazywany betą aktywów, ponieważ jego wysokość zależy od tego, jakie aktywa posiada firma. Zatem wskaźnik beta z dźwignią, będąc jednocześnie wskaźnikiem beta dla kapitału własnego, jest determinowany przez poziom ryzyka danej branży oraz przez ryzyko dźwigni finansowej firmy<sup>17</sup>.

Im większy jest stopień dźwigni finansowej, tym większe jest ryzyko firmy. Firmy działające w ryzykownych branżach powinny ostrożnie zaciągać zobowiązania finansowe, a firmy działające

---

<sup>17</sup> Damodaran A.: *Finanse korporacyjne*, Helion, Gliwice 2007.

w branżach bardziej stabilnych mogą zadłużać się bardziej swobodnie. Na przykład firmy użyteczności publicznej mają tradycyjnie wysokie oceny ratingowe, a ich wskaźniki beta są niskie - głównie dlatego, że ich działalność podstawowa jest stabilna i przewidywalna.

#### **5.2.4. Wskaźniki beta bottom-up**

Wiedząc, jaką część wskaźnika beta można przypisać ryzyku specyficznemu dla firmy, a jaką dźwigni finansowej, można obliczyć wskaźnik beta w jeszcze inny sposób, nie opierając się na danych historycznych.

Aby pokazać ten sposób obliczania, należy wprowadzić dodatkową, bardzo cenną właściwość wskaźnika beta. Wskaźnik beta dla dwóch składników aktywów jest średnią ważoną wskaźników beta dla jednego i drugiego z tych składników, przy czym wagi są oparte na wartości rynkowej. Dlatego wskaźnik beta dla firmy jest średnią ważoną wskaźników beta dla wszystkich branż, w których działa firma.

Wskaźnik beta dla firmy można obliczyć w czterech krokach:

1. Należy określić, w jakiej branży (bądź branżach) działa firma.
2. Obliczyć średnie wskaźniki beta bez dźwigni dla innych spółek publicznych działających wyłącznie lub głównie w tej branży (w tych branżach).
3. Obliczyć średnią ważoną wskaźników beta bez dźwigni. Wagami mogą być wielkości udziałów, w jakich firmy wykonują dany rodzaj działalności. O wielkości udziału danej działalności w całkowitej działalności firmy może decydować wartość kapitału firmy zaangażowanego w daną działalność. Jeśli nie ma takich informacji, należy określić wagi według przychodów osiąganych przez firmy z różnych segmentów działalności. Tak obliczony wskaźnik beta jest zwany betą bottom-up bez dźwigni.
4. Na koniec należy skalkulować dług i kapitał własny firmy według wartości rynkowych. Znając wskaźnik zadłużenia kapitału własnego firmy, można obliczyć betę bottom-up (z dźwignią).

Beta bottom-up jest wskaźnikiem znacznie bardziej precyzyjnym niż wyliczony z regresji. Przy bottom-up bierze się średnią wskaźników beta wyliczonych z regresji dla wielu firm. Dlatego wskaźnik bottom-up pozostaje prawidłowy nawet wówczas, jeśli w danym okresie firma przechodzi poważne zmiany organizacyjne wpływające na jej zakres działalności i dźwignię finansową. W takich przypadkach wskaźniki beta wyliczane z regresji są mylące, ponieważ nie odzwierciedlają tych zmian w pełni. Beta bottom-up dużo lepiej oddaje zmiany, jakie zaszły w firmie, niż historyczny wskaźnik beta wyliczony z regresji na podstawie rynkowych cen akcji. Wskaźnik beta bottom-up można wyliczyć, jeszcze zanim skutki reorganizacji staną się widoczne.

#### **5.3. Księgowe wskaźniki beta**

Wskaźnik beta dla inwestycji można obliczyć także trzecią metodą, wykorzystując do tego zysk księgowy firmy. Zmianę zysku księgowego w oddziale firmy lub w firmie (w skali kwartału bądź roku) można odnieść do zmiany zysku na całym rynku w tym samym okresie. W ten sposób

obliczy się księgowy wskaźnik beta, który wykorzystuje się w CAPM. Taki sposób obliczania bety jest intuicyjny, lecz kryją się w nim potencjalne pułapki. Przede wszystkim, zysk księgowy często jest „wygładzany” zgodnie z polityką firmy - księgowi mogą dość swobodnie przenosić koszty i przychody pomiędzy kolejnymi okresami sprawozdawczymi. Dlatego księgowy wskaźnik beta może być zaniżony (w przypadku firm ryzykownych) bądź zawyżony (w przypadku firm bezpieczniejszych). Inaczej mówiąc, księgowe wskaźniki beta dla większości firm są zbliżone do 1.

Po drugie, istnieją czynniki kształtujące zysk z działalności operacyjnej, które tak naprawdę nie wpływają na sytuację firmy, na przykład zmiany metod amortyzacji lub wyceny zapasów czy przenoszenie kosztów spółki-matki do spółek zależnych. Poza tym zysk księgowy oblicza się w najlepszym razie tylko raz na kwartał (a często tylko raz w roku) - wówczas obliczenia są dokonywane na podstawie niewielu obserwacji i wyjaśniają stosunkowo niewiele (niskie R kwadrat i wysoki błąd standardowy).

Podsumowując wskaźniki beta dla większości spółek publicznych można obliczyć na podstawie wartości księgowych, rynkowych lub korzystając z podejścia bottom-up. Wskaźnik obliczony jedną metodą niemal zawsze będzie różnił się od obliczonego inną metodą. Pojawia się pytanie z której metody najlepiej skorzystać. Nie zaleca się stosowania księgowych wskaźników beta - z powodów, o których wspomniano. Nienajlepsze jest też stosowanie historycznych wskaźników beta dla poszczególnych firm, z powodu wysokiego błędu standardowego i braku efektywności lokalnych indeksów (zwłaszcza w krajach rozwijających się). Poza tym historyczne wskaźniki beta nie mają większego sensu, jeśli firma akurat zmienia swój zakres działalności bądź stopień dźwigni finansowej. Uważa się, że beta bottom-up daje wynik najbliższy rzeczywistości, ponieważ:

- odzwierciedla zmiany zakresu działalności i struktury finansowania firmy, jeszcze zanim skutki tych zmian staną się widoczne;
- jest obliczana na podstawie średnich wskaźników beta dla wielu firm, więc obserwacje skrajne zniekształcają wynik w mniejszym stopniu;
- można obliczyć bety dla poszczególnych segmentów działalności firmy, a to często przydaje się w analizie i wycenie poszczególnych inwestycji firmy.

#### **5.4. Wskaźniki beta podawane w serwisach informacyjnych**

Wiele osób korzystających ze wskaźników beta sięga po te parametry do serwisów informacyjnych, takich jak Merrill Lynch, Barra, Yalue Linę, Standard & Poor's, Morningstar czy Bloomberg. Analitycy w każdym z tych serwisów obliczają wskaźniki beta, a potem urealniamy je zgodnie z tym, jak postrzegają przyszłe ryzyko. Jedną z nielicznych agencji ujawniających swoją procedurę liczenia wskaźnika beta jest Bloomberg. W Polsce brak jest firm obliczających komercyjnie wskaźniki beta.

## 6. Wycena Alchemia SA metodą DCF

W poniższym rozdziale dokonano wyceny spółki Alchemia SA metodą zdyskontowanych przepływów pieniężnych. Wycenę przeprowadzono w oparciu o przepływy pieniężne do całej firmy FCFF. Po krótkiej charakterystyce spółki opisano po kolei najważniejsze kroki w procesie wyceny.

### 6.1. Charakterystyka Alchemia SA

Dawniej pod nazwą Garbarnia Brzeg spółka zajmowała się produkcją skóry dla obuwia i odzieży. Obecnie Alchemia jest dynamicznie rozwijającą się grupą firm z branży hutniczej. Celem przyświecającym działaniom władz firmy jest rozwijanie koncernu stalowego przyjaznego środowisku. Koncentruje się on przede wszystkim na produkcji szerokiej gamy rur oraz innych wyrobów stalowych. Wyroby grupy są wykorzystywane w przemyśle naftowym, wydobywczym i gazownictwie, gdzie stawiane są wysokie wymagania co do wytrzymałości i jakości wyrobów.

Głównymi elementami grupy są:

**Huta Batory** - jedyny w Polsce i czwarty co do wielkości w Europie producent najwyższej jakości stalowych rur bez szwu o dużych przekrojach (w zakresie 219,0 mm-508,0 mm), ze wszystkich rodzajów stali. Realizuje dostawy głównie na rzecz sektora energetycznego, transportu ropy i gazu, chemicznego oraz pozostałych sektorów gospodarki. Produkuje również wlewki w ponad 300 gatunkach.

**Huta Bankowa** - jedyny w Polsce producent kształtowników łebkowych, kątownika równoramiennego 200x200, prętów okrągłych o średnicy powyżej 150 mm, obręczy oraz pierścieni kuto-walcowych. Oferuje również szeroki zakres walcowanych kęsów i kęsisk do kucia.

**Kuźnia Batory** - jeden z czołowych na rynku krajowym producentów prętów kutych i średnich odkuwek kształtowych, wykorzystywanych w przeważającej części w przemyśle maszynowym, natomiast w mniejszym stopniu w przemyśle okrętowym, energetycznym i motoryzacyjnym.

**Laboratoria Badań Batory** - wykonawca badań technicznych i prac badawczo rozwojowych w dziedzinie nauk technicznych.

### 6.2. Historyczne FCFF

Obecna działalność ma wpływ na wyniki finansowe od kwietnia 2005 roku kiedy to Alchemia zakupiła od głównego akcjonariusza Romana Karkosika 80% udziałów w Hucie Batory za 48 tys złoty. Pozostałe udziały kupione zostały we wrześniu za 1 mln złotych. Wcześniej Roman Karkosik kupił Hutę Batory od syndyka masy upadłościowej za 107mln złotych. W grudniu 2006 r. zakupiono Laboratorium Badań Batory. W styczniu 2007 roku przejęta została od Arcelor-Mittal Huta Bankowa za 67 mln euro. W marcu 2007 r. nabyto Kuźnię Batory. W wyniku powyższych działań nastąpił ogromny wzrost przychodów z 16 mln w 2004 roku do 756 mln w

2007 roku. Dynamika przychodów w latach 2006 i 2007 wyniosła odpowiednio 78,3% i 77,5%. Nastąpiła również poprawa rentowności operacyjnej spółki z ujemnej w latach 2003 - 2004 do 20,3% w 2005 r., 22% w 2006 r. i 25,2% w 2007 roku. W efekcie zysk operacyjny EBIT wzrósł z -454 tyś w 2004 roku do 48,5 mln w 2005 r., 93,6 mln w 2006 r. oraz 190,6 mln w 2007 roku. Po opodatkowaniu EBIT i powiększeniu o amortyzację otrzymano przepływy gotówkowe brutto na poziomie 167,5 mln w 2007 roku. Tabela 1 przedstawia obliczenia historycznych przepływów pieniężnych brutto, inwestycji brutto oraz będących ich różnicą wolnych przepływów pieniężnych FCFF w latach 2003 – 2007.

Tabela 1. Historyczne FCFF w latach 2003 - 2007

	<u>2003</u>	<u>2004</u>	<u>2005</u>	<u>2 006</u>	<u>2007</u>
Przychody	29 345	16 826	239 106	426 275	756 823
dynamika przychodów	5,7%	-42,7%	1321,1%	78,3%	77,5%
EBIT	-2 989	-454	48 525	93 572	190 558
marża EBIT	-10,2%	-2,7%	20,3%	22,0%	25,2%
NOPLAT	-2 421	-368	39 305	75 793	154 352
Amortyzacja	780	140	5 743	8 028	13 160
<b>Przepływy gotówkowe brutto</b>	<b>-1 641</b>	<b>-228</b>	<b>45 048</b>	<b>83 821</b>	<b>167 512</b>
Nakłady w majątek trwały	8 086	976	-100 703	-3 957	-240 887
odtworzeniowe	-780	-140	-5 743	-8 028	-13 160
ponad amortyzację	8 866	1 116	-94 960	4 071	-227 727
Spadek (wzrost) kapitału pracującego	4 149	2 668	-36 438	-51 252	-17 601
spadek (wzrost) zapasów	1 081	5 305	-27 766	-10 979	-87 462
spadek (wzrost) należności	-2 641	3 525	-43 222	-45 055	-35 556
wzrost (spadek) zobowiązań	5 709	-6 162	34 550	4 782	105 417
<b>Inwestycje brutto</b>	<b>12 235</b>	<b>3 644</b>	<b>-137 141</b>	<b>-55 209</b>	<b>-258 488</b>
<b>FCFF</b>	<b>10 594</b>	<b>3 416</b>	<b>-92 093</b>	<b>28 612</b>	<b>-90 976</b>

źródło: opracowanie własne

Jeśli chodzi o inwestycje brutto wyliczono jakie spółka musiałaby ponieść nakłady na zakup aktywów przejętych firm według ich wartości księgowych. Jak napisano powyżej za niektóre aktywa zapłaciła kwotę niższe niż ich wartości księgowe. W wyniku powyższych inwestycji, mimo skokowego wzrostu przepływów gotówkowych brutto, FCFF pozostały ujemne w latach 2005 i 2007.

### 6.3. Prognozowane FCFF

W prognozach FCFF przyjęto umiarkowany wzrost przychodów na poziomie 15% w pierwszym roku jawnej prognozy oraz spadek tempa wzrostu przychodów do 5% w 2016 roku. Z kolei rentowność grupy kapitałowej Alchemia w pierwszych latach przyjęto na poziomie rentowności osiągananej w ostatnich latach czyli 25% oraz powolny spadek rentowności w wyniku wzrostu konkurencji do 19% w 2016 roku. Wskaźniki majątek trwały / przychody (w załącznikach na końcu pracy) wyniósł w ostatnich 3 latach odpowiednio 44,1%, 23,8% oraz 43,5%. W prognozach nakładów inwestycyjnych w majątek trwały przyjęto, iż rzeczowy majątek trwały i wartości materialne i prawne stanowiąc będą 40% wartości przychodów ze sprzedaży w pierwszych latach a następnie spadną do 33% pod koniec okresu jawnej prognozy. Jeśli chodzi o kapitał obrotowy jego wielkość obliczono w oparciu o rotacje zapasów, należności i zobowiązań w dniach.

I tak historyczna rotacja zapasów wyniosła w latach 2005 -2007 odpowiednio 44, 34 i 61 dni, rotacja należności 71, 78 i 61 dni, a rotacja zobowiązań 55, 35 i 70 dni. W prognozach kapitału pracującego przyjęto rotację zapasów na poziomie 50 dni, należności 65 dni, a zobowiązań na poziomie 60 dni. Tabela 2 przedstawia obliczenie wolnych przepływów pieniężnych FCFF z okresu jawnej prognozy.

Tabela 2. Obliczenia prognozowanych FCFF

	2007	2008E	2009E	2010E	2011E	2012E
Przychody	756 823	870 346	974 788	1 072 267	1 168 771	1 262 273
dynamika przychodów	77,5%	15,0%	12,0%	10,0%	9,0%	8,0%
EBIT	190 558	217 587	233 949	246 621	257 130	265 077
marża EBIT	25,2%	25,0%	24,0%	23,0%	22,0%	21,0%
NOPLAT	154 352	176 245	189 499	199 763	208 275	214 713
Amortyzacja	13 160	17 407	19 496	21 445	22 791	23 983
<b>Przepływy gotówkowe brutto</b>	<b>167 512</b>	<b>193 652</b>	<b>208 995</b>	<b>221 209</b>	<b>231 066</b>	<b>238 696</b>
Nakłady w majątek trwały	-240 887	-36 413	-61 272	-60 437	-49 705	-47 826
odtworzeniowe	-13 160	-17 407	-19 496	-21 445	-22 791	-23 983
ponad amortyzację	-227 727	-19 006	-41 777	-38 992	-26 914	-23 843
Spadek (wzrost) kapitału pracującego	-17 601	-22 691	-15 738	-14 689	-14 542	-14 089
spadek (wzrost) zapasów	-87 462	8 279	-14 307	-13 353	-13 220	-12 808
spadek (wzrost) należności	-35 556	-28 109	-18 599	-17 359	-17 186	-16 651
wzrost (spadek) zobowiązań	105 417	-2 861	17 168	16 024	15 864	15 370
<b>Inwestycje brutto</b>	<b>-258 488</b>	<b>-59 104</b>	<b>-77 010</b>	<b>-75 125</b>	<b>-64 247</b>	<b>-61 915</b>
<b>FCFF</b>	<b>-90 976</b>	<b>134 548</b>	<b>131 984</b>	<b>146 083</b>	<b>166 819</b>	<b>176 780</b>

	2013E	2014E	2015E	2016E	2017E	2018E
Przychody	1 350 632	1 431 669	1 517 570	1 593 448	1 673 121	1 673 121
dynamika przychodów	7,0%	6,0%	6,0%	5,0%	5,0%	0,0%
EBIT	283 633	286 334	303 514	302 755	317 893	317 893
marża EBIT	21,0%	20,0%	20,0%	19,0%	19,0%	19,0%
NOPLAT	229 742	231 930	245 846	245 232	257 493	257 493
Amortyzacja	24 987	25 770	26 557	27 089	27 606	27 606
<b>Przepływy gotówkowe brutto</b>	<b>254 729</b>	<b>257 701</b>	<b>272 404</b>	<b>272 320</b>	<b>285 100</b>	<b>285 100</b>
Nakłady w majątek trwały	-45 057	-41 437	-42 306	-37 712	-37 964	-27 606
odtworzeniowe	-24 987	-25 770	-26 557	-27 089	-27 606	-27 606
ponad amortyzację	-20 070	-15 667	-15 748	-10 623	-10 357	0
Spadek (wzrost) kapitału pracującego	-13 314	-12 211	-12 944	-11 434	-12 005	0
spadek (wzrost) zapasów	-12 104	-11 101	-11 767	-10 394	-10 914	0
spadek (wzrost) należności	-15 735	-14 431	-15 297	-13 513	-14 188	0
wzrost (spadek) zobowiązań	14 525	13 321	14 121	12 473	13 097	0
<b>Inwestycje brutto</b>	<b>-58 371</b>	<b>-53 649</b>	<b>-55 250</b>	<b>-49 145</b>	<b>-49 969</b>	<b>-27 606</b>
<b>FCFF</b>	<b>196 358</b>	<b>204 052</b>	<b>217 154</b>	<b>223 175</b>	<b>235 130</b>	<b>257 493</b>

źródło: opracowanie własne

W wyniku powyższych założeń FCFF wzrastają z 134,5 mln w 2008 roku do 235,1 mln w 2017 roku.

#### 6.4. Szacowanie WACC

Szacowanie WACC rozpoczęto od wyprognozowania inflacji w latach 2008 – 2017. Założono, iż w pierwszych dwóch latach jawnej prognozy inflacja wyniesie 3%, by następnie spaść do górnego celu inflacyjnego Narodowego Banku Centralnego w wysokości 2,5%. Jako stopy wolnej od ryzyka użyto rentowności dziesięcioletniej obligacji skarbowej. Historycznie rentowność tejże obligacji jest 2,5 punktu procentowego wyższa od inflacji. W prognozach przyjęto rentowność obligacji skarbowych na poziomie inflacji powiększonej o 2,5 punktu procentowego.

Współczynnik ryzyka specyficznego beta obliczono jako regresję miesięcznych stóp zwrotu z inwestycji w akcje Alchemii i całego indeksu WIG liczonych od kwietnia 2005, czyli od momentu zakupu Huty Batory. Obliczony w ten sposób wskaźnik beta wynosi 1,04.

Premię za ryzyko rynkowe przyjęto na poziomie 6% do roku 2010 oraz jej spadek do 5% od 2013 roku wraz z wstąpieniem Polski do Unii Monetarnej. Z kolei premię za ryzyko udzielenia kapitału obcego przyjęto na poziomie 3%. Udział kosztu kapitału własnego w strukturze finansowej obliczono w procesie szacowania iteracyjnego. Do ustalenia WACC potrzebna jest znajomość wartości kapitału własnego, a do obliczenia wartości kapitału własnego potrzebna jest znajomość wysokości WACC. Tabela 3 przedstawia szacowanie średniego ważonego kosztu kapitału WACC.

Tabela 3. Szacowanie WACC

	<b>2008E</b>	<b>2009E</b>	<b>2010E</b>	<b>2011E</b>	<b>2012E</b>
inflacja	3,0%	3,0%	2,5%	2,5%	2,5%
obligacje skarbowe	5,4%	5,4%	4,9%	4,9%	4,9%
beta	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
premia rynkowa	6,0%	6,0%	6,0%	5,5%	5,2%
premia za ryzyko długu	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
koszt kapitału własnego	11,6%	11,6%	11,1%	10,6%	10,3%
koszt kapitału obcego	8,4%	8,4%	7,9%	7,9%	7,9%
koszt kapitału obcego po opodatkowaniu	6,8%	6,8%	6,4%	6,4%	6,4%
udział kapitału własnego w pasywach	98,7%	98,7%	98,7%	98,7%	98,7%
udział kapitału obcego w pasywach	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
<b>WACC</b>	<b>11,6%</b>	<b>11,6%</b>	<b>11,1%</b>	<b>10,6%</b>	<b>10,3%</b>

	<b>2013E</b>	<b>2014E</b>	<b>2015E</b>	<b>2016E</b>	<b>2017E</b>
inflacja	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
obligacje skarbowe	4,9%	4,9%	4,9%	4,9%	4,9%
beta	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
premia rynkowa	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
premia za ryzyko długu	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
koszt kapitału własnego	10,1%	10,1%	10,1%	10,1%	10,1%
koszt kapitału obcego	7,9%	7,9%	7,9%	7,9%	7,9%
koszt kapitału obcego po opodatkowaniu	6,4%	6,4%	6,4%	6,4%	6,4%
udział kapitału własnego w pasywach	98,7%	98,7%	98,7%	98,7%	98,7%
udział kapitału obcego w pasywach	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
<b>WACC</b>	<b>10,1%</b>	<b>10,1%</b>	<b>10,1%</b>	<b>10,1%</b>	<b>10,1%</b>

źródło: opracowanie własne

W efekcie przyjętych założeń WACC spada z 11,6% w 2008 roku do 10,1% w 2013 roku i latach kolejnych.

### 6.5. Dyskontowanie FCFF

Obliczone w rozdziale 6.2 wolne przepływy pieniężne FCFF należy zdyskontować na wartość terażniejszą za pomocą średniego ważonego kosztu kapitału WACC. Czynniki dyskontujące użyte do zdyskontowania FCFF z 2008 roku obliczono z formuły  $1/(1+WACC_{2008})$ . Natomiast czynniki dyskontujące dla 2009 roku to  $1/(1+WACC_{2008}) * 1/(1+WACC_{2009})$  itd.

Tabela 4. Obliczenia zdyskontowanych FCFF

	2008E	2009E	2010E	2011E	2012E
FCFF	134 548	131 984	146 083	166 819	176 780
WACC	11,6%	11,6%	11,1%	10,6%	10,3%
czynnik dyskontujący	89,6%	80,3%	72,3%	65,4%	59,3%
<b>Zdyskontowany FCFF</b>	<b>120 588</b>	<b>106 017</b>	<b>105 639</b>	<b>109 108</b>	<b>104 867</b>

  

	2013E	2014E	2015E	2016E	2017E
FCFF	196 358	204 052	217 154	223 175	235 130
WACC	10,1%	10,1%	10,1%	10,1%	10,1%
czynnik dyskontujący	53,9%	49,0%	44,5%	40,4%	36,7%
<b>Zdyskontowany FCFF</b>	<b>105 841</b>	<b>99 943</b>	<b>96 646</b>	<b>90 254</b>	<b>86 404</b>

źródło: opracowanie własne

Zdyskontowane FCFF najwyższą wartość osiągają w 2008 roku, by w kolejnych latach kształtować się na poziomie około 100 mln złotych.

### 6.6. Obliczenia wartości rezydualnej

Wartość wynikającą z przepływów pieniężnych po okresie jawnej prognozy obliczono ze wzoru:

$$\text{Wartość rezydualna} = \text{NOPLAT}_{2018} * (1 - g_{\text{NOPLAT}} / \text{ROIC}) / (\text{WACC} - g_{\text{NOPLAT}})$$

Stopa wzrostu NOPLAT po okresie jawnej prognozy przyjęto na poziomie 3%. Tabela 5 przedstawia obliczenia wartości rezydualnej.

Tabela 5. Obliczenia wartości rezydualnej

NOPLAT w 2018	257 493
stopa wzrostu NOPLAT po 2018	3,0%
ROIC	32,0%
WACC	10,1%
wartość rezydualna:	3 309 432
czynnik dyskontujący	36,7%
<b>zdyskontowana wartość rezydualna</b>	<b>1 216 119</b>

źródło: opracowanie własne

Otrzymana wartość rezydualna 3 309 mln złotych po zdyskontowaniu czynnikiem dyskontującym z dziesiątego roku jawnej prognozy wynosi 1 216 mln zł.

## 6.7. Obliczenia wartości jednej akcji

Kolejnym krokiem w procesie wyceny jest zsumowanie zdyskontowanych FCFF z okresu jawnej prognozy. Suma zdyskontowanych FCFF z lat 2008 – 2017 wynosi 1025 mln. Po dodaniu do tej wartości zdyskontowanej wartości rezydualnej otrzymano wartość przedsiębiorstwa w wysokości 2241 mln. Tabela 6 przedstawia obliczenia wartości jednej akcji.

Tabela 6. Obliczenia wartości jednej akcji

Suma FCFF z lat 2008-2017	1 025 306
Zdyskontowana wartość rezydualna	1 216 119
Wartość przedsiębiorstwa	2 241 426
obecna wartość długu	26 535
wartość kapitału własnego	2 214 891
ilość akcji (w tys.)	224 984
<b>wartość jednej akcji</b>	<b>9,84</b>

źródło: opracowanie własne

Ostatnim krokiem jest odjęcie obecnej wartości zadłużenia w wysokości 26 mln. Po podzieleniu przez ilość akcji otrzymano wartość jednej akcji 9,84 PLN.

## 7. Analiza wrażliwości wyceny na zmianę premii rynkowej oraz współczynnika beta

W części praktycznej sporo miejsca poświęcono premii za ryzyko rynkowe i współczynniki beta. Tabela 7 przedstawia wartości jednej akcji przy różnych współczynnikach beta oraz różnych premiach za ryzyko.

Tabela 7. Analiza wrażliwości wyceny na betę i premię rynkową

		premia rynkowa				
		4%	5%	6%	7%	8%
beta	<b>0,6</b>	17,12	14,96	13,28	11,92	10,8
	<b>0,8</b>	14,36	12,34	10,8	9,6	8,67
	<b>1</b>	12,34	10,48	9,08	8,01	7,15
	<b>1,2</b>	10,8	9,08	7,82	6,85	6,08
	<b>1,4</b>	9,6	8,01	6,85	5,97	5,28

Okazuje się, iż przy danej premii za ryzyko 6% przyjęcie bety 0,6 w miejsce 1,4 spowoduje wzrost wartości jednej akcji z 6,85 do 13,28 czyli o 94%. Z kolei przy stałej becie 1 użycie premii za ryzyko na poziomie 8% zamiast 4% spowoduje obniżenie wyceny jednej akcji z 12,34 do 7,15 czyli o 42%. W mniej skrajnym przypadku zastosowanie bety 1 w miejsce 1,2 i premii za ryzyko 5% zamiast 6% spowoduje podwyższenie wyceny o 34%. Okazuje się zatem że oba czynniki mają ogromny wpływ na wycenę fundamentalną przedsiębiorstw.

## ZAKOŃCZENIE

W powyższej pracy opisano problematykę związaną z prawidłowym szacowaniem ryzyka w działalności przedsiębiorstwa pod kontem jego wyceny. W tym celu opisano najczęściej stosowane metody, by następnie skupić się na czynnikach determinujących wysokość kosztu kapitału, używanego w najpopularniejszej metodzie wyceny - metodzie zdyskontowanych przepływów pieniężnych DCF. Czynnikiemami tymi są premia rynkowa i współczynnik ryzyka specyficznego beta. Przy premii rynkowej opisano dwie metody szacowania tejże premii: historyczną i domniemaną. Wskazano także zasady jakich należy się trzymać przy ich obliczaniu. Przedstawiono również rezultaty obliczeń premii rynkowej dla krajów na całym świecie oraz różnice w obliczeniach premii za ryzyko dla USA w zależności od przyjętego okresu i sposobu obliczania średniej. W rozdziale o becie przedstawiono trzy sposoby jej wyliczania różniące się danymi wejściowymi. W obliczeniach bety użyć można: historycznych cen rynkowych dla poszczególnych inwestycji, fundamentalnych cech inwestycji oraz danych księgowych.

W części praktycznej wykonano wycenę Alchemia SA metodą DCF. Otrzymana wartość jednej akcji 9,84 PLN jest o 11% wyższa od wyceny rynkowej 8,88 PLN z dnia 16 maja 2008 roku. Z przeprowadzonej w ostatnim rozdziale pracy analizy wrażliwości wyceny na zmianę kosztu kapitału wynika, że wycena fundamentalna w dużej mierze zależy od poziomu ryzyka jakie przyjmujemy przy kalkulacji WACC. Okazuje się że zmieniając wskaźnik beta z 1,2 do 0,8 przy danej premii rynkowej 6% wycena jednej akcji wzrośnie o 38%.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1) Best P.: Wartość narażona na ryzyko, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2000.
- 2) Copeland T., Murrin J., Koller T.: Wycena: mierzenie i kształtowanie wartości firmy, WIG-Press, Warszawa 1997.
- 3) Damodaran A.: Finanse korporacyjne, Helion, Gliwice 2007.
- 4) Damodaran A.: Zarządzanie inwestycjami, K.E. Liber, Warszawa 1999.
- 5) Johnson H.: Koszt kapitału. Klucz do wartości firmy, K.E. Liber, Warszawa 2000.
- 6) Małyska P., Wycena spółki...,
- 7) Mączyńska E., Wycena przedsiębiorstw...,
- 8) Praca zbiorowa pod redakcją A. Szablewskiego i R. Tuzimka, Wycena i zarządzanie...,
- 9) Praca zbiorowa pod redakcją M. Panfila i A. Szablewskiego, Metody wyceny spółki...
- 10) Szczepankowski, Wycena i Zarządzanie...,
- 11) Szyszko L. , Finanse przedsiębiorstwa.

## **ZAŁĄCZNIKI**

Tabela 1. Historyczne FCFF dla lat 2003 – 2007

Tabela 2. Historyczne EVA dla lat 2003 – 2007

Tabela 3. Historyczny WACC dla lat 2003 – 2007

Tabela 4. Prognozowane FCFF dla lat 2008 – 2018

Tabela 5. Prognozowane EVA dla lat 2008 – 2018

Tabela 6. Prognozowany WACC dla lat 2008 – 2018

Tabela 7. Wycena metodą DCF

Tabela 8. Wycena metodą EVA

Tabela 9. Obliczenia wskaźnika beta

Tabela 10. Analiza wrażliwości wyceny na zmianę premii rynkowej i wskaźnika beta