



Marian TUREK*, Aneta MICHALAK**

Zmodyfikowana metoda Famy-Frencha w wycenie kosztu kapitału własnego przedsiębiorstw górniczych

Streszczenie: Problem badawczy podjęty w artykule dotyczy dostosowania tradycyjnych modeli kalkulacji kosztu kapitału własnego do specyfiki przedsiębiorstw górniczych. Rozwiązania znane z literatury nie dają racjonalnych wyników. Wynika to z unikatowości działalności przedsiębiorstw górniczych, w przypadku której występuje brak możliwości odniesienia do typowych sytuacji rynkowych. Celem artykułu jest wskazanie takich rozwiązań, które umożliwiają uzyskanie racjonalnych i miarodajnych wyników. Jedną z propozycji jest zmodyfikowana metoda Famy-Frencha. W artykule przetestowano ją kalkulując koszt kapitału w wybranym przedsiębiorstwie górniczym. Problem kalkulacji kosztu kapitału jest szczególnie ważny w obszarze oceny efektywności projektów inwestycyjnych. Koszt kapitału znajduje zastosowanie jako stopa dyskontowa w dynamicznych miarach efektywności, ukierunkowanych na wzrost wartości ekonomicznej.

Słowa kluczowe: koszt kapitału własnego, wycena, metoda Famy-Frencha

Modified Fama-French method in the valuation of the cost of equity of mining companies

Abstract: The problem of research undertaken in the article concerns the adaptation of traditional models of calculating the cost of capital to the specifics of mining companies. Solutions known from the literature do not give reasonable results. This is due to the uniqueness of the activities of mining companies, in which case we are dealing with a lack of reference to the typical market situations. The aim of this article is to identify solutions that allow rational and reliable results to be obtained. One of the proposals is a modified Fama-French method. The article was tested by calculating the cost of capital in the largest Polish mining enterprises. The problem of calculation of the cost of capital is particularly important in the area of assessing the effectiveness of investment projects. The cost of capital is used as the discount rate in dynamic measures of performance, such as NPV.

Keywords: cost of equity, valuation, Fama-French method

* Prof. dr hab. inż., ** Dr hab. inż., prof. Politechniki Śląskiej, Wydział Organizacji i Zarządzania, Politechnika Śląska, Zabrze; e-mail: aneta.michalak@polsl.pl

Wprowadzenie

Problem naukowy podjęty przez autorów dotyczy opracowania metody wyceny kosztu kapitału własnego dostosowanej do specyficznych podmiotów, jakimi są przedsiębiorstwa górnicze. Zagadnienie dotyczące szacowania kosztu kapitału jest znane, zarówno w środowisku naukowym, jak i w praktyce gospodarczej, jednakże w dorobku z tego obszaru istnieją jedynie ogólne formuły niedostosowane do różnorodnych sytuacji rynkowych. Problem kalkulacji kosztu kapitału w tak specyficznych warunkach, w jakich działają przedsiębiorstwa górnicze, wymaga indywidualnego podejścia. Stosowanie w przypadku przedsiębiorstw górniczych uniwersalnych formuł szacowania kosztu kapitału własnego nie daje racjonalnych wyników. Przeprowadzona przez autorów pogłębiona analiza metod stosowanych do kalkulacji kosztu kapitału własnego, ujawniła nie tylko przybliżony i niedokładny charakter wyliczeń, ale również przewagę arbitralności i subiektywizmu w rachunku kosztu kapitału (Michalak 2012a, 2012b). Wynika to m.in. z braku możliwości odniesienia do typowych sytuacji rynkowych oraz dużego bagażu doświadczeń związanych z kolejnymi programami rządowymi, dotyczącymi restrukturyzacji górnictwa (Karbownik i Turek 2011). Na większość kopalń funkcjonujących w strukturach przedsiębiorstw górniczych należy patrzeć z punktu widzenia zakładu znajdującego się w sytuacji kryzysowej. Dlatego specyfika zarządzania przedsiębiorstwem górniczym różni się od zarządzania typowym przedsiębiorstwem przetwórczym. Działalność przedsiębiorstw górniczych jest ponadto wysoce kapitałochłonna i obciążona większym ryzykiem, niż działalność innych podmiotów gospodarczych. Ponadto, jako branża strategiczna dla gospodarki, odgrywająca istotną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego kraju, górnictwo jest bezpośrednio narażone na działania regulacyjne ze strony państwa. Nie bez znaczenia pozostaje także liczba miejsc pracy, którą zapewniają przedsiębiorstwa górnicze. W takich warunkach należy w szczególny sposób podchodzić do ekonomiki i organizacji przedsiębiorstwa górniczego. To z punktu widzenia kosztu kapitału stwarza potrzebę dokonania modyfikacji istniejących modeli (Michalak 2015). Jednym z modeli kalkulacji kosztu kapitału, który postanowiono zaadaptować do warunków działalności przedsiębiorstw górniczych jest model Famy-Frencha.

1. Założenia metodyczne modelu Famy-Frencha

Większość znanych metod kalkulacji kosztu kapitału własnego opiera się na założeniu, że najważniejszym wyznacznikiem kosztu kapitału w przedsiębiorstwie jest premia za ryzyko systematyczne (rynkowe, związane z działaniem czynników makroekonomicznych) i specyficzne (indywidualne, związane z obszarem działania danego podmiotu). Określenie premii za ryzyko jest trudnym zadaniem, zwłaszcza w przypadku przedsiębiorstw nie będących uczestnikami rynku giełdowego. Niektóre metody kalkulacji kosztu kapitału opierają się tylko na premii za ryzyko systematyczne i nie uwzględniają ryzyka specyficznego. Inne odnoszą się do obu rodzajów ryzyka, lecz w przypadku ryzyka specyficznego bazują na uśrednionych wielkościach lub subiektywnych ocenach analityków, co w konsekwencji często wiąże się z dużym błędem wyceny. Jednym z uniwersalnych modeli kalkulacji

kosztu kapitału jest trzyczynnikowy model Famy-Frencha, zwany także modelem F-F. Model ten zaliczany jest przez niektórych badaczy do niestandardowych odmian modelu CAPM. Autorzy tego modelu (E. Fama i K. French) w 1992 roku dowiedli, że standardowy model CAPM w niewystarczającym stopniu wyjaśnia powiązanie stóp zwrotu z inwestycji w papiery wartościowe danej spółki z portfelem rynkowym. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzili, że związek pomiędzy β a średnią stopą zwrotu, zbadany w latach 1941–1990 jest bardzo słaby i ma tendencję zanikania. Podważyli tym samym istnienie pozytywnej relacji pomiędzy stopami zwrotów z akcji a oszacowanymi dla nich indeksami ryzyka (β). Nie wykluczyli jednak istnienia kowariancji z rynkiem. Do czynnika odzwierciedlającego wrażliwość papierów wartościowych na zmiany zachodzące na rynku, dodali dwa inne czynniki dokładniej opisujące stopy zwrotu, tj. wartość rynkową (wielkość kapitalizacji) i wskaźnik wartości księgowej do wartości rynkowej akcji, opisujący ryzyko finansowe. W swoim modelu opisującym oczekiwaną stopę zwrotu z akcji uwzględnili trzy czynniki: premię za ryzyko rynkowe, premię z tytułu wielkości przedsiębiorstwa (odzwierciedlającą efekt wielkości) oraz wskaźnik wartości księgowej do wartości rynkowej (odzwierciedlający ryzyko finansowe przedsiębiorstwa), stając przy tym na stanowisku, że proponowany przez nich model trzyczynnikowy jest modelem o lepszym dopasowaniu niż model jednoczynnikowy (Byrka-Kita 2008). Tezę tę potwierdziły testy wykonane przez innych badaczy (Hung i in 2004; Durand i in. 2011). Ponadto, w toku dalszych badań nad zastosowaniem metody F-F, pojawiły się propozycje wyznaczania zastępczych czynników modelu (Faff 2001). Mają one znaczenie w przypadku rynków lub przedsiębiorstw o krótkiej historii, gdzie wiarygodne dane o czynnikach rozmiaru i stosunku wartości księgowej do rynkowej są trudne do uzyskania lub nie istnieją. Takie rozwiązania mogą być stosowane w branżach słabo reprezentowanych na rynku kapitałowym, takich jak górnictwo. Zastępstwo dla podstawowych czynników w modelu F-F może być wskazane metodą ekspercką z uwzględnieniem dostępnych danych rynkowych i księgowych. Zaproponowany przez Famę i Frencha model można zapisać następująco (Byrka-Kita 2008):

$$E(R_i) - r_{RF} = \beta \cdot MRP + \beta_s \cdot SP + \beta_v \cdot RP_v \quad (1)$$

gdzie:

- $E(R_i)$ – oczekiwana stopa zwrotu z i -tej akcji (równoznaczna z kosztem kapitału własnego przedsiębiorstwa, oznaczonym poniżej – w zmodyfikowanym modelu F-F symbolem C_e),
- r_{RF} – stopa zwrotu wolna od ryzyka,
- β – współczynnik wrażliwości na zmiany zachodzące na rynku,
- MRP – premia za ryzyko rynkowe,
- β_s – współczynnik wrażliwości na wielkość przedsiębiorstwa (tzw. współczynnik *small-minus-big*, oznaczany również jako SMB),
- SP – premia z tytułu wielkości (SMB) oszacowana jako różnica pomiędzy historycznymi rocznymi stopami zwrotu z akcji małych spółek i akcji dużych spółek,

- β_v – współczynnik wrażliwości na poziom wskaźnika: wartość księgową do wartości rynkowej (tzw. współczynnik *high-minus-low*, oznaczany również jako HML),
- RP_v – premia z tytułu wrażliwości wskaźnika: wartość księgową do wartości rynkowej (HML), oszacowana jako różnica pomiędzy historycznymi rocznymi stopami zwrotu z akcji o wysokich wartościach wskaźnika wartość księgową do wartości rynkowej i akcji o małych wartościach tego wskaźnika.

Ten model wyceny kosztu kapitału własnego jest liniowym modelem regresji, w którym koszt kapitału własnego jest szacowany na podstawie szeregów czasowych odnoszących się do poszczególnych spółek. W modelu tym pojawiają się nowe, w stosunku do CAPM, zmienne zależne. Jedną ze zmiennych zależnych jest współczynnik wrażliwości HML i premia z tytułu jego wrażliwości. Aby oszacować **współczynnik wrażliwości na poziom wskaźnika wartość księgową do wartości rynkowej oraz premię z tego tytułu** należy posłużyć się danymi bilansowymi oraz danymi dotyczącymi stóp zwrotu z akcji spółek o wysokim i niskim poziomie tego wskaźnika. W tradycyjnym ujęciu Fama i French brali pod uwagę różnicę pomiędzy rocznymi zwrotami z akcji spółek o wysokim poziomie wskaźnika wartość księgową do wartości rynkowej a zwrotami ze spółek o niskim poziomie tego wskaźnika. Obecnie pojawiają się głosy, postulujące zastosowanie miesięcznych (Zarzecki 2010) lub nawet dziennych (Olbrys 2010) stóp zwrotu w ramach tego rachunku. Drugą zmienną jest **współczynnik wrażliwości na wielkość kapitalizacji i premia z tytułu wielkości** szacowana w tradycyjnym ujęciu jako różnica pomiędzy rocznymi zwrotami ze spółek o małej kapitalizacji a zwrotami ze spółek o dużej kapitalizacji. Podobnie jak w przypadku poprzedniej zmiennej, także i tutaj niektórzy Autorzy postulują zastosowanie zamiast rocznych, miesięcznych stóp zwrotu z akcji (Zarzecki 2010). W przypadku trzeciej zmiennej zależnej jaką jest **współczynnik wrażliwości na zmiany zachodzące na rynku i premia za ryzyko rynkowe**, przyjmuje się roczne lub miesięczne nadwyżki zwrotów z rynku ponad zwroty z bonów skarbowych. Ten współczynnik, oznaczony w modelu F-F jako β_m , odpowiada tradycyjnemu współczynnikowi β , znanemu z modelu CAPM (Michalak 2015).

2. Dostosowanie metody Famy-Frencha do specyfiki przedsiębiorstw górniczych

W przypadku polskich przedsiębiorstw górniczych, z powodu braku możliwości uwzględnienia wszystkich zmiennych, można podjąć próbę zaadaptowania modelu Famy-Frencha na potrzeby kalkulacji kosztu kapitału własnego. Pierwsza z proponowanych zmian dotyczy drugiego czynnika modelu F-F. Jest to czynnik odzwierciedlający efekt wielkości, w tradycyjnym ujęciu mierzony wielkością kapitalizacji. W modelu zmodyfikowanym na potrzeby polskich przedsiębiorstw górniczych proponuje się uwzględnić inną miarę wielkości przedsiębiorstwa. Ponieważ nie wszystkie polskie przedsiębiorstwa są notowane na giełdzie, ich kapitalizacja mogłaby być wyrażona przez wartość kapitału podstawowego. Jednak ujęcie

księgowe kapitału mogłoby być dalekie od jego rynkowej wartości, ponieważ przedsiębiorstwa te są mocno zadłużone, a ich kapitały własne są deprecjonowane przez występowanie ujemnych wyników finansowych. Należy zatem zastosować inne kryterium oceny wielkości przedsiębiorstwa górniczego i zbadać jego wpływ na ryzyko związane z inwestowaniem kapitału własnego w te przedsiębiorstwa.

W literaturze przedmiotu na ogół mniejsze przedsiębiorstwa traktuje się jako bardziej ryzykowne (Michalski 2009). Przedsiębiorstwa górnicze ze względu na swoją specyfikę, według obowiązujących standardów, nie są zaliczane do małych czy średnich podmiotów gospodarczych. Działalność wydobywcza jest wysoce kapitałochłonna i pracochłonna, wymaga zaangażowania dużego kapitału na długi czas oraz zatrudnienia na poziomie przekraczającym limity dla małych i średnich przedsiębiorstw. Jest to działalność strategiczna z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju, wymagająca uzyskania koncesji i profesjonalnego zarządzania. Biorąc pod uwagę zarówno kryteria ilościowe, jak i jakościowe, przedsiębiorstwa górnicze są to przedsiębiorstwa duże. Założono jednak, że w tworzonym, zmodyfikowanym modelu F-F, przedsiębiorstwa górnicze będą różnicowane pod względem wielkości. Należy tylko przyjąć odpowiednią miarę ich wielkości, która pozwoli dokonać tego zróżnicowania. W przedsiębiorstwach górniczych występuje jednolity produkt, jakim jest węgiel kamienny. Przyjmuje się zatem założenie, że miarą wielkości przedsiębiorstwa działającego w tej branży będzie wielkość wydobycia węgla kamiennego.

Trzecim czynnikiem w modelu F-F jest wskaźnik wartości księgowej do wartości rynkowej. Proponuje się w tym zakresie współczynnik β_v , zaproponowany przez F-F zastąpić zdelewarowanym współczynnikiem β , oznaczonym jako β_U . Premia z tytułu wrażliwości wskaźnika: wartość księgowa do wartości rynkowej, szacowana w modelu F-F na podstawie różnicy pomiędzy historycznymi rocznymi stopami zwrotu z akcji o wysokich wartościach tego wskaźnika i akcji o małych wartościach tego wskaźnika, zostanie zastąpiona premią za ryzyko finansowe (FRP – *Financial Risk Premium*). Premia za ryzyko finansowe oparta będzie na scoringowej ocenie wskaźników odzwierciedlających ryzyko finansowe w poszczególnych przedsiębiorstwach, w których wyceniany będzie koszt kapitału. Wskaźniki scoringowe uwzględnione w premii za ryzyko finansowe są następujące:

1. Wskaźnik dźwigni finansowej – D/E.
2. Wskaźnik efektu dźwigni finansowej – DFL.
3. Wskaźnik możliwości obsługi długu – TIE.
4. Wskaźnik udziału kapitałów własnych w kapitale ogółem – KW/KAP OGÓŁEM).
5. Wskaźnik udziału kapitałów obcych w kapitale ogółem – KO/KAP OGÓŁEM.
6. Wskaźnik pokrycia majątku trwałego kapitałem własnym (złota reguła bilansowa) – KW/ AKT TRW.
7. Poziom kapitału obrotowego netto (inaczej kapitału pracującego – KP).
8. Relacja ROE (wskaźnik rentowności kapitału własnego) do RNOA (wskaźnik rentowności operacyjnej netto aktywów).

Koszt kapitału własnego C_e skalkulowany zgodnie z powyższymi założeniami można opisać za pomocą następującego wzoru:

$$C_e = r_{RF} + \beta \cdot MRP + \beta_s \cdot SP + \beta_u \cdot FRP \quad (2)$$

gdzie:

- r_{RF} – stopa zwrotu wolna od ryzyka,
- β – współczynnik wrażliwości na zmiany zachodzące na rynku,
- MRP – *Market Risk Premium* – premia za ryzyko rynkowe,
- β_s – współczynnik wrażliwości na wielkość przedsiębiorstwa,
- SP – *Size Premium* – premia za ryzyko z tytułu wielkości,
- β_u – zdelewarowany współczynnik β
(nie uwzględniający wpływu dźwigni finansowej),
- FRP – *Financial Risk Premium* – premia za ryzyko finansowe.

3. Przykład kalkulacji kosztu kapitału własnego zmodyfikowaną metodą Famy-Frencha w wybranym przedsiębiorstwie górniczym

W celu weryfikacji powyższego modelu przystąpiono do kalkulacji kosztu kapitału własnego w wybranym przedsiębiorstwie górniczym. Stopę wolną od ryzyka przyjęto jako oprocentowanie 10-letnich polskich obligacji skarbowych. Współczynnik β przyjęto zgodnie z wcześniejszymi kalkulacjami na poziomie średnim branżowym. Natomiast premię za ryzyko rynkowe (MRP) zgodnie z propozycją A. Damodarana jako premię charakteryzującą polską gospodarkę (Damodaran). Aby w przedsiębiorstwach górniczych wyznaczyć premię z tytułu wielkości, należy zbudować skalę wielkości oraz ustalić zależność między wielkością a realizowanymi stopami zwrotu. W celu wyznaczenia skali badanej cechy obliczono medianę wielkości wydobywania w 16 spółkach benchmarkowych pochodzących ze światowej branży górnictwa węgla kamiennego Są to spółki z wystarczająco długą historią notowań na światowych giełdach, umożliwiającą kalkulację współczynnika β z założeniem 5-letniego okresu estymacji. Mediana wydobywania w badanej grupie przedsiębiorstw wynosi **63 mln Mg**. Założono, że skala wielkości składać się będzie z dwóch przedziałów: wydobywanie powyżej mediany i wydobywanie do poziomu mediany. W pierwszym przedziale znajdują się przedsiębiorstwa duże (*Big*), których wydobywanie jest większe od wyznaczonej mediany. Do drugiego przedziału zakwalifikowane zostaną pozostałe przedsiębiorstwa określane na potrzeby tworzonego modelu jako małe (*Small*) z wydobywaniem niższym lub równym medianie przedsiębiorstw benchmarkowych. Przyporządkowanie benchmarkowych przedsiębiorstw do grupy *Big* i *Small* przedstawiono w tabeli 1.

W następnym kroku wyznaczono średnie miesięczne stopy zwrotu z akcji przedsiębiorstw dużych i małych. Można przy tym zauważyć, że małe przedsiębiorstwa górnicze realizują korzystniejsze stopy zwrotu niż przedsiębiorstwa duże. W ujęciu średniorocznym zobrazowano to w tabeli 2.

Zmiany stóp zwrotu z akcji małych przedsiębiorstw górniczych są mniej dynamiczne niż zmiany stóp zwrotu w dużych przedsiębiorstwach, choć kierunki zmian są takie same, tzn. w latach 2009–2010 zarówno małe, jak i duże przedsiębiorstwa z branży górniczej realizowały dodatnie stopy zwrotu. Wykazywały one jednak tendencję malejącą. Od roku 2011 w obu grupach realizowane są przeciętne ujemne stopy zwrotu, jednak w każdym

TABELA 1. Przyporządkowanie badanych przedsiębiorstw do grupy Big i Small

TABLE 1. Allocation of the surveyed companies into the Big and Small group

Big	Small
Alpha Natural Resources	Consol
Arch Coal	Rio Tinto Coal
Peabody	Walter Energy
Yanzhou	Westmoreland
China Coal	BHP Billiton Coal
Shenhua	Coalspur
Coal of Arfica	New Hope Corp.
Anglo American	Whitehaven

Źródło: opracowanie własne.

TABELA 2. Średnioroczne stopy zwrotu z akcji w grupie małych i dużych przedsiębiorstw górniczych [%]

TABLE 2. Average annual rates of return on shares in the group of large and small mining companies [%]

Grupy	2009 r.	2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.
Small	9,90	4,30	-1,17	-1,45	-1,00
Big	7,54	2,54	-3,33	-2,46	-3,11
Size Premia	2,36	1,76	2,15	1,01	2,12

Źródło: opracowanie własne.

kolejnym roku analizowanego okresu większe straty charakteryzują inwestycje w akcje dużych przedsiębiorstw górniczych. Dowodzi to faktu, że duże przedsiębiorstwa górnicze są bardziej wrażliwe na zmiany różnych czynników wpływających na poziom stóp zwrotu z akcji w górnictwie. Obarczone są zatem większym ryzykiem niż przedsiębiorstwa z grupy *Small*. Premia za ryzyko związane z wielkością przedsiębiorstwa w branży górnictwa węgla kamiennego, oznaczona jako SP (*Size Premia*), powinna być tak skonstruowana, aby przedsiębiorstwo górnicze zakwalifikowane do grupy *Big* otrzymywało premię z tytułu wielkości, natomiast w koszcie kapitału własnego przedsiębiorstw górniczych z grupy *Small* premia ta nie będzie uwzględniana. Przyjmując, zgodnie z założeniami modelu F-F, że premia z tytułu wielkości stanowi różnicę pomiędzy historycznymi rocznymi stopami zwrotu z akcji małych spółek i akcji dużych spółek, to jej wartość będzie dodawana do kosztu kapitału własnego dużych przedsiębiorstw górniczych zgodnie z tabelą 2. Wydobycie węgla kamiennego w polskich przedsiębiorstwach górniczych we wszystkich badanych latach

kształtuje się poniżej mediany wydobycia w światowej branży górnictwa węgla kamiennego. Dlatego wszystkie polskie przedsiębiorstwa są, zgodnie z przyjętą metodologią, zaliczone do grupy *Small* i nie są obciążone dodatkowym ryzykiem z tytułu wielkości. Premia z tytułu wielkości wyniesie w ich przypadku 0.

W dalszej kolejności skalkulowano branżowy współczynnik wrażliwości na wielkość wydobycia w badanych przedsiębiorstwach, tzw. współczynnik *small-minus-big* (β_s) w okresie 2009–2013 (ustalenie wszystkich parametrów rachunku dla tego okresu, na podstawie założonego wcześniej 5-letniego okresu estymacji dla współczynnika β , wymagało zebrania danych na temat kształtowania się miesięcznych stóp zwrotu w latach 2004–2013). Jego kalkulacja przebiegała w następujących krokach:

- ustalenie miesięcznych stóp zwrotu z akcji przedsiębiorstw z grupy Big oraz z grupy Small w latach 2004–2013,
- obliczenie kowariancji stóp zwrotu z akcji przedsiębiorstw z grupy Big, z założeniem 5-letniego okna estymacyjnego,
- obliczenie wariancji średnich stóp zwrotu z akcji przedsiębiorstw z grupy Small ze średnimi stopami zwrotu akcji przedsiębiorstw z grupy Big, z założeniem 5-letniego okna estymacyjnego,
- obliczenie współczynnika *small-minus-big* (β_s) w latach 2009–2013, poprzez podzielenie wariancji stóp zwrotu a akcji przedsiębiorstw z grupy Small i z grupy Big przez kowariancję stóp zwrotu przedsiębiorstw z grupy Big.

Na podstawie informacji o kształtowaniu się współczynnika wrażliwości na wielkość wydobycia w poszczególnych miesiącach w latach 2009–2013, ustalono jego średnioroczną wartość, którą ujęto w tabeli 3.

TABELA 3. Współczynnik β_s w branży górnictwa węgla kamiennego w latach 2009–2013

TABLE 3. Factor β_s in the coal mining sector in 2009–2013

2009 r.	2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.
0,30	0,46	0,85	0,87	0,86

Źródło: opracowanie własne.

W ostatnim kroku należy ustalić premię za ryzyko finansowe. Jest to ryzyko specyficzne, ustalane indywidualnie dla każdego przedsiębiorstwa, w którym wyceniany jest koszt kapitału własnego z zastosowaniem modelu scoringowego. W tym celu przeprowadzana została scoringowa ocena wskaźników diagnostycznych wybranego przedsiębiorstwa. Na potrzeby niniejszego modelu wyznaczono osiem wskaźników diagnostycznych w latach 2009–2013. Wyniki ujęto w tabeli 4.

W zaproponowanym w niniejszej pracy modelu scoringowym zakłada się, że premia za ryzyko finansowe składa się z iloczynu średniej punktacji *score* oraz stopy wolnej od ryzyka, co można zapisać następująco:

$$FRP = score_{FR} \cdot r_{RF}$$

gdzie:

$score_{FR}$ – *Score Financial Risk* – ocena scoringowa ryzyka finansowego.

TABELA 4. Scoringowa ocena ryzyka finansowego w wybranym przedsiębiorstwie górniczym X

TABLE 4. Scoring financial risk assessment in selected mining enterprise X

Lp.	Wskaźnik	2009 r.	2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.
1.	D/E	0	0	0	2	2
2.	DFL	2	2	2	2	2
3.	TIE	2	2	2	2	2
4.	KW/KAP ogółem	2	2	2	2	2
5.	KO/KAP ogółem	0	0	0	0	0
6.	KW/AKT TRW	2	2	2	2	2
7.	KP	2	2	2	2	2
8.	ROE > RNOA	–	2	0	0	2
	Score średnia	1,43	1,50	1,25	1,50	1,75

Źródło: opracowanie własne.

TABELA 5. Kalkulacja kosztu kapitału własnego w wybranym przedsiębiorstwie górniczym X zgodnie z założeniami zmodyfikowanego modelu F-F

TABLE 5. Calculation of cost of equity in selected mining enterprise X in accordance with the provisions of the modified F-F model

Lp.	Wyszczególnienie	2009 r.	2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.
1.	Stopa wolna od ryzyka	6,17	5,80	5,98	4,94	4,10
2.	Średni branżowy współczynnik β	1,36	1,36	1,39	1,51	1,54
3.	Premia za ryzyko rynkowe (MRP)	6,08	6,5	7,5	7,3	6,28
4.	Współczynnik wrażliwości na wielkość przedsięb. β_S	0,30	0,46	0,85	0,87	0,86
5.	Premia za ryzyko z tytułu wielkości (SP)	0	0	0	0	0
6.	Odlewarowany średni branżowy współczynnik β	0,82	0,91	0,87	0,85	0,74
7.	Ocena scoringowa ryzyka finansowego $score_{FR}$	1,43	1,50	1,25	1,50	1,75
8.	Premia za ryzyko finansowe (FRP)	8,81	8,70	7,48	7,41	7,18
9.	Koszt kapitału własnego	21,67	22,56	22,91	22,26	19,08

Źródło: opracowanie własne.

W ostatnim etapie proponowanej metodyki należy ustalić koszt kapitału. Składa się na niego stopa wolna od ryzyka, premia za ryzyko rynkowe, premia za ryzyko z tytułu wielkości oraz premia za ryzyko finansowe, skorygowane odpowiednimi współczynnikami β . Parametry kalkulacji kosztu kapitału dla wybranego przedsiębiorstwa górniczego X, wraz z wynikami oceny ujęto w tabeli 5.

Wnioski

Z przeprowadzonej kalkulacji wynika, że koszt kapitału własnego oszacowany za pomocą zmodyfikowanej metody Fama-Frencha pozwala realnie spojrzeć na przedsiębiorstwo górnicze, uwzględniając ryzyko systematyczne i specyficzne tego przedsiębiorstwa. Praktyka polskich przedsiębiorstw górniczych, zwłaszcza tych nie notowanych na giełdzie dowodzi, że do tej pory koszt kapitału własnego przyjmowany był arbitralnie np. na poziomie odpowiadającym podwojonej stopie wolnej od ryzyka lub jako oprocentowanie bonów skarbowych itp. Takie rozwiązanie nie może być zaakceptowane w dzisiejszych realiach działalności tych przedsiębiorstw. Kapitał własny przedsiębiorstw górniczych jest zdecydowanie droższy ze względu na duże ryzyko towarzyszące ich działalności. Oryginalnym rozwiązaniem proponowanym przez autorów jest parametryzacja ryzyka specyficznego przedsiębiorstwa górniczego, mająca swój wyraz w odpowiedniej premii za ryzyko, włączonej do modeli kalkulacji kosztu kapitału. Wyższość proponowanego modelu nad innymi wynika z jego dokładności i kompleksowości w zakresie ujmowania ryzyka. Wykorzystanie stworzonego modelu szacowania kosztu kapitału pozwoli na bardziej realne spojrzenie na zagadnienie finansowania działalności operacyjnej i inwestycyjnej przedsiębiorstw górniczych.

Model może znaleźć zastosowanie w rachunku efektywności przedsięwzięć górniczych, wycenie wartości przedsiębiorstw górniczych, w obszarze projektowania optymalnej struktury źródeł finansowania, w okolicznościach pozyskiwania kapitału drogą emisji akcji, obligacji, w związku z procesami fuzji i przejęć czy prywatyzacji. Uzyskane wyniki mogą stanowić merytoryczną podstawę do wprowadzenia kompleksowych jakościowych zmian w obszarze ekonomiki i organizacji przedsiębiorstw górniczych.

Literatura

- Byrka-Kita, K. 2008. Metody szacowania kosztu kapitału własnego. Teoria a praktyka. *Rozprawy i Studia Uniwersytetu Szczecińskiego* t. 689, Szczecin: Wyd. Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, s. 48.
- Damodaran, A. Estimating Risk Parameters, Stern School of Business. [Online] Dostępne w: <http://archive.nyu.edu/bitstream/2451/26906/3/wpa99019.pdf.txt> [Dostęp: 15.05.2014].
- Durand i in. 2011 – Durand, R.B., Lim, D. i Zumwalt, J.K. 2011. Fear and the Fama-French Factors. *Financial Management*, Summer, s. 409–426.
- Faff, R. 2001. An Examination of the Fama and French Three-Factor Model Using Commercially Available Factors. *Australian Journal of Management* Vol. 26, No. 1, s. 1–37.
- Hung i in. 2004 – Hung, D.C., Shackleton, M. i Xu, X. 2004. CAPM, Higher Co-moment and Factor Models of UK Stock Returns. *Journal of Business Finance & Accounting* 31(1) & (2), s. 87–112.

- Karbownik, A. i Turek, M. 2011. Zmiany w górnictwie węgla kamiennego – geneza, przebieg, efekty. *Przegląd Górniczy* t. 67, nr 7/8, s. 11–18.
- Michalak, A. 2012a. Dilemmas of Equity Cost Calculation in Polish Mining Enterprises. *Journal of US-China Public Administration* Vol. 9, No. 9, s. 1008–1019.
- Michalak, A. 2012b. Krytyczne refleksje nad problemem zastosowania modelu CAPM w wycenie kosztu kapitału własnego. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów, Zeszyt Naukowy* nr 115, Warszawa: Szkoła Główna Handlowa, s. 113–125.
- Michalak, A. 2015. *Modele kosztu kapitału i ich implementacje w zarządzaniu przedsiębiorstwem górnictwem*. Warszawa: Difin.
- Michalski, G. 2009. Relacja między ryzykiem a kosztem kapitału: wpływ JEREMIE i podobnych funduszy na finansową sytuację MSP [W:] *Ekonometria* (25), *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu* nr 65.
- Olbrys, J. 2010. Three-factor Market – Swing Models with Fama and French’s Spread Variables. *Operations Research and Decisions* nr 2, s. 94.
- Zarzecki, D. 2010. Użyteczność metody składania w szacowaniu kosztu kapitału własnego. *Przegląd Organizacji* nr 2, s. 37.

