

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 390

**Rachunkowość –
polityka makroekonomiczna –
globalizacja**

Redaktorzy naukowci

Zbigniew Luty

Magdalena Chmielowiec-Lewczuk



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2015

Redaktor Wydawnictwa: Joanna Świrska-Korlub

Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz

Korekta: Hanna Jurek

Łamanie: Adam Dębski

Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania
znajdują się na stronie internetowej Wydawnictwa
www.pracnaukowe.ue.wroc.pl
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2015

ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

ISBN 978-83-7695-507-0

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
tel./fax 71 36 80 602; e-mail: econbook@ue.wroc.pl
www.ksiegarnia.ue.wroc.pl

Druk i oprawa: TOTEM

Spis treści

| | |
|---|-----|
| Wstęp | 9 |
| Jacek Adamek: Elementy kształtujące sylwetkę muzułmańskiego księgowego..... | 11 |
| Mariusz Andrzejewski, Kinga Mróz, Maciej Poppek: Testy zgodności w teorii i praktyce audytu sprawozdań finansowych..... | 21 |
| Anna Bartoszewicz: Transformacja audytu wewnętrznego w Polsce – od audytu zgodności do audytu efektywnościowego..... | 36 |
| Melania Bąk: Rachunkowość i jej kapitał, czyli rachunkowość w wymiarze niematerialnym..... | 45 |
| Anna A. Białek-Jaworska, Katarzyna Drązikowska: Polityka rachunkowości spółek notowanych na NewConnect | 55 |
| Anna A. Białek-Jaworska, Marek Żukowski, Jozef Bucko: Rola doświadczenia zawodowego w uczeniu się rachunkowości w Polsce i na Słowacji..... | 64 |
| Grzegorz Bucior: <i>Datio in solutum</i> w ujęciu bilansowym i podatkowym | 74 |
| Jolanta Chluska: Informacyjne aspekty funduszu własnego samodzielnych publicznych zakładów opieki zdrowotnej..... | 82 |
| Halina Chłodnicka: Wpływ wykonywania wyceny przedsiębiorstwa w upadłości likwidacyjnej do celów sprzedaży na wybranym przykładzie..... | 91 |
| Marek Garbowski: Przyszłość banków spółdzielczych w kontekście implementacji regulacji Basel III w polskim systemie bankowym..... | 104 |
| Magdalena Giedroyć: Relewantność informacji sprawozdawczych | 114 |
| Jerzy Gierusz, Katarzyna Koleśnik, Sylwia Silska-Gembka: Podejście praktyków do rozpoznania rezerw, zobowiązań oraz aktywów warunkowych w świetle MSSF – wyniki badania empirycznego | 123 |
| Magdalena Janowicz: Rola biegłego rewidenta w procesie połączenia spółek..... | 134 |
| Aldona Kamela-Sowińska: Obrót gospodarczy jako dobro prawnie chronione przez ustawę o rachunkowości..... | 142 |
| Małgorzata Kamieniecka: Etyka w rachunkowości wczoraj i dziś – ocena aktualności postulatów L. Paciolego | 150 |
| Katarzyna Kobiela-Pionnier: Pod presją. Wpływ lobbingu na kształtowanie standardów rachunkowości..... | 160 |
| Mariola Kotłowska: Determinanty pomiaru dokonań na poziomie procesów w przedsiębiorstwie | 173 |
| Edyta Łazarowicz: Znaczenie i przyszłość zasady ostrożności..... | 183 |
| Edward PieliCHATy: Rozpoznawanie przychodów ze sprzedaży produktów ubezpieczeniowych w księgach rachunkowych banków..... | 191 |

| | |
|---|-----|
| Anna Mazurczak-Mąka, Paweł Zieniuk: Rewizja finansowa w jednostkach zainteresowania publicznego w świetle zmian dyrektyw unijnych... | 203 |
| Małgorzata Rówińska: Koszt historyczny i wartość godziwa aktywów – analiza modeli wyceny na podstawie wybranych spółek notowanych na GPW w Warszawie | 212 |
| Beata Sadowska: Rachunkowość w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe | 222 |
| Karol Schneider: Przestępczość ekonomiczno-finansowa a kreatywne aspekty księgowości | 234 |
| Joanna Toborek-Mazur: Kontrowersje wokół rozliczania fuzji w międzynarodowych standardach rachunkowości | 242 |
| Piotr Wanicki: Metody wyceny efektów prac badawczo-rozwojowych | 250 |
| Małgorzata Anna Węgrzyńska: Identyfikacja bezpieczeństwa ekonomicznego w literaturze i regulacjach prawnych | 261 |
| Edward Wiszniowski: Waluty wirtualne w rachunkowości | 273 |
| Grzegorz Zimon: Wpływ grupy marketingowo-zakupowej na sytuacje i wyniki finansowe przedsiębiorstw | 283 |

Summaries

| | |
|--|-----|
| Jacek Adamek: The profile of a Muslim accountant – influencing elements | 11 |
| Mariusz Andrzejewski, Kinga Mróz, Maciej Popek: Compliance testing in theory and practice of financial auditing | 21 |
| Anna Bartoszewicz: Transformation of internal audit in Poland – from compliance audit to performance audit | 36 |
| Melania Bąk: Accounting and its capital, that is accounting in nonmaterial dimension | 45 |
| Anna A. Bialek-Jaworska, Katarzyna Drązikowska: Accounting policy used by the NewConnect listed companies | 55 |
| Anna A. Bialek-Jaworska, Marek Żukowski, Jozef Bucko: The role of professional experience in accounting learning in Poland and Slovakia ... | 64 |
| Grzegorz Bucior: <i>Datio in solutum</i> in accounting and tax terms | 74 |
| Jolanta Chluska: Information aspects of the equity funds of the independent public health care units | 82 |
| Halina Chłodnicka: The impact of making evaluation of an enterprise in liquidation for the sale on a selected example | 91 |
| Marek Garbowski: The future of cooperative banks in the light of implementation of Basel III regulations into the Polish banking system .. | 104 |
| Magdalena Giedroyć: Relevance of reporting information | 114 |

| | |
|--|-----|
| Jerzy Gierusz, Katarzyna Koleśnik, Sylwia Silska-Gembka: The practitioners' approach to the recognition of provisions, contingent liabilities and contingent assets in accordance with IAS 37 – the results of an empirical study | 123 |
| Magdalena Janowicz: The role of an auditor in the process of business combinations..... | 134 |
| Aldona Kamela-Sowińska: Economic turnover as an interest legally protected by Accounting Law | 142 |
| Małgorzata Kamieniecka: Ethics in accounting today and in the past – evaluation of topicality of L. Pacioli postulates | 150 |
| Katarzyna Kobiela-Pionnier: Under pressure. Lobbying influence on the shaping of accounting standards..... | 160 |
| Mariola Kotłowska: Determinants of performance measurement at the level of processes in a company | 173 |
| Edyta Łazarowicz: The significance and future of the prudence principle ... | 183 |
| Edward Pielichaty: The recognition of insurance revenues in bank bookkeeping | 191 |
| Anna Mazurczak-Mąka, Paweł Zieniuk: Financial audit of public interest entities in the light of amendments to relevant EU directives..... | 203 |
| Małgorzata Rówińska: Historical cost and fair value of assets – analyses of valuation models on the ground of some companies listed on the Warsaw Stock Exchange | 212 |
| Beata Sadowska: Accounting in the State Forests National Forest Holding | 222 |
| Karol Schneider: Economic and financial crime vs. creative aspects of accounting..... | 234 |
| Joanna Toborek-Mazur: Controversy over mergers accounting in the international accounting standards..... | 242 |
| Piotr Wanicki: Methods of research and development work effects valuation | 250 |
| Małgorzata Anna Węgrzyńska: Identification of economic safety in literature and legal regulations | 261 |
| Edward Wiszniowski: Virtual currencies in accounting | 273 |
| Grzegorz Zimon: Influence of marketing-purchasing groups on the performance and financial situation of companies | 283 |

Piotr Wanicki

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

e-mail: piotr.wanicki@ue.wroc.pl

METODY WYCENY EFEKTÓW PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH

METHODS OF RESEARCH AND DEVELOPMENT WORK EFFECTS VALUATION

DOI: 10.15611/pn.2015.390.25

Streszczenie: W niniejszej publikacji przedstawiono problem związany z wyceną aktywów technologicznych – prace badawczo-rozwojowe oraz patenty. Aktywa niematerialne (technologiczne) są kluczowymi czynnikami tworzącymi wartość innowacyjnego przedsiębiorstwa. Odzwierciedleniem tej sytuacji jest wyższa wartość rynkowa przedsiębiorstw, których działalność oparta jest na innowacjach w stosunku do tradycyjnych przedsiębiorstw. W pierwszej części przedstawiono metody wyceny aktywów technologicznych – metody kosztowe, metody rynkowe, metody dochodowe, metody oparte na drzewie decyzyjnym oraz metody bazujące na opcjach realnych, jak również czynniki, które wpływają na wartość aktywów. W drugiej części opracowania omówiono praktyczne zastosowanie metod wyceny aktywów technologicznych za pomocą drzewa decyzyjnego oraz opcji realnych na przykładzie spółki XYZ.

Słowa kluczowe: wycena, aktywa technologiczne, prace badawczo-rozwojowe, opcje realne.

Summary: This paper presents the problem of asset valuation process – R&D work and patents. The first part presents the technological asset valuation method – the method of cost, marketing methods, income methods, methods based on decision tree and methods based on real options. The second part of the paper presents the practical application of technological asset valuation methods using the decision tree and the real options on the example of XYZ company.

Keywords: pricing and valuation, technological assets, R&D work, real options.

1. Wstęp

Problemy związane z wyceną aktywów niematerialnych są ściśle powiązane z zachodzącymi zmianami, które są efektem akumulacji wiedzy i jej dostępności. Za pomocą aktywów niematerialnych są tworzone nowe źródła przewagi konkurencyjnej. Czynniki niematerialne są coraz bardziej cenione przez zarządzających

i zastępują kapitał finansowy jako źródło tworzenia wartości. Bezpośrednim odzwierciedleniem tej sytuacji jest wyższa wartość rynkowa przedsiębiorstw, które opierają swoją działalność na innowacjach w stosunku do tradycyjnych przedsiębiorstw, których źródłem tworzenia wartości są aktywa materialne.

Aktualnie gospodarka jest oparta na wiedzy – prace badawczo-rozwojowe oraz ich efekty są podstawą rozwoju przedsiębiorstw. Mimo zachodzących zmian przedsiębiorstwa mają problem z oszacowaniem wartości posiadanych aktywów technologicznych.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie metod wyceny prac badawczo-rozwojowych oraz jej efektów, w szczególności prezentacja metody drzewa decyzyjnego oraz opcji realnych. Teza opracowania zawiera się w stwierdzeniu, że aktywa niematerialne są kluczowymi czynnikami tworzącymi wartość innowacyjnego przedsiębiorstwa. Wycena efektów prac badawczo-rozwojowych wymaga zastosowania kombinacji kilku metod w celu poznania ich wartości. W celu zobrażenia poruszanych aspektów zaprezentowano metodą studium przypadku – wycenę efektów prac badawczo-rozwojowych za pomocą metody drzewa decyzyjnego i opcji realnych na przykładzie spółki XYZ.

2. Wycena aktywów technologicznych

Przedmiotem wyceny aktywów technologicznych są patenty powstałe w wyniku prowadzonych prac badawczo-rozwojowych. Do głównych czynników kształtujących wartość aktywów technologicznych należą [Urbanek 2008]:

- wiek technologii,
- konsekwencje wykorzystywania,
- możliwości wykorzystywania,
- potencjał w postaci opcji ekspansji,
- potwierdzona użyteczność,
- rentowność,
- wydatki na dalszy rozwój,
- wydatki na komercjalizację,
- udział w rynku,
- podatność na naśladownictwo,
- sposoby komercjalizacji,
- udział w rynku,
- podatność na naśladownictwo,
- potencjał rynkowy,
- konkurencja,
- postrzegany popyt.

Wartość wycenianych aktywów technologicznych jest uzależniona od czynników wymienionych powyżej, które można sklasyfikować w następujące grupy:

- podstawowe cechy aktywów technologicznych,

- potencjał wykorzystania aktywów technologicznych,
- możliwość wykorzystania aktywów technologicznych do tworzenia wartości przedsiębiorstwa.

W praktyce do wyceny patentów stosuje się metody kosztowe, rynkowe, dochodowe, oparte na drzewach decyzyjnych oraz opcjach realnych. Natomiast do prac badawczo-rozwojowych ma najczęściej zastosowanie metoda oparta na opcjach realnych. W niniejszym opracowaniu prezentowane metody zostały sklasyfikowane ze względu na dominujące cechy i poziom komplikacji. Podział zaprezentowano w tab. 1.

Tabela 1. Klasyfikacja metod wyceny aktywów technologicznych ze względu na wzrastający stopień skomplikowania

| Czynnik | Metoda wyceny |
|-----------------|--|
| Koszt | metody kosztowe |
| Warunki rynkowe | metody rynkowe |
| Dochody | metody oparte na projektowanych przepływach gotówkowych |
| Czas | DCF uwzględniający wartość pieniądza w czasie oraz ryzyko przepływów |
| Elastyczność | DCF oparte na analizie drzew decyzyjnych |
| Zmienne ryzyko | metody oparte na wycenie opcji realnych |

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Pitkenthly 1994, s. 6].

Dobór metody do wyceny aktywów technologicznych powinien być zdeterminowany przez cel wyceny oraz jego przedmiot.

D. Zarzecki twierdzi, że wycena aktywów niematerialnych jest swoistą sztuką, ponieważ w zależności od celu oraz poszczególnych elementów wyceny istnieje mniejsze lub większe pole swobody i poszukiwań analityka tworzącego wycenę. Analityk do rzetelnej oceny wartości niematerialnych i prawnych powinien stosować różnorodne metody analityczne [Zarzecki 2005].

2.1. Metody kosztowe

Wśród metod kosztowych do wyceny patentów należy wyróżnić metodę kosztu historycznego, kosztu zastąpienia oraz kosztu reprodukcji. Koszt zastąpienia to suma wszystkich kosztów, jakie należałoby ponieść w celu otrzymania patentu o takich samych właściwościach jak patent oryginalny. Koszt reprodukcji odnosi się do wszystkich nakładów, jakie należałoby ponieść w celu wiernego odwzorowania patentu. Wycena patentu za pomocą tych metod polega na obliczeniu różnicy pomiędzy sumą kosztów w cenach bieżących (odtworzenia lub zastąpienia) oraz utraty ekonomicznej wartości spowodowanej dezaktualizacją funkcjonalną, technologiczną i ekonomiczną. Metody kosztowe stosuje się do wyceniania patentów na potrzeby systemów księgowych, jak również organów podatkowych [Urbanek 2008].

Specyficzną odmianą metod kosztowych do wyceniania patentów jest wskaźnik odnowy patentu. W przypadku uzyskania ochrony patentowej właściciel patentu

okresowo ponosi opłaty związane z zachowaniem prawnej ochrony. Patenty, które są odnawiane na dłuższe okresy, posiadają większą wartość w stosunku do patentów, które nie są odnawiane. W metodzie tej miernikiem może być długość okresu ważności ochrony patentowej oraz koszt opłaty.

2.2. Metody rynkowe

Metody rynkowe odnoszą się do porównania wycenianego składnika niematerialnego z porównywalnym, który był przedmiotem transakcji na rynku. W przypadku wyceny patentów za pomocą tej metody konieczne jest posiadanie informacji na temat transakcji przeprowadzonych na rynku, których przedmiotem był patent. W praktyce dostęp do takich informacji jest bardzo ograniczony z uwagi na fakt, że strony transakcji nie ujawniają jej warunków. Kiedy dostępne są informacje dotyczące szczegółów zawartej transakcji na rynku, pozostaje problem porównywalności cech patentu. Najistotniejszymi cechami są: branża, zysowność, perspektywa wzrostu, bariery wejścia, ochrona prawna, pozostałe życie ekonomiczne [Nowak 2008].

Jednym ze sposobów, aby w praktyczny sposób móc zastosować te metody, jest wycena patentu na podstawie porównania stawek opłat licencyjnych. Tabele zawierają dane dla wielu branż oraz informacje na temat opłat licencyjnych. Z uwagi na fakt, że dane prezentowane w tabelach są wartościami średnimi, istnieje ryzyko, że wycena w oparciu o porównanie stawek opłat licencyjnych może mieć duże odchylenie od rzeczywistej wartości.

Kolejną z metod rynkowych jest szacowanie wartości rezydualnej patentu, a następnie odjęcie od wartości rynkowej przedsiębiorstwa wartości wszystkich pozostałych aktywów w posiadaniu przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwa funkcjonujące na rynku zazwyczaj mają kilka patentów, a rynek nie zawsze w sposób rzetelny wycenia wartość firmy z patentami.

2.3. Metody dochodowe

Podstawowe metody dochodowe nie uwzględniają wartości pieniądza w czasie, a także nie uwzględniają przychodów firmy, które są uzyskiwane dzięki posiadanemu patentowi. Dlatego też konieczne jest szacowanie przyszłych przepływów pieniężnych. Pierwszym sposobem jest przygotowanie dwóch wariantów: z wykorzystaniem patentu i bez zastosowania patentu przy innych czynnikach niezmiennych. Dodatkowo można oszacować wartość patentu na podstawie analizy braku konieczności ponoszenia opłat licencyjnych – ile przedsiębiorstwo zaoszczędzi z uwagi na brak konieczności ponoszenia opłat na ochronę patentową.

Metody dochodowe nie uwzględniają takich czynników, jak czas i ryzyko. Dostarczają jedynie informacji na temat nadwyżek pieniężnych wypracowywanych za pomocą patentu. Oszacowanie nadwyżki przepływów pieniężnych pozwala na wiarygodną wycenę za pomocą innych metod. Przy wycenie patentu metodami dochodowymi należy pamiętać, że każdy patent ma swoją żywotność, wysokie ryzy-

ko oraz dużą niepewność, dlatego też szacowane przepływy gotówkowe mogą się kształtować w zróżnicowany sposób, w zależności od przebiegu procesu komercjalizacji. Do szacowania przepływów gotówkowych można stosować narzędzia do określenia prawdopodobieństwa lub metody probabilistyczne w DCF [Panfil 2009].

2.4. Metody oparte na analizie drzewa decyzyjnego

Podejście drzewa decyzyjnego (DTA) jest wykorzystywane do wyceny patentu z uwagi na fakt, że za jego pomocą można analizować elastyczność, która jest typowa dla procesów związanych z rozwojem i stosowaniem patentu. W czasie trwania cyklu życia patentu należy podjąć decyzję, czy pewne działania zostaną odłożone, czy nastąpi zaniechanie realizacji komercjalizacji projektu. W przypadku zakończonej sukcesem komercjalizacji patentu można podjąć próbę wdrażania patentu na nowe rynki lub do innych branż. Metoda DTA stosowana jest do wyceny patentów ze względu na możliwość szacowania wartości patentu w różnych wariantach. Na podstawie zaproponowanych różnych wariantów wybierana jest ta strategia inwestycyjna, która ma najwyższą wartość bieżącą [Wasilewska 2012].

Proces wyceny za pomocą DTA polega na stworzeniu drzewa decyzyjnego, w którym należy określić wszystkie możliwe warianty rozwoju sytuacji. W każdym węźle decyzyjnym można podjąć tylko jedną decyzję. Dla każdej gałęzi dokonuje się analizy zdyskontowanych przepływów pieniężnych. Należy wybrać tę gałąź, która generuje największą wartość bieżącą. Wartość bieżąca obliczona na podstawie DTA zawsze będzie wyższa od wartości bieżącej obliczonej za pomocą klasycznego modelu NPV, ponieważ przyjmuje się założenie, że zarządzający w każdym węźle decyzyjnym podejmują najlepszą decyzję.

2.5. Metody oparte na opcjach realnych

Metody oparte na opcjach realnych są rozwinięciem metod dochodowych. Metoda ta pozwala uwzględniać dodatkowe czynniki, które mogą występować w przyszłości. Za pomocą tej metody wycenia się efekty prac badawczo-rozwojowych. Dostarcza ona informacji na temat opłacalności inwestycji w badania i rozwój, a także identyfikuje wartość realizowanych obecnie w przedsiębiorstwie prac B+R.

Do wyceny za pomocą opcji realnych wykorzystuje się model Blacka-Scholesa i model dwumianowy. W modelu Blacka-Scholesa wartość opcji obliczana jest za pomocą wzorów [Urbanek 2008]:

$$V = Se^{-\delta t} \cdot N(d_1) - Xe^{-rT} \cdot N(d_2),$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r - \delta + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma \sqrt{T}},$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T},$$

$N(d)$ – skumulowana funkcja rozkładu normalnego; S – wartość bieżąca przepływów gotówkowych związanych z zasobem; X – wartość nakładów inwestycyjnych; T – czas trwania opcji w latach; δ – dywidenda; r – stopa wolna od ryzyka; σ – ryzyko projektu.

Projekty związane z działalnością badawczo-rozwojową charakteryzują się dużą niepewnością oraz brakiem bezpośrednich efektów finansowych ich realizacji. Modele klasyczne nie są odpowiednimi modelami do dokładnego oszacowania wartości prac badawczo-rozwojowych. Same projekty badawczo-rozwojowe nie mają przynosić korzyści finansowych, dopiero efekty tych prac (patenty) mają stworzyć możliwości inwestycyjne, które będą przynosić dochody. Sporządzając analizę opłacalności prac badawczo-rozwojowych, należy brać pod uwagę cały proces i wszystkie decyzje z nim związane – fazę badawczą, wdrożeniową i etap komercjalizacji.

S. Myers jako pierwszy stwierdził, że klasyczny model DCF nie jest właściwy do wyceny projektów badawczo-rozwojowych, ponieważ nie uwzględnia wartości opcji związanej z możliwością podjęcia różnych decyzji w ramach prowadzonego projektu [Rudny 2005].

Dla prac badawczo-rozwojowych można wskazać następujące opcje:

- wzrostu – możliwość rozwoju poprzez komercjalizację wyników badań,
- odłożenia – wstrzymanie procesu komercjalizacji wyników badań do momentu poprawienia się warunków rynkowych,
- rezygnacji – możliwość zakończenia projektu przed określonym końcem jego realizacji.

Wyceny za pomocą opcji realnych można dokonać za pomocą kilku sposobów, można je podzielić na dwie grupy podejść: podejście polegające na adaptacji modeli wyceny opcji finansowych oraz podejście oparte na koncepcji wyceny tworzonej do konkretnego przykładu. W niniejszej publikacji zostanie zaprezentowana klasyfikacja koncepcji wyceny opcji realnych opracowana przez A. Borisona [Rogowski 2008]:

- klasyczna – przyjmuje założenie braku arbitrażu oraz opiera się na rzeczywistych danych rynkowych,
- subiektywna – tak jak koncepcja klasyczna, nie zakłada arbitrażu oraz opiera się na subiektywnym ustalaniu wartości parametrów,
- MAD – opiera się na koncepcji NPV – zaktualizowanej wartości projektu netto, oraz na subiektywnym ustalaniu parametrów,
- zrewidowane podejście klasyczne – opiera się na istnieniu dwóch rodzajów ryzyka: rynkowego i indywidualnego, które determinują podział projektów na dwie grupy,
- zintegrowane – również opiera się na dwóch rodzajach ryzyka: rynkowego i indywidualnego, które są rozumiane jako nieodłączne cechy każdego projektu.

W tabeli 2 przedstawiono przydatność metod wyceny dla poszczególnych składników aktywów niematerialnych.

Tabela 2. Przydatność metod wyceny dla poszczególnych składników aktywów niematerialnych

| Składniki aktywów niematerialnych | Metoda zalecana w pierwszej kolejności | Metoda zalecana w drugiej kolejności | Metoda stosowana sporadycznie |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|
| Patenty | dochodowa | rynkowa | kosztowa |
| Technologie | dochodowa | rynkowa | kosztowa |
| Znaki towarowe | dochodowa | rynkowa | kosztowa |
| Marki | dochodowa | rynkowa | kosztowa |
| Prawa autorskie | dochodowa | rynkowa | kosztowa |
| Systemy informacyjne | kosztowa | rynkowa | dochodowa |
| Produkty informatyczne | dochodowa | rynkowa | kosztowa |

Źródło: [Gwarda-Gruszczyńska 2013, s. 91].

Na podstawie zaprezentowanych metod wyceny wybrano dwie metody – drzewa decyzyjnego oraz opcji realnych, do wyceny efektów prac badawczo-rozwojowych zaprezentowanej w kolejnym punkcie.

3. Zastosowanie metody drzewa decyzyjnego i opcji realnych do wyceny efektów prac badawczo-rozwojowych na przykładzie spółki XYZ

Spółka XYZ działa w branży fotowoltaicznej. Zajmuje się sprzedażą i instalacją paneli fotowoltaicznych. Dział badawczo-rozwojowy spółki opracował substancję chemiczną, rozwiązującą problem czyszczenia paneli fotowoltaicznych, który nierozwalnie łączy się z każdą instalacją fotowoltaiczną. Brak zabrudzeń paneli fotowoltaicznych spowoduje ich większą efektywność. W roku 2014 spółka zajmowała się pozyskaniem ochrony patentowej na opracowany wynalazek. Spółka zastanawia się, w jaki sposób skomercjalizować efekty swoich prac badawczo-rozwojowych. Rozważa w tym celu dwa warianty – wprowadzenie na rynek nowego produktu lub sprzedaż prawa wyłącznego do korzystania z patentu.

Aby dokonać wyceny efektów prac badawczo-rozwojowych, zostanie obliczona wartość bieżąca netto (NPV) przedsięwzięcia inwestycyjnego. Obliczenia NPV przedstawiono w tab. 3. Przyjęto w nich okres prognozy do roku 2019. Po tym okresie założono stały wzrost wolnych przepływów gotówkowych na poziomie 2%.

Tabela 3. Obliczenia NPV dla przedsięwzięcia inwestycyjnego. Wartości w tys. zł

| Pozycja | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Wartość rezydualna |
|--|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|--------------------|
| Przychody | | | 302,4 | 585,9 | 1 414,2 | 2 521,8 | 4 050,3 | |
| Koszty działalności operacyjnej | | 513,2 | 635,1 | 620,6 | 873,2 | 1 306,5 | 1 585,4 | |
| Zysk brutto | | (513,2) | (332,7) | (34,7) | 541,0 | 1 215,3 | 2 464,9 | |
| Podatek dochodowy | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 102,7 | 230,9 | 468,3 | |
| Zysk netto | | (513,2) | (332,7) | (34,7) | 438,3 | 984,4 | 1 996,6 | |
| Amortyzacja | | 10,0 | 13,3 | 13,3 | 13,3 | 13,3 | 13,3 | |
| Zmiana kapitału obrotowego | | 42,0 | 3,0 | 0,5 | 2,0 | 10,0 | -7,0 | |
| Nakłady inwestycyjne | 400,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Wolne przepływy pieniężne | (400,0) | (461,2) | (316,4) | (20,9) | 453,6 | 1 007,7 | 2 002,9 | 13 460,3 |
| Czynnik dyskontowy (koszt kapitału obliczony w tab. 3) | 1 | 1,16 | 1,36 | 1,59 | 1,86 | 2,18 | 2,54 | 2,54 |
| Zdyskontowane przepływy pieniężne | (400) | (397,5) | (232,6) | (13,1) | 243,8 | 462,2 | 788,5 | 5299,3 |
| NPV | | | | | | | | 5 750,6 |

Źródło: opracowanie własne.

Koszt kapitału obliczono za pomocą metody WACC. Proces obliczeniowy WACC zaprezentowano w tab. 4.

Tabela 4. Obliczenia kosztu kapitału

| Pozycja | Wartość |
|---|---------|
| kd przed opodatkowaniem | 20,0% |
| kd po opodatkowaniu | 16,2% |
| krf (rentowność 52 tyg. bonów skarbowych) | 4,47% |
| Premia za ryzyko | 6,0% |
| Beta nielewarowana | 1,01 |
| Wskaźnik struktury kapitału d/e | 1,50 |
| Udział kapitałów własnych w kapitałach ogółem | 40,0% |
| Udział długu w kapitałach ogółem | 60,0% |
| Beta lewarowana | 2,24 |
| ke | 17,89% |
| WACC | 16,88% |

Źródło: opracowanie własne.

Oszacowana wartość bieżąca projektu to 5 750,6 tys. zł. Spółka XYZ może skorzystać z możliwości sprzedaży technologii innemu przedsiębiorstwu. Możliwość skorzystania z opcji rezygnacji z realizacji projektu wymaga zastosowania modelu dwumianowego. Spółka XYZ ma możliwość rezygnacji z projektu w ciągu pięciu lat. Z tytułu wycofania się z realizacji projektu przedsiębiorstwo będzie miało prawo do sprzedaży wyłącznego prawa do korzystania z technologii za cenę 2 000 tys. zł.

Ryzyko projektu zostało oszacowane na poziomie 45%, a stopa wolna od ryzyka wynosi 4,47%. Aby wycenić opcję, stworzono drzewo zmian wartości projektu w kolejnych okresach. Współczynniki ruchu w drzewie decyzyjnym wynoszą odpowiednio $g=1,568$, a $d=0,67$. Sposób obliczenia przedstawiono we wzorze:

$$G = e^{0,45\sqrt{1}} = 1,568, \quad d = \frac{1}{g} = \frac{1}{1,568} = 0,67.$$

W efekcie uzyskano drzewo wartości projektu (rys. 1).

| | | | | |
|--------|---------|---------|---------|---------|
| | | | | 54505,9 |
| | | | 34761,4 | |
| | | 22169,3 | | 23290,1 |
| | 14138,6 | | 14853,4 | |
| | 9016,9 | 9472,8 | | 9951,8 |
| 5750,6 | 6041,4 | | 6346,8 | |
| | 3852,9 | 4047,7 | | 4252,4 |
| | 2581,4 | | 2712 | |
| | | 1729,6 | | 1817 |

Rys. 1. Drzewo wartości projektu

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym krokiem jest obliczenie wartości w drzewie wartości opcji. Wartość opcji dla ostatnich węzłów jest obliczana ze wzoru:

$$V_{si} = \max[\text{wartość kontynuacji}, \text{wartość sprzedaży}].$$

gdzie: i – numer węzła w roku piątym.

Za pomocą prawdopodobieństwa wobec ryzyka obliczono wartości w pozostałych węzłach.

$$p = \frac{e^{0,0447 \cdot 1} - 0,67}{1,492 - 0,67} = 0,463 \quad 1 - p = 1 - 0,463 = 0,537.$$

Wartość opcji w pozostałych węzłach (poza ostatnim) obliczono ze wzoru:

$$V_{it} = \max[\text{wartość sprzedaży}, [p \times V_{i+1}g + (1-p) \times V_{i+1}d] \times \exp(-r)],$$

gdzie: V_{it} – wartość opcji w toku t i węźle i ; $V_{i+1}g$ – wartość opcji w węźle poprzednim górnym; $V_{i+1}d$ – wartość opcji w węźle poprzednim dolnym.

Po obliczeniu wartości poszczególnych węzłów drzewa projektu na podstawie przedstawionych powyżej wzorów otrzymano drzewo wartości projektu z opcją sprzedaży (rys. 2).

| | | | | |
|--------|---------|---------|---------|---------|
| | | | | K |
| | | | K | 54505,9 |
| | | K | 36093,1 | K |
| | | K | 24262,4 | K |
| | K | 16226,5 | K | 16127,4 |
| K | 10829,3 | K | 10679,4 | K |
| 7268,8 | K | 7097,7 | K | 6891,2 |
| | 4817,7 | K | 4613,7 | K |
| | | 3262 | K | 3042,9 |
| | | | 2374,3 | S |
| | | | 2000 | 2000 |
| | | | 2000 | S |
| | | | | 2000 |

Rys. 2. Drzewo wartości projektu wraz z opcją

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawione drzewo wartości opcji jest jednocześnie drzewem decyzyjnym, z którego wynika, jaką opcję powinna wybrać spółka w danym węźle decyzyjnym. Litery S i K oznaczają odpowiednio sprzedaż prawa wyłącznego lub kontynuowanie realizowanego projektu. Wartość opcji rezygnacji wynosi 1 518,2 tys. zł, ponieważ wartość bieżąca korzyści z realizacji projektu z opcją wynosi 7 268,8 tys. zł, a bez opcji wynosi 5 750,6 tys. zł.

4. Zakończenie

Zwiększone zainteresowanie wyceną aktywów technologicznych w przedsiębiorstwie jest wynikiem zmian, które dokonały się poprzez stworzenie gospodarki

opartej na wiedzy. Aktywa niematerialne są kluczowymi czynnikami tworzącymi wartość przedsiębiorstwa.

Problemem we współczesnych innowacyjnych przedsiębiorstwach jest kwestia zidentyfikowania oraz wycenienia czynników niematerialnych, które są źródłem przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa. Tradycyjna rachunkowość nie dostarcza informacji o rzeczywistej wartości poszczególnych aktywów niematerialnych.

Duże znaczenie przy prowadzonych pracach badawczo-rozwojowych ma wiedza na temat wartości opracowywanych patentów i technologii. Menedżerowie potrzebują wiedzy na temat możliwości osiągnięcia sukcesu komercyjnego po przeprowadzonych badaniach. Dlatego też bardzo ważne jest poznanie rzeczywistej wartości patentów, technologii oraz prowadzonych prac badawczo-rozwojowych. W celu oszacowania wartości aktywów technologicznych powinno się stosować metodę drzewa decyzyjnego wraz z opcjami realnymi, ponieważ zastosowanie tych dwóch metod łącznie pozwala przeanalizować możliwe scenariusze i wybrać najkorzystniejszy wariant.

Literatura

- Gwarda-Gruszczyńska E., *Modele procesu komercjalizacji nowych technologii w przedsiębiorstwach. Uwarunkowania wyboru – kluczowe obszary decyzyjne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2013.
- Nowak E., *Strategiczna rachunkowość zarządcza*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Wrocław 2008.
- Panfil M., *Wycena biznesu w praktyce, metody, przykłady*, Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2009.
- Rogowski W., *Opcje realne w przedsięwzięciach inwestycyjnych*, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie – Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2008.
- Rudny W., *Wykorzystanie koncepcji opcji realnych do pomiaru wartości projektów inwestycyjnych*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2005.
- Urbanek G., *Wycena aktywów niematerialnych przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo PWE, Warszawa 2008.
- Wasilewska M., *Porównanie metody NPV, drzew decyzyjnych i metody opcji realnych w wycenie projektów inwestycyjnych*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia”, nr 51, Szczecin 2012.
- Zarzecki D., *Metody wyceny wartości niematerialnych i prawnych*, „Rachunkowość” 2005, nr 12.