

Szacowanie kosztu kapitału własnego spółek górniczych z zastosowaniem modelu D-CAPM

Robert Ranosz, Barbara Kowal*

Streszczenie: Niniejszy artykuł poświęcono szacowaniu kosztu kapitału własnego z zastosowaniem modelu D-CAPM. Celem artykułu jest przedstawienie rzeczonyj metody oraz zaprezentowanie przykładu obliczeniowego dla wybranych przedsiębiorstw górniczych oraz całego sektora górniczego (WIG-Surowce). Artykuł składa się z czterech części. We wstępie do artykułu określono cel pracy. W drugiej części opracowania przedstawiono metodologię szacowania kosztu kapitału własnego przy zastosowaniu metody D-CAPM. Ogólna postać modelu jest niemalże tożsama z metodą podstawową, tj. CAPM. Główną cechą odróżniającą przedstawianą metodą od klasycznej CAPM jest sposób obliczania wskaźnika beta. W przypadku metody CAPM obliczany jest on na bazie wariacji, natomiast w przypadku metody D-CAPM obliczany jest na bazie semiwariacji. Przyjmuje się, iż gdy mamy do czynienia z normalnym (symetrycznym) rozkładem stóp zwrotu, wówczas zasadnym jest korzystanie z tradycyjnego modelu CAPM; w przypadku gdy rozkład stóp zwrotu jest niesymetryczny, wówczas uzasadnionym jest korzystanie z modelu D-CAPM. Sugeruje się, aby rzeczony model wykorzystywać w sytuacjach, gdy rozkład stóp zwrotu był niesymetryczny dolnostronny. Należy jednak podkreślić, iż wybór metody w głównej mierze zależy od inwestora i jego skłonności do ryzyka. Kolejny rozdział poświęcono przykładowi obliczeniowemu szacowania kosztu kapitału własnego dla wybranych polskich przedsiębiorstw górniczych oraz całego sektora górniczego przy użyciu metody CAPM oraz D-CAPM. W wyniku badania stwierdzono, iż spośród wybranych spółek górniczych tylko jedna cechuje się normalnym rozkładem stóp zwrotu i w jej przypadku koszt kapitału własnego (ryzyko) można przyjąć na niższym poziomie. Zauważono również, iż tylko jednak spółka wykazuje rozkład niesymetryczny dolnostronny. Ostatni rozdział stanowi podsumowanie niniejszego opracowania. Całość artykułu zamyka spis literatury.

Słowa kluczowe: koszt kapitału, górnictwo, beta dolnostronne, D-CAPM

Wprowadzenie

Jednym z najważniejszych elementów kształtujących wartość przedsiębiorstwa górniczego jest koszt kapitału własnego. Koszt ten ma również wpływ na ocenę opłacalności inwestycji podejmowaną w ramach danego przedsiębiorstwa górniczego. Każda z inwestycji może być finansowana ze środków własnych, jak i obcych. Koszt kapitału obcego jest stosunkowo łatwy do oszacowania i jest to zazwyczaj koszt odsetek w przypadku kredytów bankowych bądź wartość kuponów od wyemitowanych obligacji korporacyjnych. Trudność może sprawić oszacowanie kosztu kapitału własnego, który obrazuje ryzyko, na jakie narażeni

* dr inż. Robert Ranosz, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, e-mail: rranosz@agh.edu.pl; dr inż. Barbara Kowal, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, e-mail: rranosz@agh.edu.pl.

są właściciele kapitału. Najpopularniejszą metodą do szacowania tego kosztu jest metoda CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) oraz jej odmiany. W niniejszym artykule postanowiono przedstawić jedną z odmian tradycyjnego modelu a mianowicie model D-CAPM (*Downside Capital Asset Pricing Model*). Podstawową różnicą pomiędzy tradycyjnym modelem a proponowanym jest sposób obliczania wskaźnika beta. W tradycyjnej metodzie stosuje się wariancję, natomiast w przypadku metody D-CAPM semiwariancję, która mierzy tylko dolnostronną zmienność stóp zwrotu poszczególnych walorów. Uważa się, iż inwestorzy nie mają awersji do ryzyka mierzonego za pomocą łącznej zmienności, a jedynie ryzyka postrzeganego jako zmienność z ich punktu widzenia niekorzystną, skutkującą faktycznymi stratami (Cwynar, Dzurak 2010). Zatem z punktu widzenia inwestora obawiającego się strat właściwym jest stosowanie modelu bazującego na dolnostronnym beta, a więc szacowania kosztu kapitału własnego na podstawie metody D-CAPM. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie metodologii szacowania kosztu kapitału przy użyciu modelu D-CAPM oraz jego wyniki na wybranych przedsiębiorstwach górniczych w Polsce.

1. Koszt kapitału własnego liczony metodą D-CAPM

Koszt kapitału własnego dla przedsiębiorstwa lub też całego sektora (określonego na przykład poprzez indeks giełdowy) informuje inwestora, jakiego zwrotu z zainwestowanego kapitału powinien oczekiwać (Reilly, Brown 2001). Należy w miejscu tym podkreślić, iż otrzymana wartość kosztu kapitału własnego jest jednocześnie informacją na temat ryzyka, na jakie narażony jest inwestor. Im wyższa oczekiwana stopa zwrotu z zainwestowanego kapitału, tym większe ryzyko inwestycyjne. Najpopularniejszą metodą służącą do oszacowania kosztu kapitału własnego jest metoda CAPM (Cwynar, Dzurak 2010; Brigham, Houston 2005; Michalik 2014; Czyż 2013; Luenberger 2003; Brigham, Gapsenski 2000). W tradycyjnej metodologii szacowania kosztu kapitału własnego przy użyciu metody CAPM (wzór 1) indeks beta przedstawia poziom ryzyka systematycznego i jest obliczany na bazie zmienności waloru do indeksu obrazującego dany rynek, przy użyciu wariancji stóp zwrotu.

$$R = R_f + \beta_w \times (R_m - R_f) \quad (1)$$

gdzie:

- R – koszt kapitału własnego dla metody CAPM,
- R_f – stopa wolna od ryzyka,
- R_m – średnia stopa zwrotu z rynku,
- β_w – ważony indeks beta.

W literaturze przedmiotu dotyczącej tego zagadnienia sugeruje się, iż wariancję można stosować, jeżeli rozkłady stóp zwrotu dla poszczególnych walorów są normalne (Estrada, Serra 2005; Galagedra, Brooks 2007). Stwierdza się również, iż w przypadku gdy stopy

zwrotu z poszczególnych walorów nie są normalne (nie są symetryczne), wówczas właściwszym jest stosowanie modelu D-CAPM bazującego na semiwarianacji (Kordlouie, Haftlang, Dehghani 2012). Ogólna postać modelu D-CAPM jest zbliżona do metody tradycyjnej wykorzystywanej (wzór 2).

$$R = R_f + \beta^D \times (R_m - R_f) \quad (2)$$

gdzie β_i^D – *downside beta* (beta dolnostronne).

Podstawową różnicą jest sposób szacowania wskaźnika beta (wzór 3), która jest oparta o semiwarianację.

$$\beta_i^D = \frac{S_{i,m}}{S_m^2} \quad (3)$$

gdzie:

$S_{i,m}$ – semiodchylenie standardowe stóp zwrotu z projektu „i” oraz rynku „m”,
 S_m^2 – kosemiwariancja stóp zwrotu z rynku „m”.

Zależność (3) można również przedstawić w następujący sposób (wzór 4):

$$\beta_i^D = \frac{E\{Min[(R_i - \mu_i), 0] \times Min[(R_m - \mu_m), 0]\}}{E\{Min[(R_m - \mu_m), 0]^2\}} \quad (4)$$

gdzie:

E – wartość oczekiwana,
 R_i – zwrot z projektu „i” w danym okresie,
 μ_i – średni zwrot z projektu „i”,
 R_m – zwrot z rynku „m” w danym okresie,
 μ_m – średni zwrot z rynku „m”.

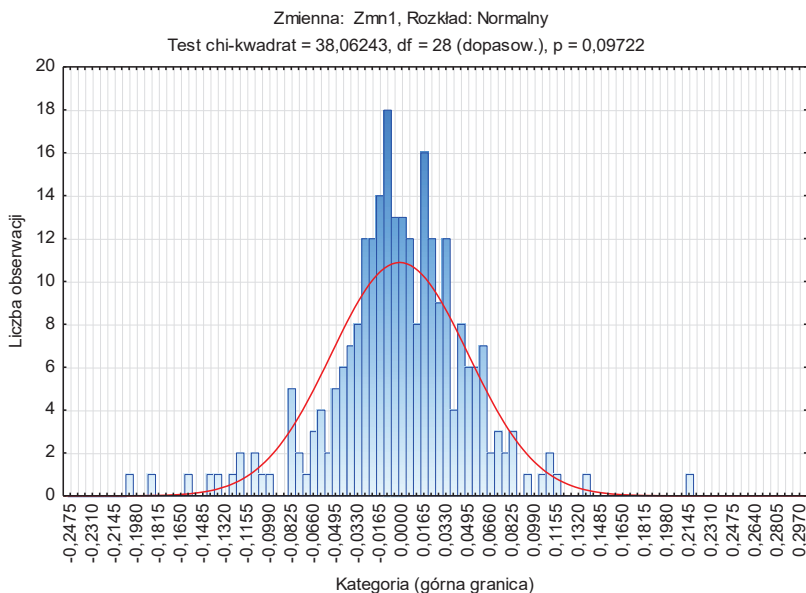
2. Koszt kapitału własnego dla wybranych polskich spółek górniczych mierzony D-CAPM

Na podstawie metodologii zaprezentowanej w części 1 opracowania dokonano obliczenia wartości kosztu kapitału własnego dla wybranych polskich przedsiębiorstw górniczych przy użyciu metody CAPM oraz D-CAPM. Do badania wybrano następujące polskie przedsiębiorstwa górnicze: KGHM Polska Miedź SA (KGHM), Jastrzębska Spółka Węglowa SA (JSW) oraz Lubelski Węgiel Bogdanka (LW Bogdanka). Poza przedstawionymi przedsiębiorstwami górniczymi oszacowano również koszt kapitału dla sektora górniczego w Polsce (WIG-Surowce). Do oszacowania kosztu kapitału własnego przyjęto następujące założenia:

- rynkowa stopa zwrotu z rynku = 8% (obliczona na podstawie WIG),
- stopa wolna od ryzyka = 2,5% (stopa zwrotu z 10-letnich obligacji skarbowych).

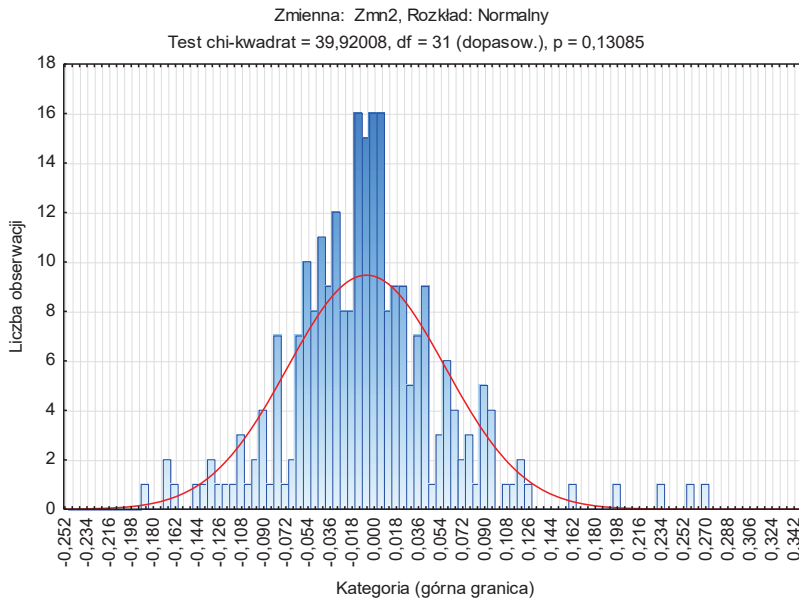
W pierwszej kolejności postanowiono dokonać dopasowania do rozkładu normalnego stóp zwrotu poszczególnych walorów (przedsiębiorstw górniczych), przy poziomie istotności równym 0,05. Wyniki dopasowania dla poszczególnych przedsiębiorstw górniczych oraz całego sektora górniczego przedstawiono na rysunkach do 1 do 4. Dopasowania dokonano na podstawie programu Statistica.

Dla przyjętego poziomu istotności należy stwierdzić, iż rozkład stóp zwrotu dla przedsiębiorstw: KGHM, JSW oraz dla WIG-Surowce nie są normalne (symetryczne). Zatem bazując na ogólnym założeniu mówiącym, że jeżeli rozkład stóp zwrotu danego waloru nie jest symetryczny, wówczas należy przyjąć, iż koszt kapitału własnego powinien być oszacowany na podstawie modelu D-CAPM. Analizując jednak histogram stóp zwrotu dla spółki KGHM (rys. 1) należy stwierdzić, iż zmienność stóp zwrotu nie jest dolnostronna, zatem zastosowanie w tym przypadku modelu D-CAPM może nie być zasadne, podobnie sytuacja wygląda w przypadku całego rynku surowcowego (WIG-Surowce) (rys. 4). W przypadku spółki LW Bogdanka rozkład jest symetryczny, w związku z powyższym zasadnym jest wykorzystanie modelu prostego CAPM do oszacowania kosztu kapitału własnego. Wartości beta oraz kosztu kapitału własnego dla poszczególnych walorów przedstawiono w tabeli 1.



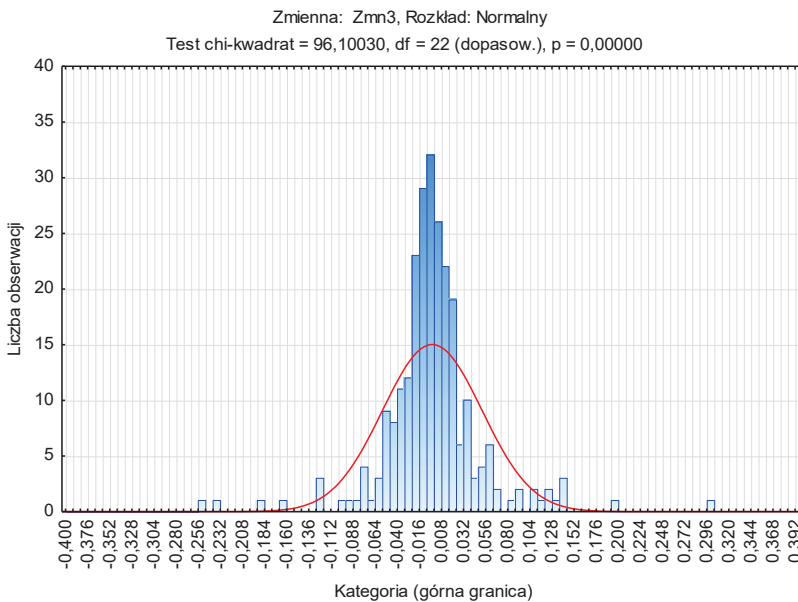
Rysunek 1. Dopasowanie rozkładu stóp zwrotu do rozkładu normalnego dla KGHM

Źródło: opracowanie własne na podstawie programu Statistica.



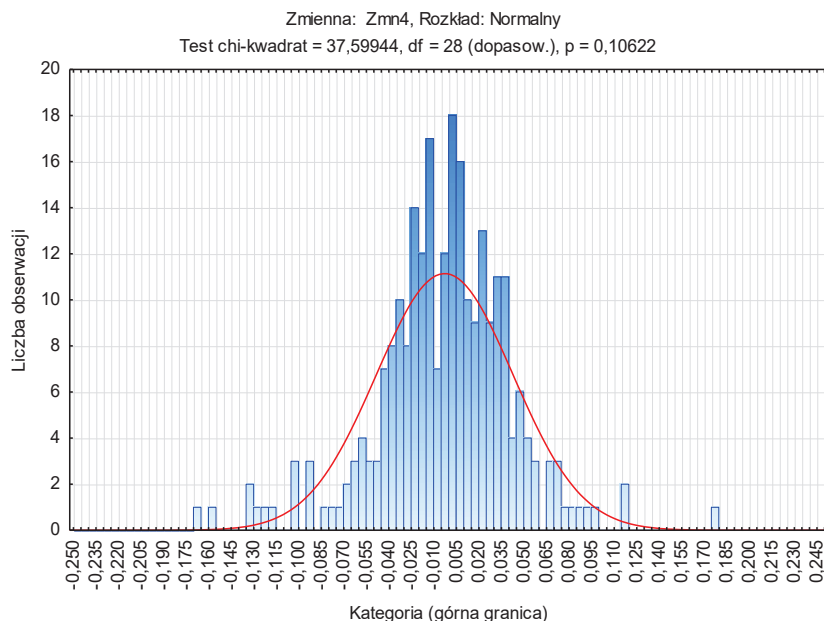
Rysunek 2. Dopasowanie rozkładu stóp zwrotu do rozkładu normalnego dla JSW

Źródło: opracowanie własne na podstawie programu Statistica.



Rysunek 3. Dopasowanie rozkładu stóp zwrotu do rozkładu normalnego dla LW Bogdanka

Źródło: opracowanie własne na podstawie programu Statistica.



Rysunek 4. Dopasowanie rozkładu stóp zwrotu do rozkładu normalnego dla WIG-Surowce

Źródło: opracowanie własne na podstawie programu Statistica.

Tabela 1

Wartości beta oraz kosztu kapitału własnego dla poszczególnych walorów

Walory	β_w	β_i^D	CAPM (%)	D-CAPM (%)
KGHM	1,28	1,38	9,61	10,15
JSW	1,36	1,52	10,06	10,96
LW BOGDANKA	0,82	1,07	7,06	8,44
WIG-Surowce	1,46	1,56	10,61	11,15

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z przedstawionych wyników, najmniej ryzykowna jest inwestycja w spółkę LW Bogdanka. Należy również stwierdzić, iż ryzyko inwestycji w spółki KGHM oraz JSW jest mniejsze aniżeli średnie dla całego sektora surowcowego. Należy również podkreślić, iż o wyborze metody szacowania kosztu kapitału własnego decyduje inwestor, jeżeli zatem będzie się on obawiał straty zainwestowanego kapitału, wówczas będzie bardziej skłonny do wykorzystania metody D-CAPM. Autorzy publikacji sugerują również, iż jeżeli różnica pomiędzy wartością CAPM i D-CAPM jest duża, wówczas bezpieczniejszym rozwiązaniem jest przyjęcie wartości kosztu kapitału własnego bazującego na semiwariancji. Różnice te

są największe dla JSW oraz LW Bogdanka, odpowiednio 0,9 punktu procentowego oraz 1,38 punktu procentowego. Wykazana różnica dla KGHM oraz WIG-Surowce potwierdza, iż rozkład stóp zwrotu dla tych walorów nie jest dolnostronny. Tak więc, mimo iż rozkład stóp zwrotu dla przedsiębiorstwa LW Bogdanka jest symetryczny, inwestor najprawdopodobniej nie zignoruje tak dużej różnicy pomiędzy modelem CAPM i D-CAPM i przyjmie wartość D-CAPM do szacowania wartości przedsiębiorstwa bądź też inwestycji planowanej przez to przedsiębiorstwo górnicze. Odwrotnie może być w przypadku spółki KGHM i sektora górniczego; mimo iż rozkład stóp zwrotu nie jest symetryczny (ale też nie jest dolnostronny), inwestor może przyjąć wartość kosztu kapitału własnego oszacowanego na podstawie tradycyjnej metody CAPM.

Uwagi końcowe

Przedstawiona metodologia szacowania kosztu kapitału własnego ma swoje uzasadnienie wówczas, gdy rozkład stóp zwrotu poszczególnych walorów jest niesymetryczny i dolnostronny. W przypadku stwierdzenia, iż rozkład stóp zwrotu jest normalny, wówczas zasadnym jest wykorzystanie podstawowego modelu CAPM do szacowania kosztu kapitału własnego. Należy jednak podkreślić, iż to inwestor decyduje o tym, jaką wartość kosztu kapitału własnego przyjąć. Należy oczekiwać, iż w przypadku, w którym wystąpi znaczna różnica pomiędzy modelem bazującym na wariancji i semiwariancji, inwestor, który obawia się utraty zainwestowanego kapitału, będzie bardziej skłonny do wykorzystania modelu D-CAPM. Jak zostało to zobrazowane w rozdziale drugim opracowania, koszt kapitału obliczony na podstawie modelu D-CAPM jest większy aniżeli przy tradycyjnym modelu CAPM dla wybranych przedsiębiorstw górniczych oraz dla całego rynku surowcowego.

Literatura

- Brigham E.F., Gapenski L.C. (2000). *Zarządzanie finansami 1*. Warszawa: PWE.
- Brigham E.F., Houston J.F. (2005). *Podstawy zarządzania finansami*. Warszawa: PWE.
- Cwynar A., Dzurak P. (2010). *Systemy VBM i zysk ekonomiczny*. Warszawa: Poltex.
- Czyż M. (2013). *Szacowanie kosztu kapitału własnego metodą stopy dochodu z obligacji z premią za ryzyko*. Pobra-no z: http://jmf.wzr.pl/pim/2013_2_2_5.pdf.
- Estrada J., Serra A. (2005). Risk and return in emerging markets: family matters. *Journal of Multinational Financial Management*, 15, 257–272.
- Galagedra U.A., Brooks R.D. (2007). Is Co-Skewness a Better Measure of Risk in the Downside That Downside Beta? Evidence in Emerging Market Data. *Journal of Multinational Financial Management*, 17, 214–230.
- Kordlouie H., Hafllang N.B., Dehghani A. (2012). D-CAPM and RD-CAPM in Return Anticipation at Tehran Stock Exchange. *International Journal of Business and Management*, 7 (11), 87–94.
- Luenberger D.G. (2003). *Teoria inwestycji finansowych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Michalik A. (2014). Klasyczne a innowacyjne metody szacowania kosztu kapitału własnego przedsiębiorstwa. *Studia Ekonomiczne*, 186 (cz. 2), 27–37.
- Reilly F.K., Brown K.C. (2001). *Analiza inwestycji i zarządzanie portfelem*. Warszawa: PWE.

ESTIMATING THE COST OF EQUITY FOR MINING COMPANIES USING D-CAPM MODEL

Abstract: This article is devoted to estimating the cost of equity using the model D-CAPM. The aim of the article is to present the said methods and presentation of sample calculated for selected mining companies and mining sector (WIG-raw). Article consists of four parts. In the introduction to the article specified the purpose of the work. In the second part of the development shows the methodology for estimating the cost of equity using method D-CAPM. The General form of the model is almost the same as the generic method IE. CAPM. The main difference between presented method from classical CAPM is a way of calculating the beta factor. In the case of the CAPM is calculated on the basis of the variance, and the D-CAPM is calculated on the basis of semivariance. It is assumed that when we are dealing with normal (symmetric) distribution of rates of return then it is using the traditional CAPM model, where the distribution of rates of return is asymmetrical if legitimate is the use of D-CAPM. It is suggested that the model used in situations when the distribution of rates of return was unbalanced downside. It must be stressed, however, that the choice of the method mainly depends on the investor and his penchant for risk. Another chapter is devoted to examples of calculated estimation of the cost of equity capital for selected Polish mining companies and the mining sector by using the CAPM, and D-CAPM. As a result of the study found that out of selected mining companies only, however, is characterized by a normal distribution of rates of return, and in her case, the cost of equity (risk) can be taken at a lower level. It was also noted that just but the company shows the distribution of asymmetrical downside. The final chapter provides a summary of this study. The whole article closes the list of the literature.

Keywords: cost of capital, mining, downside beta, D-CAPM

Cytowanie

Ranoz R., Kowal B. (2016). Szacowanie kosztu kapitału własnego spółek górniczych z zastosowaniem modelu D-CAPM. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 4 (82/2), 271–278. DOI: 10.18276/frfu.2016.4.82/2-22.