

Tomasz Wiśniewski

Uniwersytet Szczeciński

EFEKTYWNOŚĆ PROJEKTÓW INWESTYCYJNYCH A RYZYKO

1. Wprowadzenie

Jednym z fundamentalnych działań firmy o długofalowym wpływie na wyniki ekonomiczne jest inwestowanie kapitału w rzeczowe projekty inwestycyjne. Zgodnie ze współczesną teorią finansów oraz wynikającą z niej koncepcją zarządzania przez wartość podstawowym kryterium oceny działalności firmy powinno być zwiększanie jej wartości rynkowej [Dudycz 2001, s. 20]. Odnosi się to również do prowadzonych inwestycji rzeczowych. Kryterium wartości firmy jest zbieżne z powszechnie używanymi dyskontowymi miarami oceny efektywności inwestycji (np. *net present value* – NPV, *profitability index* – PI). Miary te oddają statyczny obraz efektywności inwestycji wynikający z przyjętego scenariusza rozwoju sytuacji opisanego przez planowane przepływy pieniężne.

Z uwagi na przesunięcie w czasie korzyści wynikających z inwestycji w stosunku do momentu podejmowania decyzji inwestycyjnej, każde przedsięwzięcie inwestycyjne obciążone jest ryzykiem. Ryzyko stanowiące typową cechę wszystkich inwestycji kapitałowych powinno być analizowane w procesie oceny efektywności. Stosuje się przy tym dwa podstawowe podejścia służące włączeniu ryzyka w ocenę efektywności. Po pierwsze ryzyko jest uwzględniane w koszcie kapitału używanym do obliczeń wartości zaktualizowanych. Po drugie ryzyko jest analizowane dodatkowymi metodami, nazywanymi metodami pośrednimi. Obydwa podejścia są komplementarne, jednak praktyka oceny efektywności pokazuje, że metody pośrednie stosowane są stosunkowo rzadko, metoda zaś korekty stopy dyskontowej o ryzyko jest często niewłaściwie interpretowana i powoduje uproszczenia oceny ryzyka prowadzące do błędnych decyzji.

Niniejszy artykuł dotyczy problematyki ryzyka w ocenie projektów inwestycyjnych. Przeanalizowano dwa podstawowe rodzaje ryzyka związane z projektami

inwestycyjnymi wraz z metodami ich analizy. Wykazano również, że powszechnie stosowana w praktyce metoda korekty stopy dyskontowej o ryzyko specyficzne (dywersyfikowalne) może prowadzić do błędnych decyzji inwestycyjnych.

2. Ryzyko w ocenie efektywności projektów inwestycyjnych

Efektywność jest pojęciem złożonym i różnie rozumianym w zależności od kontekstu i obszaru użycia. Rozważania związane z efektywnością inwestycji można rozpatrywać zarówno w kontekście efektywności ekonomicznej inwestowania, jak i na szerszym tle postrzegania efektywności działania w teorii ekonomii¹. W znaczeniu ogólnym efektywność działania jest definiowana jako relacja uzyskiwanych użytecznych wyników działania do poniesionych nakładów. Ekonomiczna efektywność działania w wąskim znaczeniu rozumiana jest w bardzo podobny sposób [Šmid 2000]. Miary, których używa się w ocenie efektywności inwestycji, są zgodne z powyższą definicją.

Miarą efektywności inwestycji zestawiającą korzyści i nakłady w podobny sposób jak ma to miejsce w definicji efektywności jest wskaźnik efektywności inwestycji (*profitability index*), który jest stosunkiem wartości brutto projektu wyliczonej metodą dyskontową do wartości nakładów inwestycyjnych. Różnica wartości brutto projektu i nakładów inwestycyjnych, analogiczna do prakseologicznej miary korzyści, stanowi z kolei najbardziej teoretycznie zalecaną miarę efektywności projektu inwestycyjnego, czyli wartość zaktualizowaną netto (NPV). W obydwu miarach występuje wartość brutto projektu wyznaczona metodą dyskontową. Procedura wyliczenia tej wartości powinna uwzględnić dwa istotne czynniki: czas i ryzyko.

Ryzyko jest jedną z podstawowych kategorii związanych ściśle z podejmowaniem decyzji inwestycyjnych. Wszystkie decyzje inwestycyjne bazują na ocenie obecnych i przyszłych warunków realizacji inwestycji. Decyzje te obciążone są ryzykiem, które jest tym większe, im dłuższy okres życia analizowanego projektu inwestycyjnego. Wraz z wydłużaniem horyzontu planowania wpływ niepewności jest coraz bardziej znaczący. W takich warunkach nabiera znaczenia możliwość elastycznego reagowania na zmiany w otoczeniu, gdyż tylko w ten sposób można zapewnić odpowiedni poziom efektywności w bardziej odległym horyzoncie czasu [Wiśniewski 2005]. Ważna jest także struktura analizowanych zjawisk i przyjętych rozwiązań technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych oraz wrażliwość tych rozwiązań na zmienność otoczenia zewnętrznego.

W procedurze oceny efektywności całkowite ryzyko projektu inwestycyjnego jest dzielone na dwa rozłączne rodzaje ryzyka i traktowane w odmienny sposób. Po

¹ Zagadnienie to było szeroko dyskutowane na pierwszej konferencji „Efektywność źródłem bogactwa narodów” w Piechowicach w styczniu 2004 r. (por. analizy w: [Czakoń 2005; Haus 2005; Juzwiszyn, Rybicki, Smoluk 2005]).

pierwsze szacowane jest ryzyko rynkowe i poprzez koszt kapitału uwzględnia się je w miarach dyskontowych używanych do oceny efektywności. Narzędzia służące do tego to przede wszystkim model wyceny aktywów kapitałowych (*capital asset pricing model* – CAPM) oraz średni ważony koszt kapitału (*weighted average cost of capital* – WACC). Po drugie ryzyko specyficzne firmy powinno być analizowane metodami rozszerzającymi ocenę efektywności. Zagadnienie analizy ryzyka specyficznego projektu inwestycyjnego jest zazwyczaj pomijane przez praktyków. Często realizowane jest w formie analizy opisowej lub analizy porównawczej nie zawierającej sformalizowanych rozwiązań matematycznych.

3. Ryzyko rynkowe

Ryzyko zawarte w stopie dyskontowej stanowi tylko część ryzyka całkowitego. Jest to ryzyko rynkowe, wywołane czynnikami wpływającymi jednakowo na wszystkie podmioty w sektorze lub dziale gospodarki. To definiujące stwierdzenie dotyczące ryzyka rynkowego jest często pomijane i niewłaściwie interpretowane. Wynika z niego, że ryzyko zawarte w stopie dyskontowej to tylko ta część ryzyka całkowitego, która jest spowodowana przez czynniki jednakowo wpływające na wszystkie podmioty. Jak pokazują badania rynku kapitałowego, ryzyko rynkowe stanowi tylko od 20 do 40% ryzyka całkowitego firmy. W Polsce W. Tarczyński szacował, że wielkość ryzyka rynkowego w 2001 r. wynosiła 22% ryzyka całkowitego (por. [Tarczyński 2002, s. 164] i tab. 1).

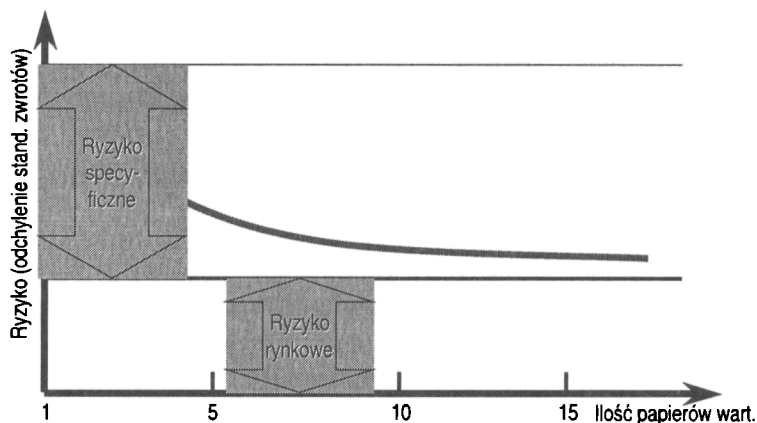
Tabela 1. Odsetek ryzyka rynkowego w ryzyku całkowitym

Kraj	Odsetek ryzyka rynkowego	Kraj	Odsetek ryzyka rynkowego	Kraj	Odsetek ryzyka rynkowego
USA	27,0	Niemcy	43,8	Szwajcaria	44,0
UK	34,5	Włochy	40,0	Holandia	23,9
Francja	32,7	Belgia	20,0	Polska	22,0

Źródło: [Tarczyński 2002, s. 164; Gruber 1995, s. 62].

Ryzyko rynkowe powinno zostać opłacone w formie kosztu kapitału. Wynika to z podstawowej zależności, jaką jest związek pomiędzy ryzykiem a zwrotem. Im wyższe ryzyko, tym wyższy powinien być oczekiwany zwrot. Zwrot jest jednak należny tylko za tę część ryzyka, która nie może zostać usunięta w procesie dywersyfikacji portfela papierów wartościowych będących w posiadaniu inwestora (właściciela). Wysokość kosztu kapitału wynika zatem z teorii portfolio Markowitza (rys. 1).

Korekta stopy dyskontowej jest najprostszą metodą uwzględniania ryzyka w analizie efektywności inwestycji. Jej interpretacja jest jednak często błędna i niezgodna z teoretycznymi podstawami. Jak wykazano powyżej, punktem wyjściowym tej korekty jest założenie, że inwestor (właściciel) ma możliwość dywersyfikacji



Rys. 1. Zależność ryzyka portfela papierów wartościowych od liczby papierów w portfelu

Źródło: opracowanie własne.

swoich inwestycji i dzięki temu może zmniejszyć ryzyko całkowite swoich inwestycji do poziomu zbliżonego do ryzyka rynkowego. Założenie to jest również podstawą modelu wyceny aktywów kapitałowych (CAPM), zalecanego do wyznaczania kosztu kapitału własnego w procedurze efektywności inwestycji. Uwzględniając to założenie, należy przyjąć, że ryzyko uwzględniane w koszcie kapitału własnego (ryzyko zwiększające stopę dyskontową) jest tylko ryzykiem rynkowym. Powszechnie akceptowany związek pomiędzy ryzykiem a zwrotem – większe ryzyko wymaga wyższego zwrotu z inwestycji – odnosi się do ryzyka rynkowego, gdyż tylko przy wyższym ryzyku rynkowym inwestor może żądać wyższego zwrotu. Nie powinien mieć na to wpływu ani poziom ryzyka specyficznego projektu inwestycyjnego, ani indywidualny stopień zdywersyfikowania portfela poszczególnych właścicieli (inwestorów).

4. Ryzyko specyficzne

Metody analizy ryzyka specyficznego są stosunkowo dobrze opracowane od strony teoretycznej, również w polskiej literaturze przedmiotu. Najczęściej wymieniane metody oceny ryzyka specyficznego to²:

- analiza wrażliwości,
- analiza scenariuszy,
- metody probabilistyczno-statystyczne,

² Wybrane prace przedstawiające metody analizy ryzyka specyficznego w polskiej literaturze przedmiotu to: [Ostrowska 2002, rozdz. 6, 7 i 8; *Budżetowanie...* 2002, rozdz. 4; Jajuga, Słoński 1998, s. 175-194; Rogowski 2002, s. 193-229].

- metoda drzew decyzyjnych,
- symulacyjna metoda Monte Carlo.

Kolejność wyliczenia metod pokazuje rosnący stopień komplikacji. Analiza wrażliwości jest stosunkowo najprostszą metodą analizy ryzyka specyficznego polegającą na badaniu wpływu jednego bądź dwóch czynników na analizowaną wartość – np. na miarę NPV projektu inwestycyjnego – przy zachowaniu stałego poziomu pozostałych zmiennych [Kasiewicz 2005]. Jak wiadomo, założenie to jest pewnym uproszczeniem rzeczywistości. Zazwyczaj pomiędzy parametrami ekonomicznymi stanowiącymi dane wejściowe do modelu oceny efektywności zachodzi szereg powiązań powodujących równoczesne zmiany wielu czynników³. Metoda ta nie oddaje powiązań pomiędzy zmiennymi wejściowymi – bada tylko wpływ zmian jednego lub dwóch parametrów na zmienną wyjściową. Parametrami wejściowymi do analizy wrażliwości w ocenie efektywności inwestycji może być szereg zmiennych – podstawowe z nich to cena, ilość, koszty stałe, koszty zmienne, nakłady inwestycyjne. Można również badać wpływ na efektywność innych, bardziej szczegółowych parametrów, jak np. parametry kształtujące kapitał pracujący. Formalnie zmienne wejściowe do analizy wrażliwości można podzielić na zmienne szczegółowe lub zagregowane [Budżetowanie... 2000, s. 156-157; Ostrowska 2002, s. 119].

Wyniki analizuje się zazwyczaj w dwóch aspektach. Po pierwsze bada się siłę wpływu danego parametru wejściowego na parametr wyjściowy. Po drugie zaś bada się, przy jakich wartościach parametru wejściowego parametr wyjściowy przekroczy ustaloną wartość krytyczną – w przypadku NPV jest to wartość zero. Ocena ryzyka specyficznego projektu na bazie wyników analizy wrażliwości powinna uwzględniać występujący w praktyce zakres zmienności poszczególnych parametrów wejściowych, a także prawdopodobieństwo ich wzrostu i spadku. Jak wiadomo, jedną z kategorii definiujących ryzyko jest właśnie prawdopodobieństwo, które w stadium obliczeniowym analizy wrażliwości jest zupełnie pomijane. Interpretację wyników analizy wrażliwości należy zatem rozszerzyć o ocenę prawdopodobieństwa zmiany parametrów wejściowych.

Analiza scenariuszy pokazuje zachowanie się badanej zmiennej pod wpływem zmian wielu parametrów wejściowych równocześnie. Wprowadzając zmiany jednocześnie we wszystkich parametrach wejściowych, można zapewnić zachowanie odpowiednich relacji ekonomicznych pomiędzy nimi. W tym aspekcie jest to metoda lepsza niż analiza wrażliwości. Dużo miejsca problematyce scenariuszy poświęcają autorzy piszący na temat planowania strategicznego [Planowanie... 1993, s. 86-90], choć metoda ta jest również popularna w planowaniu finansowym i wycenie przedsiębiorstw [Copeland, Koller, Murrin 1999, s. 197-198; Planowanie... 1993]. Przydatność analizy scenariuszy w ocenie efektywności inwestycji wynika z

³ Na przykład wzrost sprzedaży może być związany z koniecznością zmniejszenia cen lub też wzrosty kosztów dotykające cały sektor mogą przekładać się na zwiększanie cen rynkowych.

rozszerzenia perspektywy prowadzonej oceny. Najtrudniejszym elementem analizy scenariuszy jest definicja tego, co ma reprezentować dany scenariusz i jak go interpretować. Pod tym kątem scenariusze można podzielić na takie, które opisują zmiany jakościowe w rozwoju sytuacji, i takie, które dotyczą zmian ilościowych w kształtowaniu parametrów wejściowych.

Rozbudowa analizy scenariuszy o prawdopodobieństwo zajścia poszczególnych scenariuszy umożliwia wykorzystanie metod probabilistyczno-statystycznych. Dzięki temu podejściu można otrzymać wartość oczekiwaną badanej zmiennej ważoną prawdopodobieństwem zajścia poszczególnych scenariuszy. Wtedy w tworzeniu wartości oczekiwanej biorą udział wszystkie scenariusze. Niestety prawdopodobieństwo zajścia poszczególnych scenariuszy wyznaczane jest subiektywnie.

Łącząc poszczególne scenariusze i niepewne stany natury (otoczenia) w formę hierarchicznego drzewa, uzyskuje się możliwość tworzenia bardziej złożonych zestawów scenariuszy wzajemnie ze sobą powiązanych. Pozwala to na tworzenie dynamicznego obrazu działalności przedsiębiorstwa związanego z realizacją projektu inwestycyjnego. Dodając do każdej gałęzi drzewa decyzyjnego szacunek prawdopodobieństwa zajścia stanów natury z tej gałęzi, łączy się strukturę zdarzeń, reakcję firmy (w formie wycinkowych scenariuszy) i prawdopodobieństwo, uzyskując możliwość wyznaczenia wartości oczekiwanej takiego zbioru scenariuszy, decyzji i zdarzeń losowych.

Symulacyjna metoda Monte Carlo jest dalszym rozwinięciem koncepcji uszczegóławiania analizy ryzyka i polega na wygenerowaniu bardzo wielu dopuszczalnych scenariuszy i przedstawieniu wyników w formie analizy rozkładu statystycznego poszukiwanej zmiennej wynikowej (np. NPV). Metoda Monte Carlo była proponowana w obszarze zarządzania finansami do analizy ryzyka projektu już w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku (por. [Hertz 1964, s. 95-106])⁴. Z uwagi na coraz większy postęp w dziedzinie technologii informatycznej podejście to stawało się coraz bardziej popularne, jednak nawet dzisiaj jego wykorzystanie w praktyce gospodarczej jest bardzo niskie.

Koncepcja wykorzystania symulacji Monte Carlo do analizy ryzyka specyficznego projektu opiera się na zdefiniowaniu wybranych zmiennych wejściowych w modelu służącym do wyliczenia miar efektywności (np. NPV) jako zmiennych losowych o znanym rozkładzie i znanych parametrach tego rozkładu. Znając rozkład prawdopodobieństwa i jego parametry, można wygenerować losowo wartości tak, aby wylosowany zestaw zmiennych wejściowych tworzył jeden, dopuszczalny scenariusz rozwoju modelowanej sytuacji. Jeżeli czynność takiego losowania sce-

⁴ Jak wynika z artykułu, metoda Monte Carlo została po raz pierwszy zastosowana do analizy ryzyka specyficznego projektów inwestycyjnych w przemyśle chemicznym przez firmę McKinsey & Company, Inc. właśnie na początku lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku, a jedną z pierwszych powszechnie cytowanych w tamtym czasie publikacji na ten temat był artykuł S.W. Hessa, H.A. Quigleya, *Analysis of risk in investments using monte carlo techniques* [1963, s. 55].

nariusza rozwoju sytuacji przeprowadzi się wielokrotnie, zostanie wygenerowany zbiór wyników (np. zbiór wartości NPV). Analizując rozkład prawdopodobieństwa wynikający z otrzymanych rezultatów, można przeprowadzić szczegółową analizę parametrów tego rozkładu i wyliczyć prawdopodobieństwa związane z realizacją interesujących z analitycznego punktu widzenia sytuacji – np. prawdopodobieństwo, że projekt będzie nieefektywny – czyli że $NPV < 0$. Szczegółowe analizy otrzymanych rozkładów zmiennych wyjściowych dają odpowiedź na szereg pytań związanych z ryzykiem realizacji projektu.

5. Krytyka zwiększania stopy dyskontowej jako metody analizy wpływu ryzyka na projekt inwestycyjny

Badania praktyki budżetowania kapitału w Polsce przeprowadzone w 2003 r. przez autora wśród 447 największych firm i 222 największych firm woj. zachodniopomorskiego pozwalają zauważyć, że stosunkowo często stosowaną metodą analizy wpływu ryzyka na projekt inwestycyjny jest zwiększanie stopy dyskontowej. Stopa dyskontowa skorygowana o ryzyko jest stosowana przez 32,4% firm w Polsce i przez 27,7% firm województwa zachodniopomorskiego. Wyniki badań W. Rogowskiego z 2001 r. [Rogowski 2004, s. 248-250] są podobne i wskazują, że podejście to stosuje 34% firm w Polsce. Popularność tej metody w Polsce jest niższa niż w firmach brytyjskich, wśród których 52% używa tej metody (badania G.C. Arnolda i P.D. Hatzopoulou z 1997 roku [Arnold, Hatzopoulos 2000]). Wcześniejsze badania R.H. Pike'a wskazują na jeszcze wyższy poziom jej wykorzystania. Według badań z 1992 r. aż 65% firm używa wyższej stopy dyskontowej [Pike 1996].

Żądania wyższego oczekiwanego zwrotu przez właściciela (inwestora) z uwagi na ryzyko specyficzne nie mają uzasadnienia z uwagi na możliwość pozbycia się tego ryzyka w procesie dywersyfikacji portfela. W praktyce dominuje jednak pogląd, że niezdywersyfikowany inwestor z racji braku posiadania zdywersyfikowanego portfela powinien mieć możliwość otrzymania wyższej stopy zwrotu niż otrzymałby inwestor zdywersyfikowany. Podejście takie jest błędne, gdyż prowadzi do eskalacji żądań dotyczących zwrotów z projektu inwestycyjnego i może prowadzić do błędnej alokacji środków – z uwagi na wyższy wymagany koszt kapitału do realizacji będą poszukiwane przedsięwzięcia o wyższym ryzyku (a także wyższym oczekiwanym zwrocie) niż wynika to z norm dla danego sektora gospodarki.

Przyjmijmy, że mamy do czynienia z dwiema firmami realizującymi w tym samym czasie identyczne co do zakresu i skali projekty inwestycyjne. W jednej z firm ocena dokonywana jest na bazie zdywersyfikowanego inwestora, więc koszt kapitału użyty w obliczeniach efektywności oddaje rynkowe ryzyko projektu, a wartość NPV jest rynkową wartością projektu. Drugi, identyczny projekt realizowany jest w firmie, której właściciel nie ma zdywersyfikowanego portfela akcji, więc żąda kosztu kapitału wyższego o wartość wynikającą z pełnego ryzyka specy-

ficznego projektu. Mamy zatem dwa identyczne projekty różniące się poziomem wyliczonych wartości netto projektu. W firmie o zdywersyfikowanym inwestorze ocena wartości NPV projektu będzie wyższa niż ocena wartości NPV projektu w firmie o niezdywersyfikowanym inwestorze. W ekstremalnych sytuacjach może się to kończyć odrzuceniem projektu inwestycyjnego firmy z niezdywersyfikowanym inwestorem, pomimo że projekt ten ma w rzeczywistości dodatnią wartość rynkową (a więc jest efektywny). Odrzucenie następuje nie z uwagi na brak efektywności projektu, a z uwagi na niskie zdywersyfikowanie właściciela. Spowoduje to realizację projektu przez firmę o dobrze zdywersyfikowanym właścicielu, a źle zdywersyfikowany właściciel wycofa się z efektywnej inwestycji, poszukując jednocześnie jeszcze bardziej efektywnej inwestycji. Może to doprowadzić do utraty pozycji konkurencyjnej, niższego tempa wzrostu firmy i wyboru bardziej efektywnych, ale też rzadziej występujących i bardziej ryzykownych projektów.

Powyższe uwagi dotyczą również sytuacji, w której jeden z identycznych projektów byłby realizowany w firmie o wysokim, a drugi o niskim poziomie ryzyka specyficznego, a planowane projekty byłyby identyczne. Ryzyko specyficzne jest unikatowe dla każdej firmy i zależne od jej zasobów i sposobów ich użycia. Jeżeli w ocenie efektywności próbowano by podwyższać koszt kapitału własnego w projekcie o wyższym poziomie ryzyka specyficznego, zmniejszałoby to wartość projektu. Projekt w firmie z wyższym ryzykiem specyficznym mógłby zostać odrzucony, pomimo że ten sam projekt w firmie z niskim ryzykiem specyficznym zostałby przyjęty. Pozornie wydaje się, że rozumowanie to jest słuszne, gdyż odrzucony został projekt o wyższym poziomie ryzyka. Takie zachowanie będzie prowadziło do poszukiwania przez firmy o wyższym ryzyku specyficznym projektów o odpowiednio wysokich korzyściach, a więc także bardziej ryzykownych. Tymczasem wartość rynkowa tych identycznych projektów jest taka sama, a wyższy poziom ryzyka specyficznego (wynikającego np. z gorszej organizacji pracy – wyższe koszty, gorszej lokalizacji – wyższe koszty lub niższe przychody, gorszej technologii – wyższe koszty) będzie odwzorowany w przepływach pieniężnych po stronie wpływów i wydatków. W rezultacie wartość netto projektu realizowana w firmie o wyższym poziomie ryzyka specyficznego będzie niższa niż podobnego projektu w firmie o niskim poziomie tego ryzyka. Przepływy pieniężne w związku z realizacją pozornie identycznych projektów inwestycyjnych będą różne i z tego będą wynikać różnice w wartości zaktualizowanej netto. Dodatkowe korygowanie stopy dyskontowej o wartość ryzyka specyficznego powodowałoby podwójne liczenie ryzyka – raz poprzez niższe przepływy pieniężne, a drugi raz poprzez korektę stopy dyskontowej. Aby ocenić wpływ ryzyka specyficznego na efektywność inwestycji, należy zatem użyć metod, które pokażą, jak będą zmieniały się przepływy pieniężne służące obliczaniu efektywności wraz ze zmianą warunków realizacji projektu.

6. Podsumowanie

Analiza ryzyka projektów inwestycyjnych jest nierozzerwalnie związana z oceną efektywności inwestycji. Praktyka pokazuje, że firmy koncentrują się na analizie ryzyka wyrażonej poprzez zwiększanie stopy dyskontowej. O ile koncepcja premii za ryzyko jest jak najbardziej słuszną w odniesieniu do ryzyka rynkowego, o tyle w odniesieniu do ryzyka specyficznego stosowanie wyższego kosztu kapitału może prowadzić do błędów w ocenie efektywności inwestycji. Firmy podwyższające wymagany zwrot z uwagi na wyższe ryzyko specyficzne stawiają poprzeczkę granicznego zwrotu wyżej niż konkurenci, kierując swoje zainteresowanie w stronę bardziej ryzykownych projektów. Postępowanie takie w firmach o wysokim ryzyku specyficznym jest niewskazane, gdyż przyczynia się do dodatkowej ekspozycji firmy na ryzyko. Firmy takie powinny skoncentrować uwagę na zarządzaniu ryzykiem specyficznym i zmniejszaniu jego poziomu poprzez racjonalizację wykorzystania zasobów i umiejętne zarządzanie, w tym elastyczne podejście do realizacji inwestycji.

W artykule wykazano teoretyczną niepoprawność zwiększania stopy dyskontowej jako metody uwzględniania ryzyka specyficznego w ocenie efektywności inwestycji. Najczęściej wykorzystywane w praktyce metody opisowej analizy ryzyka i zwiększania stopy dyskontowej powinny być zastępowane bardziej sformalizowanymi metodami przedstawionymi w artykule. Metody takie jak analiza wrażliwości i analiza scenariuszy są stosunkowo proste oraz możliwe do zastosowania z wykorzystaniem popularnych narzędzi informatycznych (np. Excel). Na uwagę zasługują również bardziej wyrafinowane metody, jak analiza drzew decyzyjnych bądź symulacje Monte Carlo. Należy pamiętać, że wymagają one dodatkowych narzędzi specjalizowanych do wykorzystania w tym zakresie. Metody te pozwalają na pogłębioną analizę efektywności projektu inwestycyjnego w zmiennym otoczeniu. Stanowi to doskonały punkt wyjścia do planowania strategicznych modyfikacji projektu w trakcie jego realizacji w wyniku zmian warunków otoczenia, czyli do planowania opcji rzeczywistych związanych z projektem.

Literatura

- Arnold, G.C., Hatzopoulos P.D., *The theory-practice gap in capital budgeting: evidence from the United Kingdom*, „Journal of Business Finance & Accounting” 2000 vol. 27 nr 5 (June/July), s. 603-626.
- Budżetowanie kapitałów*, red. W. Pluta, PWE, Warszawa 2000.
- Copeland T., Koller T., Murrin J., *Wycena: Mierzenie i kształtowanie wartości firm*, WIG-Press, Warszawa 1999.
- Czakon W., *Procesowe podejście do badania efektywności*, [w:] *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, red. T. Dudycz, Wyd. AE, Wrocław 2005.

- Dudycz T., *Finansowe narzędzia zarządzania wartością przedsiębiorstwa*, Wyd. AE, Wrocław 2001.
- Gruber E., *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, J. Wiley, New York 1995.
- Haus B., *Czy racjonalne działania zapewniają efektywność?* [w:] *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, red. T. Dudycz, Wyd. AE, Wrocław 2005.
- Hertz D.B., *Risk analysis in capital investment*, „Harvard Business Review” 1964 nr 42 (January-February).
- Hess S.W., Quigley H.A., *Analysis of risk in investments using Monte Carlo techniques*, Chemical Engineering Symposium Series 42: Statistics and Numerical Methods in Chemical Engineering, America Institute of Chemical Engineering, New York 1963.
- Jajuga T., *Podejmowanie decyzji inwestycyjnych w warunkach ryzyka*, [w:] *Budżetowanie kapitałów*, red. W. Pluta, PWE, Warszawa 2000.
- Jajuga T., Słoński T., *Długoterminowe decyzje inwestycyjne i finansowe*, wyd. 2, Wyd. AE, Wrocław 1998.
- Juzwiszyn J., Rybicki W., Smoluk A., *O definicji efektywności. Rozważania nad celowością w naturze i rozwoju*, [w:] *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, red. T. Dudycz, Wyd. AE, Wrocław 2005.
- Kasiewicz S., Rogowski W., *Analiza wrażliwości jako metoda analizy ryzyka przedsięwzięć inwestycyjnych*, [w:] *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, red. T. Dudycz, AE, Wyd. Wrocław 2005.
- Ostrowska E., *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 2002.
- Pike R.H., *A longitudinal survey on capital budgeting practices*, „Journal of Business Finance and Accounting” 1996 vol. 23 nr 1 (January), s. 79-92.
- Planowanie strategiczne*, red. B. Klasik, PWE, Warszawa 1993.
- Pluta W., *Planowanie finansowe w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 1999.
- Rogowski W., *Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.
- Ryan P.A., Ryan G.P., *Capital budgeting practices of the Fortune 1000: how have things changed?*, „Journal of Business and Management” 2002 vol. 8 nr 4 (Fall).
- Šmid W., *Leksykon menedżera*, Wyd. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 2000.
- Tarczyński W., *Fundamentalny portfel papierów wartościowych*, PWE, Warszawa 2002.
- Wiśniewski T., *Analiza związku elastyczności działania z efektywnością*, [w:] *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, red. T. Dudycz, Wyd. AE, Wrocław 2005.

RISK AND EFFECTIVENESS OF CAPITAL INVESTMENTS

Summary

Capital investment appraisal methods should incorporate risk in the analysis. Risk is taken into account through increase of discount rate or analysis of outcomes in relation to changes in input parameters. The former method is appropriate for market risk only which cannot be diversified away by the investors (owners). The latter one is appropriate for analysis of impact of total risk on the investment results including specific risk of the project. Especially the latter method of risk analysis is not frequently used by Polish firms.