

# Piotr Zasepa

---

## Charakterystyka oraz przyczyny stosowania opcji rzeczowych w inwestycjach venture capital oraz private equity

---

Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia 46/1, 55-64

---

2012

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

PIOTR ZASEPA

*Charakterystyka oraz przyczyny stosowania opcji rzeczowych  
w inwestycjach venture capital oraz private equity*

---

Characteristics and causes of using real options in venture capital and private equity investments

## **Wprowadzenie**

Inwestycje typu *venture capital* (VC) charakteryzują się ponadprzeciętnym ryzykiem, ogromną elastycznością, możliwym wieloetapowym schematem inwestycji oraz złożonym procesem inwestycyjnym. Fundusze VC są ważnym źródłem finansowania projektów w fazie zasiewów (*seed*) oraz startu (*start up*). Wycena takiego przedsięwzięcia jest bardzo problematyczna i brak jest dokładnych opracowań dotyczących ustalenia wartości takiej spółki. Tradycyjne podejście nakazuje analizę i projekcję przyszłych przepływów pieniężnych i ich dyskontowanie celem zweryfikowania bieżącej wartości netto przy zastosowaniu odpowiedniej stopy dyskontowej. Określenie wysokości stopy dyskontowej dla tak ryzykownych projektów może przysparzać wielu problemów, dlatego struktura inwestycji VC może zostać lepiej oceniona poprzez zastosowanie podejścia oznaczanego mianem opcji rzeczowych (*real options*), które również obejmuje wycenę elastyczności projektu.

### **1. Ryzyko inwestycji w funduszach *private equity* oraz *venture capital***

Głównym i centralnym założeniem teorii opcji rzeczowych jest niepewność występująca na rynku. Inwestycje VC szczególnie w przedsiębiorstwa w początkowych fazach rozwoju oferujących innowacyjne produkty czy usługi charakteryzują się również wysokim ryzykiem oraz niepewnością co do przebiegu rozwoju i możliwości

komercjalizacji projektu. Poziom ryzyka ponoszonego przez fundusze dobrze opisuje ogromna dyspersja osiągniętych stóp zwrotu. Inwestycje VC mają niskie prawdopodobieństwo wysokiej wypłaty, co związane jest z nieoczekiwanymi zmianami rynkowymi, osobą przedsiębiorcy, ryzykiem operacyjnym, płynności, prawnym oraz wieloma innymi rodzajami ryzyka specyficznych dla funduszy VC. Dla określenia zmienności stóp zwrotu fundusze posługują się kilkoma wskaźnikami, jakimi są mnożniki charakteryzujące wyniki VC (DPI, RVPI oraz TVPI – wskazujące stosunki wypłaconych zysków oraz wartości aktywów netto funduszu do zainwestowanego kapitału), ale z różnych względów najpopularniejszym miernikiem jest wewnętrzna stopa zwrotu (IRR – *internal rate of return*).

Dane National Venture Capital Association potwierdzają dużą dyspersję i zmienność stóp zwrotu funduszy. Badania przeprowadzane przez Cambridge Associates LCC na próbie 1286 funduszy wskazują, iż mediana osiągniętej IRR kształtowała się na poziomie od -11% w 2009 r. do 42,92% dla funduszy utworzonych w 1995 r. Ze względu na średnio- i długoterminowy charakter inwestycji nie należy przyjmować za miarodajne stopy zwrotu funduszy młodszych niż 3–5 lat. Obecnie negatywnym zjawiskiem jest to, iż mediana osiągniętych IRR dla funduszy utworzonych po 1999 r. kształtuje się na ujemnym poziomie. Dla wskazanych lat (1995 oraz 2009) górny kwartyl stóp zwrotu kształtował się odpowiednio na poziomie 81,44% oraz -3,21%, 25% funduszy plasujących się w dolnym kwartylu osiągnęło dużo niższe stopy zwrotu – odpowiednio 17,49% i -21,54%. Dla omawianych lat odchylenie standardowe stóp zwrotu kształtowało się na poziomach 59,82% oraz 22,79%. Najwyższe odchylenie standardowe stóp zwrotu z portfeli funduszy VC działających w USA zanotowano dla tych utworzonych w 1997 r. i kształtowało się ono na poziomie 100,79%. Było to spowodowane dużą ilością bankructw oraz sukcesów przedsiębiorstw funkcjonujących w branży internetowej, w którą fundusze angażowały się pod koniec XX w. Według danych Prequin maksymalne stopy zwrotu osiągnęły fundusze *venture capital* utworzone w 1995 r. – aż 447%, podczas gdy dla tego roku minimalna stopa zwrotu wyniosła -19,9% IRR. Dla danych z 1995 r. górny kwartyl kształtował się na poziomie 77,6 %, a dolny na poziomie 8,9 % IRR. Po analizie tych danych możemy stwierdzić, iż ryzyko i dyspersja stóp zwrotu charakteryzująca ten typ inwestycji są bardzo wysokie.

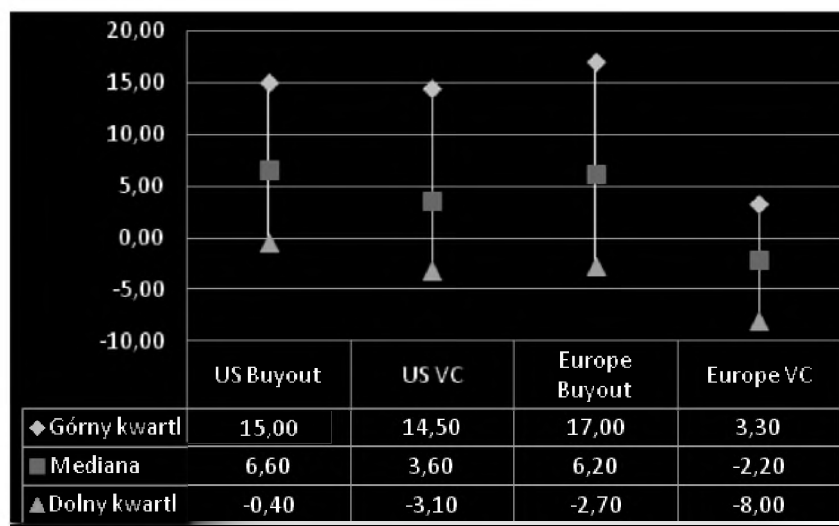
Można również porównać te wyniki ze zwrotami funduszy inwestujących na rynku publicznym. W długim okresie fundusze VC osiągają wyższe stopy zwrotu niż indeksy rynków publicznych, ale ryzyko ich osiągnięcia jest bardzo wysokie. Analiza danych porównująca zwrot indeksu US Venture Capital Index ze zwrotami osiąganymi przez główne indeksy amerykańskich giełd na przestrzeni ostatnich 25 lat wskazuje na stałą przewagę funduszy VC. Tabela 1 ilustruje porównanie stopy zwrotu osiąganego przez amerykański indeks funduszy VC (skalkulowany na podstawie stóp zwrotu 1290 amerykańskich funduszy utworzonych od 1981 r. do 2010 r.) ze stopami zwrotu z inwestycji w indeksy rynku publicznego, takimi jak Standard and Poors 500, Nasdaq Composite czy Dow Jones Industrial Average. Należy wskazać, iż jest to średnia stopa zwrotu dla wszystkich funduszy ważona aktywami, co oznacza, iż

najlepiej zarządzane fundusze operujące dużymi aktywami zawiązują średnią stopę zwrotu osiąganą przez wszystkie raportujące fundusze VC. Mediana dla funduszy utworzonych po 1999 roku kształtuje się na ujemnych poziomach i nie jest wyższa od stóp zwrotu osiąganymi przez rynki publiczne. Oznacza to, że ponad 50% funduszy traci powierzone im w zarząd kapitały na przestrzeni ostatnich 10 lat. Z drugiej jednak strony górny kwartyl stóp zwrotu osiąganymi przez fundusze VC kształtuje się znacznie powyżej wyników osiąganymi z inwestycji publicznych i indeksów giełdowych. Szczególnie dobrze widoczne jest to dla tenorów powyżej 10 lat.

Tabela 1. Zestawienie stóp zwrotu na dzień 30 września 2010 roku dla indeksów US Venture Capital Index, SP500, Nasdaq Composite oraz DJIA

Index	1	3	5	10	15	20	25
US Venture Capital Index	8,2	-2,06	4,25	-4,64	36,9	25,61	18,74
Górny kwartl IRR USA VC	2	6,1	4,2	5,5	89,7	27,3	bd
Dolny kwartl IRR USA VC	-12,6	-13,5	-4,6	-6,9	3,4	6,3	bd
DJIA	14,12	-5,38	3,12	2,52	7,9	10,28	11,66
Nasdaq	11,6	-4,29	1,94	-4,29	5,62	10,12	8,91
SP 500	10,16	-7,16	0,64	-0,43	6,45	9,05	10,17

Źródło: Official performance benchmark of NVCA, Cambridge Associates LCC 2011 oraz Perqin Private equity performance analyst – market benchmark statistics.



Rys. 1. Rozkład stóp zwrotu amerykańskich i europejskich funduszy VC oraz PE w latach 1969–2009

Źródło: Dane Venture Economics.

Dla inwestorów bardzo ważny jest wybór funduszu i jego zarządzających, tak by można było osiągnąć stopy zwrotu plasujące się w górnych kwartylach. Wszystko zależy od talentów i umiejętności zarządzających portfelami funduszu. Są one dużo ważniejsze niż zarządzających na rynkach publicznych, gdzie dyspersja stóp zwrotu nie jest tak zauważalna. Dłuży okres badania niweluje nieco rozrzut stóp zwrotu, ale nadal wybór funduszu jest istotny. Wykres 1 wskazuje na bardzo istotną decyzję co do wyboru inwestycji w określony fundusz w długim horyzoncie czasowym. Stopy zwrotu osiągane przez fundusze VC oraz PE mogą różnić się znacznie, a co za tym idzie – zwrot kapitałów przekazywany inwestorom.

Mimo bardzo wysokich stóp zwrotu w długim okresie i stale występującej przewagi funduszy VC nad rynkami publicznymi inwestycje PE oraz VC pociągają za sobą wielką niepewność i zmienność swoich wyników. Można zaobserwować ogromne różnice pomiędzy pierwszym i trzecim kwartylem stóp zwrotu osiąganych przez fundusze.

## 2. Zastosowanie opcji realnych w inwestycjach *venture capital*

Z przeprowadzonych analiz stóp zwrotu wynika, że inwestycje VC charakteryzują się ponadprzeciętnym ryzykiem. Wycena spółki działającej w innowacyjnych branżach i znajdującej się w fazie zasiewów lub startu może być bardzo trudna oraz nieobiektywna. Fundusze podczas dostarczenia środków dla przedsiębiorcy powinny odpowiednio wycenić ponoszone ryzyko oraz dostosować poziom obejmowanych udziałów w stosunku do wysokości ponoszonych inwestycji. Tradycyjne podejście do wyceny przedsiębiorstwa jest szeroko krytykowane przez nowoczesne teorie zarządzania przedsiębiorstwem za zbyt statyczne i nieprzystające do rynkowych warunków charakteryzujących się dużą zmiennością oraz niepewnością. Jednak niepewność może być bardzo pożądana przez fundusze. Alternatywą dla tradycyjnych metod wyceny przedsiębiorstwa jest zastosowanie opcji rzeczowych (*real options*), które są używane jako komplementarne narzędzia wyceny przedsiębiorstwa pozwalające wycenić zmienność, niepewność, ryzyko oraz elastyczność w rynkowej rzeczywistości oraz dające możliwość uzyskania przewagi konkurencyjnej przez inwestora. Tradycyjne metody wyceny, takie jak np. NPV, sprawdza się w nieelastycznych projektach, jednak im większa ich elastyczność, tym bardziej te metody nie doszacowują wartości przedsiębiorstwa.

Identyfikacja elastyczności i niepewności w przedsięwzięciu inwestycyjnym jest możliwa do wskazania w momencie, kiedy spełniony jest przynajmniej jeden z trzech warunków<sup>1</sup>:

- Przedsięwzięcie inwestycyjne może stanowić wstęp do kolejnych przedsięwzięć inwestycyjnych (posiada unikalne zasoby lub prawa do nich, np. patenty).

<sup>1</sup> *Opcje realne w przedsięwzięciach inwestycyjnych*, red. W. Rogowski, SGH, Warszawa 2008, s. 9.

- Przedsiębiorstwo ma wyłączność na podjęcie kolejnych przedsięwzięć inwestycyjnych lub posiada znaczącą przewagę konkurencyjną, będąc w posiadaniu unikalnych kompetencji.
- Występuje trwałość przewagi konkurencyjnej związanej z realizowanym przedsięwzięciem inwestycyjnym.

Fundusze VC oraz ich projekty spełniają wszystkie przedstawione warunki, dlatego zastosowanie opcji rzeczowych i traktowanie samych inwestycji jako opcji jest alternatywnym podejściem do wyceny projektów wspomaganych przez te instytucje.

Najważniejsze z opcji to: opcja ratalna lub schodkowa (*instalment option*), zmiany skali działalności (*option to expand/contract*), wzrostu (*growth option*), wyczekiwania (*holding period option*), rezygnacji (*option to abandon*), złożona (*compound option*), wyjścia (*VC exit option, post exit option*).

Fundusz ocenia prawdopodobieństwa osiągnięcia założonych celów ekonomicznych na podstawie sprzyjających perspektyw i jeżeli zdecyduje się na inwestycje, to pierwsza runda finansowania przedsiębiorstwa może być określona jako wstępna premia opcyjna. W takich przypadkach zastosowanie ma opcja ratalna, która umożliwia płacenie premii w ratach, którymi w przypadku VC będą kolejne rundy finansowania. Daje to możliwość funduszowi do wnoszenia kolejnych kapitałów i uzależnienie ich od osiągnięcia przez przedsiębiorstwo określonej pozycji lub wartości. Dopłacanie do premii opcyjnej (kolejne rundy finansowania) ma sens, gdy raty premii opcyjnej są mniejsze od wartości rynkowej opcji.

Opcja ratalna jest odmianą opcji złożonych i może znaleźć zastosowanie jako seria opcji złożonych lub strumieni opcji możliwych do przedłożenia<sup>2</sup>. W ten sposób nabywca opcji płaci część premii za opcję ratalną i dzięki temu jest ona ważna przez pewien okres, po którym może wygasnąć, lub też, uiszczając kolejną część jej ceny, uzyskuje ważność instrumentu związaną z kolejną rundą finansowania. Częstotliwość płatności z tytułu kontraktu ratalnego jest sprawą umowy pomiędzy stronami transakcji. Dla standardowych opcji jest to na ogół okres trzech miesięcy przez okres jednego roku, jednak charakter inwestycji VC zmusza do innego określenia warunków umowy. Dzięki zastosowaniu opcji ratalnych zmniejsza się do minimum koszt zabezpieczenia udostępnianych środków dla przedsiębiorcy. Jej zastosowanie to bardzo dobra metoda dźwigni, która dodatkowo umożliwia inwestorowi, gdy opcja staje się głęboko poza pieniądzem, zamknięcie pozycji i ograniczenie strat tylko do środków wpłaconych w poprzednich rundach finansowania<sup>3</sup>. Modyfikacją stosowaną w przypadku VC może być uzależnienie wypłaty kolejnych rund od określonych poziomów wartości przedsiębiorstwa lub osiągnięcia zakładanych celów, a nie od terminów czasowych.

Kolejnym typem opcji rzeczowej mającej zastosowanie w działalności funduszy VC jest opcja zmiany skali działalności, która obejmuje możliwość zarówno zwiększenia, jak i zmniejszenia skali przedsięwzięcia inwestycyjnego. Zwiększenie roz-

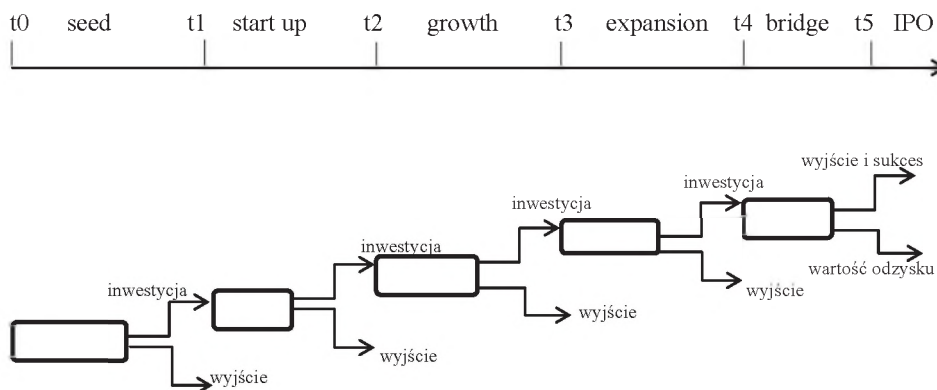
<sup>2</sup> P. G. Zahng, *Exotic options*, World Scientific, 2001 wyd. II, s. 642.

<sup>3</sup> I. Pruchnicka-Grabias, *Egzotyczne opcje finansowe*, Cedewu, Warszawa 2009, s. 202.

miarów zasilanego przedsiębiorstwa jest możliwe w wyniku przekazania dodatkowej transzy inwestycji w sytuacji pierwszych oznak akceptacji rynkowej produktów lub usług oferowanych przez przedsiębiorstwo. Z kolei zmniejszenie skali działalności lub wyjście z inwestycji to w tym przypadku realizacja opcji *put*. W sytuacji wyjścia z inwestycji duże znaczenie może mieć opcja rezygnacji. Daje ona prawo funduszowi do zaprzestania realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego w przypadku nieakceptacji oferty przedsiębiorstwa przez rynek i spadku jego wartości lub w związku ze zmianą warunków wewnętrznych w przedsiębiorstwie i chęcią uwolnienia zaangażowanych w spółkę środków finansowych i przekazanie ich na realizację innego przedsięwzięcia inwestycyjnego o wyższych stopach zwrotu lub zwrotu środków inwestorom<sup>4</sup>.

Opcja wzrostu znajduje zastosowanie w planowaniu inwestycji. Wdrożenie innowacji lub wejście na nowy rynek może wiązać się z prawem do dalszego rozszerzania skali działalności przez fundusz. Opcja wzrostu traktowana jest jako opcja złożona, dlatego w pełni nadaje się do realizacji przedsięwzięć sekwencyjnych.

Dostarczenie środków finansowych przedsiębiorcy jest bardzo istotne, czasami ważniejsze niż pierwsza runda finansowania. Stworzenie i rozwój nowego produktu oraz jego komercjalizacja wymaga nakładów. Jeśli ich brak nie doprowadzi do likwidacji, to skutecznie ograniczy możliwość rozwoju. Istnieje wtedy duże prawdopodobieństwo utraty części przyszłych przepływów na rzecz konkurencyjnych przedsiębiorstw. Z drugiej strony każda runda finansowania jest związana z pewną dozą niepewności, i często fundusz musi mieć możliwość decyzji co do momentu wniesienia kolejnej porcji kapitału. Od momentu, kiedy inwestycje funduszu są przynajmniej w części niemożliwe do odzyskania oraz występuje niepewność co do rozwoju sytuacji, istnieje pewna wartość czasowa oczekiwania na kolejne informacje. Im wyższa niepewność, tym wyższa cena oczekiwania. Rysunek 2 przedstawia sekwencyjny charakter inwestycji VC.



Rys. 2. Schemat sekwencyjności inwestycji VC

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>4</sup> *Opcje realne ...*, s. 33.

Na podstawie schematu można stwierdzić, iż cechą naturalną inwestycji VC jest wieloetapowość projektów charakteryzujących się niepewnością co do warunków ich realizacji. Tradycyjne metody szacowania efektywności projektów, które bazują na zdyskontowanych przepływach pieniężnych, nie oddają elastyczności, jaka może być wykorzystana przez fundusze przy pojawieniu się nowych informacji rynkowych. Zastosowanie opcji rzeczowych to narzędzie, które w pełni oddaje możliwości zarządzających oraz strategiczną elastyczność projektów.

Główna wartość, jaką uzyskują fundusze ze swojej inwestycji, pochodzi ze środków otrzymanych w momencie dezinwestycji, czyli sprzedaży udziałów zasilanego przedsiębiorstwa. Dlatego niezwykle ważne jest ustalenie momentu zakończenia inwestycji poprzez opcję wyjścia. Opcja wyjścia w przypadku funduszy VC rzadko występuje samodzielnie i jest często opcją złożoną. Pierwsza z nich to opcja wyczekiwania związana z okresem inwestycji i okresem pozostawiania funduszu w posiadaniu udziałów przedsiębiorstwa. Druga to opcja związana z posiadaniem udziałów przedsiębiorstwa przez fundusz po momencie częściowej dezinwestycji. Fundusze często związane są z przedsiębiorstwem różnymi umowami typu *lock up*, co uniemożliwia im sprzedaż udziałów w pewnym okresie po debiucie przedsiębiorstwa na giełdzie. Opcja taka nosi nazwę *post exit option*. Najważniejszymi elementami przy zastosowaniu opcji wyjścia są: wartość rynkowa przedsiębiorstwa, określana jako instrument podstawowy, pożądany poziom zwrotu z inwestycji, skalkulowany jako wartość przedsiębiorstwa – cena wykonania opcji, oraz to, iż opcja wyjścia nie daje możliwości pozostawiania w przedsiębiorstwie po wygaśnięciu opcji *post exit*.

### 3. Metody wyceny opcji rzeczowych

Pomimo iż opcje rzeczowe oparte są na metodzie wyceny opcji finansowych, należy odróżnić podejścia stosowane przy ich wycenie. Po pierwsze opcje finansowe są oparte na aktywach bardzo płynnych, często wycenianych na rynkach w sposób płynny w systemie *mark to market*. Opcja rzeczowa pozwala jej posiadaczowi podjąć działanie polegające na sprzedaży aktywów, czyli wyjściu z inwestycji lub jej dalszego finansowania. Ten instrument opiera się na aktywach rzeczowych, które w przypadku inwestycji VC nie są wyceniane i nie ma możliwości porównania ich wyceny z alternatywnymi inwestycjami na rynku. Ich wartość może być oparta na użyteczności lub przepływach pieniężnych, jakie mogą one generować. Dlatego czynniki wpływające na wycenę opcji rzeczowych są mniej przejrzyste niż te, na podstawie których wyznaczana jest wartość opcji finansowych. Niezbędne jest wskazanie spójności pomiędzy czynnikami wpływającymi na wycenę obu typów opcji. Model wyceny opcji Blacka–Scholsa–Mertona (BSM) może być zaadaptowany jako jedna z metod wyceny opcji rzeczowych.

W przypadku opcji rzeczowych na wartość bieżącą aktywów będą wpływały bieżąca wartość wszystkich przepływów pieniężnych z inwestycji, takich jak dy-



widendi, zyski kapitałowe lub inne dochody związane z projektem inwestycyjnym. Koszt wykonania opcji możemy utożsamiać jako wartość bieżącą kosztów stałych związanych z finansowaniem inwestycji przez fundusz. Kolejną zmienną wpływającą na cenę opcji jest wypłacona dywidenda. W przypadku opcji rzeczowych mogą to być koszty poniesione w związku z zachowaniem możliwości inwestycyjnej lub przepływy pieniężne utracone przez finansowane przedsiębiorstwo na rzecz konkurentów w związku z odroczeniem decyzji inwestycyjnej przez fundusz. Niepewność, jaką w przypadku opcji finansowych jest zmienność stóp zwrotów z aktywa bazowego, wpływa w bardzo poważny sposób na wycenę opcji rzeczowych. Za zmienność uznaje się niepewność co do kształtowania się przyszłych przepływów pieniężnych i jest mierzona jako ich odchylenie standardowe. Ta zmienna jest najtrudniejsza do estymacji. Nie istnieją dane niezbędne do wyceny zmienności i do jej określenia należy używać rynkowych metod porównawczych lub symulacji, które najczęściej nie są pozbawione błędów. Ostatnimi dwoma czynnikami zmieniającymi wycenę opcji jest czas, przez jaki dana możliwość podjęcia decyzji przez inwestora jest ważna, oraz stopa wolna od ryzyka.

Wśród pozostałych metod wyceny opcji rzeczowych należy wskazać metodę MAD (*market asset disclaimer*) zaproponowaną przez T. Copelanda i V. Antikarova. Zakładali oni, że procesem wywołującym zmiany cen aktywów bazowych jest geometryczny ruch Browna, inaczej geometryczny proces Wienera, dlatego możliwe jest użycie do wyceny metody BSM. Pierwszym etapem wyceny jest kalkulacja NPV przy oszacowanych przepływach pieniężnych (koszt kapitału własnego szacowany na podstawie modelu CAPM). Następnie należy oszacować zmienność metodą symulacyjną Monte Carlo (wejściowym parametrem jest oszacowany wcześniej NPV). Ostatni etap to budowa drzewa dwumianowego i oszacowanie wartości opcji przy użyciu stopy wolnej od ryzyka. Kolejne metody zostały zaproponowane przez M. Amrama oraz N. Kulatilka, którzy proponowali używanie rynku publicznego jako benchmarku dla wyceny opcji rzeczowych. Rozwinęli oni model wyceny opcji rzeczowych dla VC. Na przykładzie prostej opcji rzeczowej wskazali dwa podstawowe momenty podejmowania decyzji przez fundusz. Pierwszy w momencie pierwszego zasilenia przedsiębiorstwa i drugi w momencie uruchomienia drugiej rundy finansowania w okresie dwóch lat od dokonania pierwszej inwestycji. Wartość bieżąca przedsiębiorstwa jest szacowana jako iloczyn wartości sprzedaży firmy z mnożnikiem rynek/sprzedaży (*market to sales*) porównywalnych firm z rynku publicznego. W modelu istnieją dwa źródła ryzyka: rynkowe i technologiczne. Ryzyko rynkowe ustalone jest na podstawie zmienności cen akcji porównywalnych przedsiębiorstw na rynku publicznym, a ryzyko technologiczne szacowane jest na podstawie prawdopodobieństwa osiągnięcia sukcesu lub likwidacji, którym przypisuje się równe wagi. Następnie używają oni modelu drzewa dwumianowego do wyceny bieżącej wartości przedsiębiorstwa. Ta wartość jest dzielona przez wartość środków, jakie dostarcza fundusz, i na tej podstawie obejmuje on odpowiednią wielkość udziałów.

## Zakończenie

Opcje rzeczowe są bardzo obiecującym narzędziem wspomagającym wycenę projektów finansowanych. Należy pamiętać jednak, iż proces inwestycyjny VC w większości przypadków dostarcza nieprecyzyjną wycenę niezależnie od metody, jaka została zastosowana. Opcje mają ograniczone zastosowanie jedynie w uzasadnionych przypadkach i pod pewnymi dobrze sprecyzowanymi charakterystykami inwestycji. Ich wycena uzależniona jest od danych wejściowych, które są jedynie szacowane. Przekłada się to na fakt, iż nawet najlepsze podejście do wyceny opcji prowadzi jedynie do uzyskania wartości przybliżonej, niedającej pewności co do jej adekwatności. Należy zaznaczyć, iż ich wykorzystanie może być nadużywane, a zawyżone wartości niezbędne do jej wyceny mogą spowodować nieprawidłowości w wycenie projektu inwestycyjnego. Przyczyn, dla których opcje nie są zbyt często używane przez menedżerów funduszy, może być wiele, np. niewiedza zarządzających co do metod ich wyceny. Wśród innych przyczyn należy wskazać, po pierwsze, niewielkie rozmiary inwestycji VC, przy których stosowanie czasochłonnych metod wyceny opcji staje się nieadekwatne. Po drugie, opcje nie znajdują zastosowania we wszystkich typach inwestycji VC. Po trzecie, możliwości inwestycyjne w przypadku funduszy różnią się między sobą w znaczny sposób. Prowadzi to do trudności w znalezieniu benchmarku niezbędnego przy wprowadzaniu wielu zmiennych stosowanych w modelach wyceny opcji rzeczowych.

### **Characteristics and causes of using real options in venture capital and private equity investment**

Investing venture capital (VC) is characterized by unusually high risk, great flexibility, a possible multi-stage complex pattern of investment and the investment process. VC funds are an important source of financing for projects in the seed and start up stage. Valuation of such a venture is very problematic and the lack of accurate studies on determining the value of such a company. The traditional approach requires an analysis and projection of future cash flows and discounting in order to determine the net present value using an appropriate discount rate. Determination of the discount rate for risky projects causes many problems, therefore the VC investment structure can be better assessed by using an approach known as real options, which also includes the valuation of flexibility in the project.

The main and central objective theory of real options is the uncertainty that occurs in the market. The level of risk borne by the funds well describes the huge dispersion of rates of return. VC investments have a low probability, high pay, which is associated with unexpected changes in market, a market risk, operational risk, liquidity risk, legal and many other risks specific to VC funds. To determine the volatility of rates of return the funds use several indicators such as multipliers characterizing the results of the VC (DPI RVPI and TVPI - indicating the relationship of distributed profits and the fund's net asset value relative to invested capital), but the most popular measure is the internal rate of return.

Analyses of rates of return show that VC investments are characterized by unusually high risk. Valuation of companies operating in innovative sectors and located in the seed or start up stage can be very difficult. The funds providing resources for the entrepreneur should be measured and adjust their risk levels and shares taken up relative to the amount of the investment incurred. The traditional

approach to the valuation of the company is widely criticized by the modern theories of business management as too static and not congruent with market conditions characterized by high volatility and uncertainty. However, uncertainty may be very desirable to the funds. An alternative to traditional methods of company valuation is the use of real options that are used as a complementary tool providing company valuation measure volatility, uncertainty, risk and flexibility in market reality and can create competitive advantage for the investor.

The most important options are: option or staggered installments (installment option), changes in scale of operations (option to expand / contract), growth (growth option), holding period option, option to abandon, compound option, outputs (VC exit option, the post exit option).

This option allows the holder to take action to sell assets, or exit from the investment or its future funding. This instrument is based on tangible assets, which in the case of VC investments are not valued and it is not possible to compare their valuation of alternative investments in the market. Their value can be based on utility or cash flows that, they may generate. Therefore, factors affecting the valuation of real options are less transparent than those under which it is determined by the value of financial options.

It is necessary to identify factors influencing the consistency between the valuation of both types of options. Option pricing model Black-Scholes-Merton Scholsa (BS) can be adapted, as one of the methods of valuing real options. Among other methods of valuing real options we can name the method of MAD (market asset disclaimer) proposed by T. Copeland and V. Antikarova and the method proposed by M. Amram and N. Kulatilka, who proposed the use of the public market as a benchmark for valuing real options.

Real options are a very promising tool to enhance the valuation of projects funded. Observe, however, that the VC investment process in most cases provides an imprecise estimate regardless of the methodology that was used. Options are of limited use only in justified cases and under certain specifically laid down characteristics of the investment. Their valuation depends on the input data, which are only estimates. This translates into the fact that even the best approach to option pricing leads only to obtain an approximate value of indeterminable certainty as to its appropriateness.