

**Paweł Mielcarz**

Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania im. Leona Koźmińskiego w Warszawie

## **Wycena opcji realnej porzucenia i rozwoju na bazie metodologii drzew dwumianowych oraz koncepcji zaprzeczenia aktywa rynkowego. Analiza przypadku**

### **Streszczenie**

Artykuł prezentuje analizę przypadku wyceny opcji realnych zawartych w projekcie inwestycyjnym. Głównym jego celem jest prezentacja zagadnień kalkulacyjnych i metodologicznych wyceny opcji realnych. W tym zakresie użyto modelu bazującego na metodologii drzew dwumianowych oraz koncepcji zaprzeczenia aktywa rynkowego (ang. *Market Asset Disclaimer MAD*). Projekt zaprezentowany w artykule dotyczy przedsięwzięcia polegającego na wprowadzeniu na rynek nowej rozgłośni radiowej. Przeprowadzona analiza dowodzi, że projekt ten zawiera dwie wartościowe opcje realne: opcję porzucenia oraz opcję rozwoju projektu.

### **Wprowadzenie**

Celem artykułu jest przedstawienie aplikacyjnych uwarunkowań wyceny opcji realnych za pomocą drzew dwumianowych J. Coxa, S. Rossa oraz M. Rubinsteina, w oparciu o metodologię zaprzeczenia aktywa rynkowego (ang. *Market Asset Disclaimer MAD*). Artykuł nawiązuje do publikacji autora zaprezentowanej w pierwszym numerze „Współczesnej Ekonomii”, w którym to pokazano podstawy teoretyczne wyceny opcji realnych, a także omówiono założenia, zalety oraz wady stosowania poszczególnych algorytmów wyliczeniowych. W związku z tym, w prezentacji procesu wyliczeniowego odniesiono się do numeracji wzorów

zaprezentowanych we artykule „Metodologiczne i aplikacyjne problemy wyceny opcji realnych za pomocą algorytmów wyceny opcji finansowych” (Mielcarz, 2007: 87–107). W celu dokładnego zobrazowania zagadnień praktycznych, w niniejszym artykule posłużono się przykładem wyceny projektu zawierającego w sobie wartościowe opcje realne rozwoju<sup>1</sup>.

Omawiany przypadek dotyczy pilotażowego uruchomienia stacji radiowej, które jest etapem badawczym poprzedzającym pełne zaangażowanie w budowę sieci podobnych rozgłośni. W wyborze przypadku kierowano się chęcią ukazania sposobów szacowania najbardziej rozpowszechnionych w praktyce gospodarczej opcji realnych, a za takie należy uznać opcje: **rezygnacji i rozwoju**.

W celu zachowania czytelności prezentacji, w artykule przedstawiono tylko dane niezbędne do zobrazowania metodologii wyceny, pominięto natomiast zagadnienia związane z procesem oszacowania wartości zmiennych bazowych (koszty, przychody, marże, stopy dyskontowe), analizą rynku (jego wielkość i potencjał wzrostowy) oraz analizą prawnej wykonalności przedsięwzięcia. Poza tymi informacjami przedstawiono jednak pełen proces wyliczeń, obejmujący: budowę planowanych sprawozdań finansowych, oszacowania zapotrzebowania na kapitał niezbędny do realizacji projektu, wyliczenie wolnych przepływów pieniężnych z perspektywy wszystkich stron finansujących, symulację Monte Carlo zmienności stopy zwrotu z projektu oraz wycenę zawartych w projekcie opcji na bazie analizy drzew dwumianowych J. Coxa, S. Rossa i M. Rubinsteina. Szczegółowe przedstawienie obliczeń ma na celu pokazanie pełnego procesu wyceny opcji jako naturalnej kontynuacji standardowej analizy zdyskontowanych przepływów pieniężnych netto oraz zależności zachodzących między tymi metodami.

Wycenę opcji realnych przeprowadzono na bazie koncepcji MAD (ang. *Market Asset Disclaimer*) zaprezentowanej przez T. Copelanda oraz V. Antikarova (Copeland, Antikarov, 2001: 94–244). W związku z tym, w kalkulacjach za instrument bazowy przyjęto wartość brutto projektu bez elastyczności działania. W zakresie metodologii prowadzenia obliczeń korzystano również z prac L. Millera, S.H. Choi, C.S. Parka (Miller, Choi, Park, 2004: 199–218), L. Greden i Glicksmana (Greden, Glicksman, 2005: 34–46) oraz N. Lewisa, D. Enke, D. Spurlocka (Lewis, Enke, Spurlock, 2004: 36–46). Rozwiązanie przypadku wymagało konstrukcji planowanych sprawozdań finansowych oraz kalkulacji wolnych przepływów pieniężnych zgodnie z metodologią przepływów dla wszystkich stron finansujących. Na tym etapie wykorzystano źródła literaturowe, m.in. autorstwa: S. Benninga i O. Sarig (Benninga, Sarig, 1997: 109–133) oraz B. Cegłowskiego i P. Mielcarza (Cegłowski, Mielcarz, 2002: 98–154) (konstrukcja planowanych sprawozdań finansowych przedsiębiorstwa), P. Mielcarza (Mielcarz, 2003: 799–810) (uwzględnienie w szacowaniu wolnych przepływów pieniężnych faktu istnienia zwolnienia podatkowego z tytułu strat zanotowanych w przeszłych

<sup>1</sup> Omawiany przypadek pochodzi z praktyki doradczej autora. Ze względu na poufny i komercyjny charakter analiz, wszelkie informacje pozwalające zidentyfikować konkretne podmioty gospodarcze zostały zmienione.

okresach oraz szacowanie wolnych przepływów za pomocą metody bezpośredniej), T. Słońskiego (Słoński, 2005: 394–404), D. Zarzeckiego (Zarzecki, 1999: 126–128) oraz P. Mielcarza (Cegłowski, Mielcarz 2001: 205–216; Mielcarz, 2001: 53–56) (kalkulacja wolnych przepływów pieniężnych dla wszystkich stron finansujących) oraz T. Copelanda, T. Kollera, J. Murrina (Copeland, Koller, Murrin, 2000) (przyjęcie zasady doboru stopy dyskontowej w przypadku przejmowania przedsiębiorstwa przez inny podmiot).

### **1. Projekt uruchomienia pilotażowej stacji radiowej nadającej w nowym formacie muzycznym i ewentualnej budowy sieci tego typu stacji wraz z zawartymi w nim opcjami rozwoju i rezygnacji<sup>2</sup>**

Przedsiębiorstwo A prowadzi działalność polegającą na tworzeniu lub zakupie podmiotów działających w branży reklamowo-medialnej i realizacji przez te podmioty projektów podwyższonego ryzyka, rokujących nadzieję na zyskowną sprzedaż lub generowanie trwałych nadwyżek finansowych. W skład portfela przedsięwzięć firmy A wchodzi między innymi: ogólnopolski broker reklamy radiowej, kilka lokalnych stacji radiowych (Poznań, Kraków, Toruń), broker reklamy internetowej oraz przedsiębiorstwo wydające bezpłatne czasopismo informacyjno-reklamowe dla turystów.

W pierwszej połowie 2003 r. zarząd firmy zaczął rozpatrywać możliwość uruchomienia lokalnej stacji radiowej na terenie Warszawy, a po ewentualnym sukcesie również sieci stacji, nadających w tym samym formacie oraz pod tą samą nazwą w miastach charakteryzujących się największymi rynkami lokalnej reklamy radiowej (Poznań, Kraków, Trójmiasto). Pierwszy etap projektu ma zatem charakter badawczy, realizacja drugiego (budowa sieci) będzie uzależniona od akceptacji przez słuchaczy nieznaną do tej pory oferty programowej. Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że stopień akceptacji oferty przekłada się na poziom słuchalności, a ten z kolei jest bardzo silnie skorelowany z udziałem w rynku lokalnej reklamy. Drugi etap przedsięwzięcia byłby przeprowadzony na bazie posiadanych już rozgłośni w Poznaniu i Krakowie (zmiana aktualnej nazwy oraz formatu programowego), natomiast rozgłoszenia w Trójmieście miałyby powstać dzięki zakupowi stacji lokalnej. Część środków na sfinansowanie zakupu stacji w Trójmieście ma pochodzić z sprzedaży rozgłośni toruńskiej, która ze względu na stosunkowo niewielki rynek lokalnej reklamy radiowej nie wejdzie w skład mającej powstać sieci.

Nowe radio miałyby nadawać w formacie programowym zbliżonym do formatu aktualnie działającego w Warszawie Radia Pogoda (lider rynku warszawskie-

<sup>2</sup> Przedstawione wyliczenia zostały przeprowadzone za pomocą modelu stworzonego w arkuszu kalkulacyjnym. Ze względów prezentacyjnych wyniki pośrednie zaokrąglano. W związku z tym, próba przeprowadzenia wyliczeń sprawdzających w oparciu o wyniki pośrednie może prowadzić do nieznaczących różnic w stosunku do zaprezentowanych wartości.

go pod względem słuchalności oraz przychodów z reklamy), przy czym w odróżnieniu do tej rozgłośni nowa stacja nadawałaby nie tylko tzw. „złote przeboje”, ale również hity z ostatnich lat. Przewagą konkurencyjną nowej stacji miałyby być współpraca z doskonałym konsultantem radiowym, który opracował ofertę programową Radia Eska, jednej z najszybciej rozwijającej się sieci stacji radiowych w Polsce. Doświadczenie tego konsultanta powinno przełożyć się na opracowanie oferty programowej skierowanej do klienta w wieku od 22 do 44 lat. Jest to nieco inna grupa docelowa, niż grupa będąca w obszarze działania lidera rynku. Jak wynika z badań, Radio Pogoda jest słuchane głównie przez osoby w wieku od 30 do 55 lat. Zgodnie z przeprowadzonymi analizami grupa docelowa nowego radia znajduje się w obszarze szczególnych zainteresowań reklamodawców.

Przeprowadzenie projektu pilotażowego w Warszawie wiąże się z chęcią wykorzystania efektu synergii wynikającego z połączenia potencjału nowej stacji oraz wchodzącego w skład grupy brokerem reklamy radiowej. Broker ten dysponuje znaczącym portfelem klientów zainteresowanych w umieszczaniu budżetów reklamowych właśnie na rynku stołecznym. Możliwość kierowania części przychodów z reklamy do nowego podmiotu zmniejsza ryzyko finansowe projektu.

Przedsiębiorstwo A nie posiada aktualnie stacji radiowej w Warszawie. Długi i obciążony ryzykiem proces zdobywania koncesji wyklucza powołanie nowego podmiotu w celu realizacji projektu. W związku z tym, zarząd przedsiębiorstwa A podjął negocjacje z przedstawicielami właściciela spółki B, która uzyskała w końcu 2002 r. koncesję do nadawania na terenie Warszawy programu radiowego o charakterze muzycznym. Koncesja ta, ze względu na trudną sytuację finansową przedsiębiorstwa B, do tej pory nie została wykorzystana. Właściciele przedsiębiorstwa B są skłonni sprzedać 100% udziałów w firmie za kwotę 300 tys. zł.

Przeprowadzona analiza strategiczna wskazuje, że rozpatrywany projekt zawiera w sobie dwie opcje realne. Pierwsza z nich, jest **opcją rozwoju** (ang. *Option to Expand*) i wiąże się z możliwością podjęcia decyzji o zwiększeniu skali działania poprzez uruchomienie sieci wzorowanej na rozgłośni warszawskiej i składającej się ze stacji w Poznaniu, Krakowie i Trójmieście. Decyzja ta zostanie podjęta pod warunkiem, że grupa docelowa zaakceptuje ofertę programową stacji warszawskiej, co przełoży się na wysoką słuchalność oraz na odpowiednio wysokie przychody z reklamy. Dynamiczny wzrost przychodów z reklamy powinien z kolei znaleźć odzwierciedlenie w odpowiednio wysokich wartościach wolnych przepływów pieniężnych, a w konsekwencji we wzroście wartości firmy.

Na podstawie przeprowadzonej analizy oszacowano, że decyzja o budowie całej sieci (poza rozgłośnią warszawską) będzie wiązała się z nakładami na poziomie około 1,5 mln złotych. Gdyby decyzja ta była podjęta do końca 2004 r., na podstawie informacji o wynikach stacji warszawskiej zrealizowanych w ciągu 1,5 roku działalności (od lipca 2003 r.), to przewidywane wolne przepływy generowane przez nowe stacje pozwoliłyby na zwiększenie wartości brutto pierwotnego projektu o około 70%. Odłożenie tej decyzji skutkowałoby zmniejszeniem wzrostu wartości brutto pierwotnego projektu do poziomu 60% w roku drugim i 50% w ro-

ku trzecim oraz czwartym. Redukcja skali wzrostu wartości projektu wiąże się, zdaniem specjalistów z branży, z przewidywanym zaostrzeniem walki na lokalnych rynkach rozgłośni radiowych. Opinia ekspertów wskazuje również, że jeśli oferta programowa nowej rozgłośni radiowej nie zostanie doceniona przez grupę docelową w ciągu czterech lat, to decyzja o rozwoju sieci będzie nieuzasadniona ekonomicznie, ponieważ nie przełoży się na znaczący wzrost wolnych przepływów pieniężnych, a tym samym na wartość przedsięwzięcia. Przedstawione założenia o wpływie realizacji opcji rozwoju na wartość brutto pierwotnego projektu oraz poziom niezbędnych nakładów związanych z wykonaniem tej opcji przedstawiono w tabeli 1.

**Tabela 1.** Wzrost pierwotnej wartości brutto projektu wskutek realizacji opcji rozwoju oraz niezbędne nakłady inwestycyjne

Lata	1	2	3	4
Wzrost pierwotnej wartości brutto projektu w skutek realizacji opcji rozwoju	70%	60%	50%	50%
Niezbędne nakłady na realizację opcji	1 500 000	1 500 000	1 500 000	1 500 000

Źródło: Opracowanie własne.

Druga zidentyfikowana opcja realna ma charakter **opcji rezygnacji** (ang. *Option to Abandon*), którą można będzie wykonać w przypadku materializacji negatywnego scenariusza reakcji rynku na ofertę programową nowego radia. Krajowa Rada Radiofonii i Telewizji nie przewiduje ogłaszania nowych przetargów na częstotliwości lokalne dla Warszawy w ciągu czterech najbliższych lat. W związku z tym popyt na przedsiębiorstwa posiadające koncesje na nadawanie lokalnego programu radiowego, w świetle przewidywanej poprawy koniunktury na rynku reklamy, powinien być stosunkowo wysoki. Z przeprowadzonych analiz wynika, że cena za spółkę radiową, działającą na rynku warszawskim i wyposażoną w odpowiednie urządzenia, oprogramowanie i prawa autorskie pozwalające na nadawanie programu, jaką można będzie uzyskać w ciągu trzech lat od momentu sporządzenia analizy powinny sięgać około 1,2 mln złotych, nawet przy założeniu, że zaproponowana oferta programowa przełoży się na znikomy poziom słuchalności oraz przychodów z reklam. W opinii ekspertów w roku czwartym możliwa do uzyskania wartość z odsprzedaży przedsiębiorstwa notującego słabe wyniki spadnie do około 800 tys. zł. Spadek ten będzie spowodowany przybliżającym się momentem ogłoszenia nowych przetargów na częstotliwości lokalne w Warszawie. W związku z planowanym po czwartym roku zwiększeniem podaży lokalnych częstotliwości radiowych, a także ewentualnym brakiem zainteresowania słuchaczy ofertą nowej stacji, nie przewiduje się, aby nierentowna rozgłośnia przedstawiała znaczącą wartość po czwartym roku trwania projektu pilotażowego.

## 2. Dane uzyskane w drodze przeprowadzonych wcześniej prac analitycznych

Zebrane dane zestawiono w następujące punkty:

- 1) Uproszczony bilans otwarcia przejmowanego przedsiębiorstwa B opracowany na dzień 30 czerwca 2003 r. przedstawia tabela 2:

Tabela 2. Uprozczone, szacowane zestawienie bilansowe przedsiębiorstwa B na koniec czerwca 2003 r. (dane w tys. zł)

BILANS	Bilans otwarcia
<b>AKTYWA</b>	
A. Majątek trwały	54 045
– wartości niematerialne i prawne	11 700
– środki trwałe	42 345
B. Majątek obrotowy	104 856
– zapasy	0
– należności	92 100
– środki pieniężne	12 756
<b>RAZEM AKTYWA</b>	<b>158 901</b>
<b>PASYWA</b>	
A. Kapitał własny	-96 556
– kapitał podstawowy	100 000
– kapitał zapasowy i wynik netto bieżącego okresu	-196 556
C. Zobowiązania długoterminowe	
D. Zobowiązania krótkoterminowe	255 457
– krótkoterminowe kredyty bankowe	0
– zobowiązania handlowe	255 457
<b>RAZEM PASYWA</b>	<b>158 901</b>

Źródło: Opracowanie własne.

- 2) Przeprowadzona analiza rynku dowodzi, że po okresie stagnacji, rejestrowanym od początku 2000 r., rynek lokalnej reklamy radiowej w Warszawie powinien zarejestrować w najbliższych latach niewielki wzrost. Badania preferencji muzycznych grupy docelowej nowej rozgłośni, skonfrontowane z planowaną ofertą programową nowego radia, pozwoliły na oszacowanie poziomu słuchalności, a to z kolei dało podstawy do kalkulacji planowanych udziałów w rynku wpływów z reklamy. Tabela 3 podsumowuje rezultaty przeprowadzonych analiz w zakresie możliwych do zrealizowania przychodów:

**Tabela 3.** Projekcja przychodów nowej rozgłośni radiowej (przedsiębiorstwo B)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Wzrost wartości rynku		1,0%	0,5%	2,0%	1,2%	1,0%	1,0%
Wartość warszawskiego rynku reklamy radiowej (tys. zł)	55 897	56 456	56 738	57 873	58 568	59 153	59 745
Planowany udział nowej stacji (przedsiębiorstwa B w warszawskim rynku reklamy)	0,3%	2,0%	3,0%	3,5%	4,0%	4,0%	4,0%
Planowane przychody warszawskiej stacji radiowej (tys. zł)	193,7	1 129,1	1 702,2	2 025,6	2 342,7	2 366,1	2 389,8

Źródło: Opracowanie własne.

Zgodnie z opinią ekspertów, planowane udziały nowej stacji w warszawskim rynku reklamy stanowią zmienną obciążoną szczególnie wysokim ryzykiem. Zaprezentowane wartości zmiennych bazowych stanowią jedynie wartości oczekiwane, natomiast w praktyce wartości planowanych przychodów wpisują się w rozkład normalny, przy odchyleniu standardowym  $\pm 10\%$  wartości oczekiwanej (informacja ta zostanie wykorzystana w symulacji wpływu zmiennych bazowych na stopę zwrotu z projektu za pomocą metodologii Monte Carlo).

- 3) Poziom kosztów stałych oszacowano na podstawie analizy historycznych kosztów podmiotów radiowych działających w ramach grupy. Koszty zmienne w wariacie bazowym oceniono na poziomie 20% planowanych przychodów. Zakłada się jednak, że wartość tych kosztów może oscylować w przedziale od 18% do 22% przychodów, a uzyskanie każdej wartości w ramach tego przedziału jest równie prawdopodobne (dane do analizy Monte Carlo). W skład kosztów zmiennych wchodzić będą głównie prowizje dla zewnętrznych pośredników oraz przedstawicieli handlowych, zdobywających dodatkowe zlecenia reklamowe w stosunku do zamówień składanych za pośrednictwem brokera reklamy radiowej, kontrolowanego przez przedsiębiorstwo A, a także koszty własne planowanych konkursów radiowych oraz imprez promocyjnych. Wartości zaplanowanych kosztów zmiennych i stałych przedstawiono bezpośrednio w planowanym sprawozdaniu przedsiębiorstwa B.
- 4) Analiza rynku wskazuje na zasadność tworzenia szczegółowych projekcji finansowych w okresie do końca 2009 r. Dalsza projekcja jest obciążona zbyt wysokim ryzykiem popełnienia błędów, w związku z czym przyjęto założenie, że po 2009 r. wartość wolnych przepływów pieniężnych będzie kształtowała się na poziomie z 2009 r.
- 5) Na podstawie przygotowanej analizy przyjęto, że docelowy średni okres rotacji zobowiązań handlowych w przedsiębiorstwie B, podobnie jak w całej grupie kapitałowej zarządzanej przez podmiot A, powinien wynieść około 30 dni. Aktualny średni okres spłaty zobowiązań w tym podmiocie jest

znacznie dłuższy, co jest skutkiem jego złej płynności finansowej. Zarząd przedsiębiorstwa A podjął decyzję, że po przejęciu podmiotu B spłaci wszystkie zaległe zobowiązania i tym samym zmniejszy ich przyszły poziom. Biorąc pod uwagę praktyki panujące na rynku w analizie przyjęto, że okres rotacji należności powinna wynieść około 25 dni.

- 6) Nakłady inwestycyjne w środki trwale niezbędne do rozpoczęcia działalności warszawskiej rozgłośni radiowej wyniosą odpowiednio 890 tys. oraz 350 tys. w wartości niematerialne i prawne (oprogramowanie, stworzenie oprawy przerywników itp.). W kolejnych latach działania rozgłośni nakłady inwestycyjne powinny być równe ponoszonym kosztom amortyzacji.
- 7) Na podstawie rozmów z bankiem kredytującym przedsiębiorstwo A ustalono, że po przejęciu przedsiębiorstwa B, możliwe będzie uzyskanie linii kredytowej dla tego podmiotu w wysokości 500 tys. złotych. Linia ta będzie zabezpieczona aktywami przedsiębiorstwa A, a jej oprocentowanie nie powinno przekroczyć 10%. Ze względu na wysokie zadłużenie przejmowanego podmiotu, zarząd przedsiębiorstwa A poszukuje dodatkowych, zewnętrznych źródeł finansowania działalności mającej powstać rozgłośni. Zakłada się, że wskutek gromadzenia nadwyżek finansowych linia kredytowa będzie zmniejszana w 2004 r. i 2005 r. po 100 tys. złotych. Planowany poziom zadłużenia na koniec kolejnych lat analizy podsumowuje tabela 4.

**Tabela 4.** Planowana wartość wykorzystania linii kredytowej w przedsiębiorstwie B

Rok	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Wysokość zadłużenia – linia kredytowa (w zł)	500 000	400 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000

Źródło: Opracowanie własne.

- 8) Na podstawie analizy ryzyka oraz biorąc pod uwagę przewidywaną skalę działania pilotażowej rozgłośni radiowej, przyjęto, że po okresie spłaty części kredytu obrotowego (po 2005 r.) minimalne średnie saldo gotówki pozostawiane w przedsiębiorstwie B nie powinno spaść poniżej 200 tys. złotych. Takie założenie ma pozwolić na utrzymanie płynności podmiotu, nawet w sytuacji okresowych zaburzeń w realizacji wpływów ze sprzedaży czasu antenowego. Zakłada się, że wolne środki pieniężne powyżej tej kwoty będą wypłacane na rzecz firmy przejmującej. Ustalono, że sposób transferowania wolnych środków pieniężnych do podmiotu A pozostanie poza obszarem analizy wyceniającego.
- 9) Średni ważony koszt kapitału (WACC) przedsiębiorstwa A, przejmującego podmiot B, wyliczono na podstawie analizy aktualnego bilansu oraz skonsolidowanych projekcji finansowych (uwzględniających podmiot przejmujący i wpływy w postaci wolnych przepływów pieniężnych przedsiębiorstwa B). Kalkulacja zawarta jest w tabeli 5.



**Tabela 5.** Kalkulacja WACC firmy przejmującej

Planowany udział długu w kapitale całkowitym firmy przejmującej z uwzględnieniem wartości długu firmy przejmowanej	0,35
Planowany udział kapitału własnego w kapitale całkowitym firmy przejmującej z uwzględnieniem wartości firmy przejmowanej	0,65
Średni koszt długu firmy przejmującej z uwzględnieniem długu firmy przejmowanej	9,50%
Średni koszt kapitału własnego firmy przejmującej z uwzględnieniem zwiększenia kosztu kapitału z tytułu przejścia nowej firmy	15,00%
Efektywna stopa podatkowa przedsiębiorstwa przejmującego	19,00%
<b>Planowany WACC firmy przejmującej</b>	<b>12,44%</b>

Źródło: Opracowanie własne.

- 10) Za stopę wolną od ryzyka przyjęto rentowność obligacji Skarbu Państwa, która wynosi 5,5% w skali roku.

### 3. Rozwiązanie przypadku i jego interpretacja<sup>3</sup>

Na podstawie przedstawionych wcześniej założeń o przychodach, kosztach, działaniach ukierunkowanych na zmniejszenie zobowiązań handlowych oraz niezbędnych nakładach inwestycyjnych i zaciągniętych kredytach, zaplanowano uproszczony rachunek zysków i strat, sprawozdanie z przepływów środków pieniężnych oraz bilans w okresie lat 2003–2009. Dla 2003 r. opracowano szczegółowe zestawienia w okresach miesięcznych. Celem tego etapu było sprawdzenie, jak wysoki musi być wkład kapitałowy przedsiębiorstwa A w podmiot B, aby możliwe było utrzymanie płynności finansowej przy przyjętych założeniach. W celu uproszczenia analizy wpływu strat podatkowych na rozliczenie zwolnienia podatkowego w kolejnych latach przyjęto założenie, że koszty uzyskania przychodów w ujęciu podatkowym nie różnią się od kosztów uzyskania przychodu w ujęciu rachunkowym.

Z przedstawionych w tabeli 8 planowanych sprawozdań z przepływu środków pieniężnych wynika, że utrzymanie płynności na bezpiecznym poziomie oznacza konieczność podniesienia kapitału w spółce B o 1 950 000 zł oraz zaciągnięcia kredytu (wykorzystana linia kredytowa) na poziomie 500 000 zł. Przeprowadzone wyliczenia sugerują, że od 2006 r. możliwe będzie wypłacanie wolnych przepływów pieniężnych na rzecz właścicieli przedsiębiorstwa A, jako nadwyżki środków ponad minimalne saldo gotówki.

Opracowanie planowanych sprawozdań finansowych przedsiębiorstwa B pozawala na oszacowanie wolnych przepływów pieniężnych z perspektywy wszystkich stron finansujących (ang. *FCFF – Free Cash Flow to the Firm*). W celu unik-

<sup>3</sup> Szczegółowe wyliczenia w arkuszu kalkulacyjnym można uzyskać wysyłając informację pod adres: [pmielcarz@wspiz.edu.pl](mailto:pmielcarz@wspiz.edu.pl)

**Tabela 6.** Planowany rachunek zysków i strat oraz rozliczenie strat podatkowych w latach 2003–2009 przedsiębiorstwa B (założenia 2–4) (dane w zł)

	lip 03	sie 03	wrz 03	paź 03	lis 03	gru 03	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
<b>PLANOWANE PRZYCHODY</b>		7 364	25 836	37 248	51 168	72 048	193 664	1 129 123	1 702 153	2 025 562	2 342 707	2 366 134	2 389 795	
<b>KOSZTY OPERACYJNE</b>	138 422	106 175	98 920	101 202	103 986	108 162	656 868	1 460 894	1 622 037	1 729 303	1 830 735	1 860 884	1 877 754	
Planowane koszty zmienne	0	1 473	5 167	7 450	10 234	14 410	38 733	225 825	340 431	405 112	468 541	473 227	477 959	
Planowane koszty stałe	138 422	104 702	93 753	93 753	93 753	93 753	618 135	1 235 069	1 281 606	1 324 191	1 362 194	1 387 657	1 399 795	
Amortyzacja (całość)	9 643	9 643	9 643	9 643	9 643	9 643	57 857	115 714	115 714	115 714	1 15 714	1 15 714	1 15 714	
Zużycie materiałów	1 650	1 650	1 650	1 650	1 650	1 650	9 900	21 735	22 387	22 947	23 406	23 874	24 351	
Energia	930	930	930	930	930	930	5 580	13 741	15 252	16 625	17 789	18 678	19 239	
Usługi obce	104 250	24 250	24 250	24 250	24 250	24 250	225 500	450 519	464 035	475 635	485 148	494 851	504 748	
Wynagrodzenia, narzuty na wynagrodzenia i świadczenia dla pracowników	12 949	59 229	48 280	48 280	48 280	48 280	265 298	579 360	608 328	635 703	661 131	674 353	674 353	
Pozostałe koszty	9 000	9 000	9 000	9 000	9 000	9 000	54 000	54 000	55 890	57 567	59 006	60 186	61 390	
<b>Wynik na działalności operacyjnej</b>	<b>-138 422</b>	<b>-98 811</b>	<b>-73 084</b>	<b>-63 954</b>	<b>-52 818</b>	<b>-36 114</b>	<b>-463 204</b>	<b>-331 771</b>	<b>80 116</b>	<b>296 258</b>	<b>511 972</b>	<b>505 250</b>	<b>512 041</b>	
Koszty finansowe (odsetki)	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	25 000	40 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	
<b>Wynik brutto</b>	<b>-142 589</b>	<b>-102 977</b>	<b>-77 251</b>	<b>-68 121</b>	<b>-56 985</b>	<b>-40 281</b>	<b>-488 204</b>	<b>-371 771</b>	<b>50 116</b>	<b>266 258</b>	<b>481 972</b>	<b>475 250</b>	<b>482 041</b>	
Podatek dochodowy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41 242	91 588	
<b>Wynik netto</b>	<b>-142 589</b>	<b>-102 977</b>	<b>-77 251</b>	<b>-68 121</b>	<b>-56 985</b>	<b>-40 281</b>	<b>-488 204</b>	<b>-371 771</b>	<b>50 116</b>	<b>266 258</b>	<b>481 972</b>	<b>434 008</b>	<b>390 453</b>	
<b>Efektywna stopa podatkowa podmiotu B</b>							<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>8,68%</b>	<b>19,00%</b>
<b>Rozliczenie zwolnienia podatkowego z tytułu strat zanotowanych w przeszłych okresach</b>							<b>-684 760</b>	<b>-1 056 531</b>	<b>-1 006 415</b>	<b>-740 157</b>	<b>-258 185</b>	<b>217 065</b>	<b>482 041</b>	

Źródło: Opracowanie własne.

**Tabela 7.** Planowane zmiany stanu niepieniężnych składników kapitału obrotowego (założenie 5) (dane w zł)

<b>KAPITAŁ OBROTOWY NETTO</b>	lip 03	sie 03	wrz 03	paź 03	lis 03	gru 03	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Stan zobowiązań	233 029	119 309	108 360	108 360	108 360	108 360	108 360	130 823	135 827	140 343	144 302	147 233	149 069
Zmiana stanu zobowiązań	-22 428	-113 720	-10 949	0	0	0	-147 097	22 463	5 004	4 515	3 960	2 931	1 836
Stan należności	0	6 137	21 530	31 040	42 640	60 040	60 040	77 337	78 411	118 205	140 664	162 688	164 315
Zmiana stanu należności	-92 100	6 137	15 393	9 510	11 600	17 400	-32 060	17 297	1 074	39 794	22 459	22 024	1 627

Źródło: Opracowanie własne.

**Tabela 8.** Planowane sprawozdania z przepływu środków pieniężnych przedsiębiorstwa B (założenia 1–8) (dane w zł)

	lip 113	sie 03	wrz 03	paź 03	lis 03	gru 03	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Wynik finansowy netto	-142 589	-102 977	-77 251	-68 121	-56 985	40 281	488 204	-371 771	50 116	266 258	481 972	434 008	390 453
Korekty:													
Amortyzacja (całość)	9 643	9 643	9 643	9 643	9 643	9 643	57 857	115 714	115 714	115 714	115 714	115 714	115 714
Odsetki zapłacone (+)	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	25 000	40 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
Zmiana stanu należności (-)	92 100	-6 137	-15 393	-9 510	-11 600	-17 400	32 060	-17 297	-1 074	-39 794	-22459	-22 024	-1 627
Zmiana stanu zobowiązań (+)	-22 428	-113 720	-10 949	0	0	0	-147 097	22 463	5 004	4 515	3 960	2 931	1 836
<b>A. Przepływy z działalności operacyjnej</b>	<b>-59 107</b>	<b>-209 025</b>	<b>-89 784</b>	<b>-63 822</b>	<b>-54 776</b>	<b>-43 872</b>	<b>-520 384</b>	<b>-210 891</b>	<b>199 760</b>	<b>376 694</b>	<b>609 187</b>	<b>560 629</b>	<b>536 377</b>
Inwestycje w majątek wartości niematerialne i prawne	-350 000						-350 000	0	0	0	0	0	
Inwestycje w majątek trwały	-500 000	-390 000					-890 000						
Inwestycje o charakterze odtworzeniowym								-115 714	-115 714	-115 714	-115 714	-115 714	-115 714
<b>B. Przepływy z działalności inwestycyjnej</b>	<b>-850 000</b>	<b>-390 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-1 240 000</b>	<b>-115 714</b>	<b>-115 714</b>	<b>-115 714</b>	<b>-115 714</b>	<b>-115 714</b>	<b>-115 714</b>
Wkład kapitału inwestora / zwiększenie kapitału zapasowego	1 950 000						1 950 000						
Zaciągnięte kredyty	500 000						500 000						
Wypłaty wolnych przepływów pieniężnych dla inwestora										-195 793	-463 472	-414 914	-390 662
Splata kredytów (-)								-100 000	-100 000				
Zapłacone odsetki (-)	-4 167	-4 167	-4 167	-4 167	-4 167	-4 167	-25 000	-40 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000	-30 000
<b>C. Przepływy z działalności finansowej</b>	<b>2 445 833</b>	<b>-4 167</b>	<b>-4 167</b>	<b>-4 167</b>	<b>-4 167</b>	<b>-4 167</b>	<b>2 425 000</b>	<b>-140 000</b>	<b>-130 000</b>	<b>-225 793</b>	<b>-493 472</b>	<b>-444 914</b>	<b>-420 662</b>
<b>PRZEPŁYWY ŁĄCZNIE</b>	<b>1 536 726</b>	<b>-603 191</b>	<b>-93 950</b>	<b>-67 988</b>	<b>-58 942</b>	<b>-48 038</b>	<b>664 616</b>	<b>-466 605</b>	<b>-45 954</b>	<b>35 187</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>SALDO POCZĄTKOWE</b>	<b>12 756</b>	<b>1 549 482</b>	<b>946 291</b>	<b>852 341</b>	<b>784 352</b>	<b>725 410</b>	<b>12 756</b>	<b>677 372</b>	<b>210 767</b>	<b>164 813</b>	<b>200 000</b>	<b>200 000</b>	<b>200 000</b>
<b>STAN ŚRODKÓW PIENIĘŻNYCH (na koniec okresu)</b>	<b>1 549 482</b>	<b>946 291</b>	<b>852 341</b>	<b>784 352</b>	<b>725 410</b>	<b>677 372</b>	<b>677 372</b>	<b>210 767</b>	<b>164 813</b>	<b>200 000</b>	<b>200 000</b>	<b>200 000</b>	<b>200 000</b>

Źródło: Opracowanie własne.

**Tabela 9.** Planowane sprawozdania bilansowe przedsiębiorstwa B (założenia 1–8) (dane w zł)

BILANS	lip 03	sie 03	wrz 03	paź 03	lis 03	gru 03	2003	2004	2005	2906	2007	2008	2009
<b>AKTYWA</b>													
<b>A. Majątek trwały</b>	<b>894 402</b>	<b>1 274 759</b>	<b>1 265 116</b>	<b>1 255 474</b>	<b>1 245 831</b>	<b>1 236 188</b>	<b>1 236 188</b>	<b>1 236 188</b>	<b>1 236 188</b>	<b>1 236 188</b>	<b>1 236 188</b>	<b>1 236 188</b>	<b>1 236 188</b>
Wartości niematerialne i prawne	357 057	352 414	347 771	343 129	338 486	333 843	333 843	333 843	333 843	333 843	333 843	333 843	333 843
Środki trwałe	537 345	922 345	917 345	912 345	907 345	902 345	902 345	902 345	902 345	902 345	902 345	902 345	902 345
<b>B. Majątek obrotowy</b>	<b>1 549 482</b>	<b>952 428</b>	<b>873 871</b>	<b>875 392</b>	<b>768 050</b>	<b>737 412</b>	<b>737 412</b>	<b>288 104</b>	<b>243 224</b>	<b>318 2115</b>	<b>340 664</b>	<b>362 688</b>	<b>364 315</b>
Zapasy													
Należności	0	6 137	21 530	31 040	42 640	60 040	60 040	77 337	78 411	118 205	140 664	162 688	164 315
Środki pieniężne	1 549 482	946 291	852 341	784 352	725 410	677 372	677 372	210 767	164 813	200 000	200 000	200 000	200 000
<b>RAZEM AKTYWA</b>	<b>2 443 884</b>	<b>2 227 187</b>	<b>2 138 987</b>	<b>2 070 866</b>	<b>2 013 881</b>	<b>1 973 600</b>	<b>1 973 600</b>	<b>1 524 292</b>	<b>1 479 412</b>	<b>1 554 393</b>	<b>1 576 852</b>	<b>1 598 876</b>	<b>1 600 503</b>
<b>PASYWA</b>													
<b>A. Kapitał własny</b>	<b>1 710 855</b>	<b>1 607 878</b>	<b>1 530 627</b>	<b>1 462 506</b>	<b>1 405 521</b>	<b>1 365 240</b>	<b>1 365 240</b>	<b>993 469</b>	<b>1 043 585</b>	<b>1 114 050</b>	<b>1 132 550</b>	<b>1 151 643</b>	<b>1 151 434</b>
Kapitał podstawowy	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
Kapitał zapasowy	1 753 444	1 753 444	1 753 444	1 753 444	1 753 444	1 753 444	1 753 444	1 265 240	893 469	747 792	550 578	617 635	660 981
Wynik finansowy netto	-142 589	-245 566	-322 817	-390 938	447 933	-488 204	-488 204	-371 771	50 116	266 258	481 972	434 008	390 453
<b>C. Zobowiązania długoterminowe</b>													
<b>D. Zobowiązania krótkoterminowe</b>	<b>733 029</b>	<b>619 309</b>	<b>608 360</b>	<b>608 360</b>	<b>608 360</b>	<b>608 360</b>	<b>608 360</b>	<b>530 823</b>	<b>435 827</b>	<b>440 343</b>	<b>444 302</b>	<b>447 233</b>	<b>449 069</b>
Krótkoterminowe kredyty bankowe	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	400 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Zobowiązania handlowe	233 029	119 309	108 360	108 360	108 360	108 360	108 360	130 833	135 837	140 343	144 302	147 333	149 069
<b>RAZEM PASYWA</b>	<b>2 443 884</b>	<b>2 227 187</b>	<b>2 138 987</b>	<b>2 070 866</b>	<b>2 013 881</b>	<b>1 973 600</b>	<b>1 973 600</b>	<b>1 524 292</b>	<b>1 479 412</b>	<b>1 554 393</b>	<b>1 576 852</b>	<b>1 598 876</b>	<b>1 600 503</b>

Źródło: Opracowanie własne.

nięcia błędów stosowne wyliczenia warto prowadzić dwoma sposobami: metodą pośrednią (tabela 10) oraz bezpośrednią (tabela 11)<sup>4</sup>.

**Tabela 10.** Planowane FCFF wyliczone za pomocą metody pośredniej (dane w zł)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Przychody ze sprzedaży	193 664	1 129 123	1 702 153	2 025 562	2 342 707	2 366 134	2 389 795
- Zmienne koszty operacyjne	38 733	225 825	340 431	405 112	468 541	473 227	477 959
- Stałe koszty operacyjne (bez kosztów amortyzacji)	560 278	1 119 355	1 165 892	1 208 477	1 246 479	1 271 943	1 284 081
- Amortyzacja	57 857	115 714	115 714	115 714	115 714	115 714	115 714
= Zysk operacyjny (EBTT)	-463 204	-331 771	80 116	296 258	511 972	505 250	512 041
- Podatek dochodowy*	0	0	0	0	0	43 846	97 288
= Zysk netto z inwestycji	-463 204	-331 771	80 116	296 258	511 972	461 404	414 753
+ Amortyzacja	57 857	115 714	115 714	115 714	115 714	115 714	115 714
- Niezbędne nakłady na powiększenie kapitału obrotowego	779 653	-471 771	-49 884	70 465	18 499	19 093	-209
+ Wartość rezydualna środków trwałych							
+ Wartość terminowa							
- Wydatki o charakterze inwestycyjnym na wymianę infrastruktury							
- Nakłady inwestycyjne	1 240 000	115 714	115 714	115 714	115 714	115 714	115 714
<b>Wolne przepływy z perspektywy inwestora i wierzycieli (FCFF)</b>	<b>-2 425 000</b>	<b>140 000</b>	<b>130 000</b>	<b>225 793</b>	<b>493 472</b>	<b>442 311</b>	<b>414 962</b>

Źródło: Opracowanie własne.

**Tabela 11.** Planowane FCFF wyliczone za pomocą metody bezpośredniej (dane w zł)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Wkład z kapitałów właścicieli (przedsiębiorstwa A)	-1 950 000	0	0	0	0	0	0
Zaciągnięcie kredytów	-500 000						
Wyplata na rzecz właściciela (przedsiębiorstwa A)	0	0	0	195 793	463 472	414 914	390 662
Spląty kredytów	0	100 000	100 000	0	0	0	0
Odsetki zapłacone wierzycielom*	25 000	40 000	30 000	30 000	30 000	27 397	24 300
<b>Wolne przepływy z perspektywy właściciela i wierzycieli (FCFF)</b>	<b>-2 425 000</b>	<b>140 000</b>	<b>130 000</b>	<b>225 793</b>	<b>493 472</b>	<b>442 311</b>	<b>414 962</b>

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>4</sup> W zaprezentowanych wyliczeniach warto zwrócić uwagę na sposób kalkulacji wartości zapłaconego podatku (por. tabela 10) oraz odsetek po uwzględnieniu opodatkowania (por. tabela 11). Zapewnienie zgodności wyliczeń, która jest z kolei dowodem ich poprawności metodologicznej, wymaga, aby do kalkulacji obciążeń podatkowych, a także wartości odsetek po opodatkowaniu użyć w poszczególnych latach efektywnych stóp podatkowych, uwzględniających zwolnienia podatkowe z tytułu strat poniesionych w przeszłych okresach. Dlatego też, zgodnie z wyliczeniami przedstawionymi w tabeli 6, użyte w obliczeniach efektywne stopy podatkowe kształtują się na poziomie 0% w latach 2003–2007, 8,68% w 2008 r. oraz 19% w 2009 r.

Kalkulacja wolnych przepływów dla wszystkich stron finansujących pozwala na oszacowanie wartości terminowej, wartości bieżącej projektu (firmy B) oraz wartości projektu na kolejnych etapach jego trwania. Zgodnie z przyjętymi założeniami o stabilnych wartościach wolnych przepływów pieniężnych po okresie szczegółowych analiz, wartość terminowa (ang. *TV – Terminal Value*) na koniec 2009 r. będzie kalkulowana za pomocą wzoru na wartość bieżącą renty wieczystej o stałych płatnościach:

$$TV = \frac{414\,962}{0,1244}$$

$$TV = 3\,334\,839 \text{ zł.}$$

Wartość bieżąca projektu (*NPV* – w tym przypadku wartość firmy kalkulowanej zgodnie z koncepcją przepływów pieniężnych dla wszystkich stron finansujących, uwzględniając wydatek na zakup udziałów w przejmowanym podmiocie) będzie liczona w następujący sposób:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{TV}{(1+WACC)^n}$$

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{TV}{(1+WACC)^n}$$

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{TV}{(1+WACC)^n}$$

$$NPV = \frac{-2\,725\,000}{(1+0,1244)^0} + \frac{140\,000}{(1+0,1244)^1} + \frac{130\,000}{(1+0,1244)^2} + \frac{225\,793}{(1+0,1244)^3}$$

$$+ \frac{493\,472}{(1+0,1244)^4} + \frac{442\,311}{(1+0,1244)^5} + \frac{414\,962}{(1+0,1244)^6} + \frac{3\,334\,839}{(1+0,1244)^6}$$

$$NPV = 71\,188 \text{ zł.}$$

W kalkulacji przepływów, z perspektywy wszystkich stron finansujących, w okresie od lipca do grudnia 2003 r. (okres 0 w analizie NPV) przyjęto, że początkowe nakłady inwestycyjne wyniosą 2 725 000 złotych. Na wartość tą składają się: dopłaty do kapitału spółki B, wniesione przez przedsiębiorstwo A (1 950 000 zł), zaciągnięty kredyt obrotowy na sfinansowanie części planów no-

wego podmiotu (500 000 zł) oraz wydatek przedsiębiorstwa A na zakup udziałów podmiotu B (300 000 zł)<sup>5</sup>.

W celu wyznaczenia wskaźników wypłaty wolnych przepływów pieniężnych, skalkulowano wartości brutto projektu (bez uwzględnienia wydatków o charakterze inwestycyjnym) na bazie wolnych przepływów pozostających do wypłaty na poszczególnych etapach analizy. Wyliczenia zaktualizowanych na początku poszczególnych okresów wartości wolnych przepływów prezentuje tabela 12.

**Tabela 12.** Kalkulacja wartości w zł projektu brutto na poszczególnych etapach jego trwania (białe pola – wartości zdyskontowanych przepływów pieniężnych, żółte pola – wartości brutto projektów na początku kolejnych okresów)

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>2 796 188</b>	124 507	102 820	158 822	308 695	246 071	1 855 273
	<b>3 004 125</b>	115 614	178 584	347 106	276 690	2 086 130
		<b>3 247 935</b>	200 806	390 298	311 120	2 345 712
			<b>3 426 291</b>	438 863	349 833	2 637 595
				<b>3 359 161</b>	393 364	2 965 797
					<b>3 334 839</b>	3 334 839
						<b>3 749 801</b>

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>5</sup> Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że ze względu na przyjęcie założenia o stałej wartości WACC, który zależy od niewidocznej w ocenie projektu struktury finansowania przedsiębiorstwa A, a nie od wartości długu oraz całej firmy B na poszczególnych etapach planowania, nie ma możliwości uzgodnienia wartości projektu, czyli w tym przypadku wartości udziałów firmy B, wyliczonej zgodnie z podejściem dla wszystkich stron finansujących z kalkulacją z perspektywy właściciela (ang. *FCFE – Free Cash Flow to Equity*). W celu zapewnienia tej zgodności konieczne byłoby przyjęcie jednego z dwóch rozwiązań: wyliczenia wartości wolnych przepływów dla poszczególnych stron finansujących przy założeniu, że wartość długu na kolejnych etapach analizy kształtuje się na poziomie wyznaczonym przez przyjęty w kalkulacjach średniego ważonego kosztu kapitału udziału długu w strukturze finansowania lub dostosowania stóp WACC użytych do dyskontowania do wartości rzeczywistego długu bankowego, który planuje utrzymywać przedsiębiorstwo B. Oba rozwiązania nie odzwierciedlają rzeczywistości zaprezentowanej w rozpatrywanym przypadku. W pierwszym podejściu bowiem uzyskane w ten sposób w poszczególnych okresach analizy wartości wolnych przepływów pieniężnych dla właścicieli i wierzycieli nie byłyby zgodne z tymi, które wynikają z projekcji środków możliwych do wypłaty dla poszczególnych stron finansujących i uwidocznionych w planowanym sprawozdaniu z przepływów środków pieniężnych (por. tabela 8). W rozpatrywanym przykładzie zakłada się natomiast, że w pierwszej kolejności, w latach w 2004 oraz 2005, będą wypłacane środki dla wierzycieli, a w późniejszych okresach, poza odsetkami, wyłącznie dla właścicieli. Fakt ten przekreśla możliwość uzgodnienia przepływów ze strukturą finansowania użytą w kalkulacji WACC, a tym samym również uzgodnienia wyceny przeprowadzonej na bazie podejścia dla wszystkich stron finansujących z podejściem z perspektywy właściciela. Zastosowanie drugiego rozwiązania, czyli dostosowanie stopy WACC do wartości rzeczywistego długu przedsiębiorstwa B, jest również niemożliwe, ponieważ w tym przypadku stopa ta musiałaby w zasadniczy sposób różnić się od wartości stopy średniego ważonego kosztu kapitału przedsiębiorstwa A, czyli podmiotu, z perspektywy którego rozpatrywana jest inwestycja.

Tabela 13. Kalkulacja wskaźników wypłaty dla omawianego projektu

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Wartości projektu brutto w kolejnych latach po wypłacie wolnych przepływów za dany okres	2 796 188	3 004 125	3 247 935	3 426 291	3 359 161	3 334 839	3 749 801
Wolne przepływy (FCFF)		140 000	130 000	225 793	493 472	442 311	414 962
Wartości projektu brutto w kolejnych latach przed wypłatą wolnych przepływów za dany okres	2 796 188	3 144 125	3 377 935	3 652 084	3 852 633	3 777 150	4 164 763
<i>pr</i>		4,45%	3,85%	6,18%	12,81%	11,71%	9,96%

Źródło: Opracowanie własne.

Na bazie informacji o wartościach projektu na poszczególnych etapach jego realizacji (tabela 12) oraz biorąc pod uwagę planowane wolne przepływy pieniężne dla wszystkich stron finansujących w wariantcie bazowym (tabela 10 oraz 11), w tabeli 13 oszacowano wartości wskaźników wypłaty (*pr*).

Skonstruowanie drzewa zdarzeń na użytek wyceny opcji realnych zawartych w projekcie wymaga kalkulacji wartości wskaźników *d* i *u* (wzory (4) oraz (3)<sup>6</sup>, a to z kolei musi zostać poprzedzone wyznaczeniem odchylenia stopy zwrotu z projektu bez uwzględnienia elastyczności działania i nakładów inwestycyjnych. Oszacowanie stopy zwrotu przeprowadzono na bazie wzoru na stopę procentową przy założeniu dyskontowania ciągłego:

$$r = \ln\left(\frac{3004125 + 140000}{2796188}\right),$$

$$r = 11,73\%.$$

Na podstawie przeprowadzonych analiz (punkty 2 i 3 „Dane uzyskane w drodze przeprowadzonych wcześniej prac analitycznych”) wyznaczono rozkłady oraz wartości odchylenia standardowych zmiennych narażonych na szczególnie wysokie ryzyko, które posłużą do wyznaczenia odchylenia standardowego stopy zwrotu z projektu (tabela 14 oraz 15).

Symulacja wpływu wyselekcjonowanych zmiennych na wartość stopy zwrotu z projektu bez elastyczności działania i nakładów inwestycyjnych, wykonana na podstawie założeń przedstawionych w tabelach 14 oraz 15, przeprowadzona na bazie metodologii Monte Carlo i za pomocą programu Crystal Ball 2000, pozwala na określenie wartości odchylenia standardowego stopy zwrotu z projektu. Wartość ta kształtuje się na poziomie 29,24% przy zastosowaniu 10 000 symulacji. Uzyskany wynik daje możliwość oszacowania parametrów *u* i *d*, zgodnie ze wzorami (3) oraz (4).

<sup>6</sup> Numeracja wzorów jest zgodna z zaprezentowaną w artykule „Metodologiczne i aplikacyjne problemy wyceny opcji realnych za pomocą algorytmów wyceny opcji finansowych” (Mielcarz, 2007: 87–107).



**Tabela 14.** Parametry planowanych udziałów nowej stacji w warszawskim rynku lokalnej reklamy radiowej

	Średnia	Odchylenie standardowe	Rozkład prawdopodobieństwa	Zakres wartości
Planowany udział w rynku w roku 2004	2,0%	0,20%	rozkład normalny	od 0 do + nieskończoności
Planowany udział w rynku w roku 2005	3,0%	0,30%	rozkład normalny	od 0 do + nieskończoności
Planowany udział w rynku w roku 2006	3,5%	0,35%	rozkład normalny	od 0 do + nieskończoności
Planowany udział w rynku w roku 2007	4,0%	0,40%	rozkład normalny	od 0 do + nieskończoności
Planowany udział w rynku w roku 2008	4,0%	0,40%	rozkład normalny	od 0 do + nieskończoności
Planowany udział w rynku w roku 2009	4,0%	0,40%	rozkład normalny	od 0 do + nieskończoności

Źródło: Opracowanie własne.

**Tabela 15.** Parametry planowanych udziałów kosztów zmiennych w przychodach ogółem

Zakres wartości	Charakter rozkładu
Planowane udziały kosztów zmiennych w przychodach ogółem w latach 2004–2009	Minimalnie 18%, maksymalnie 22% Wystąpienie wszystkich wartości równie prawdopodobne

Źródło: Opracowanie własne.

W konstrukcji drzewa zdarzeń przyjęto założenie, że potencjalne decyzje adaptacyjne będą mogły być podejmowane na końcu kolejnych czterech lat. W związku z tym oszacowane roczne odchylenie standardowe jest adekwatne do planowanych okresów analizy.

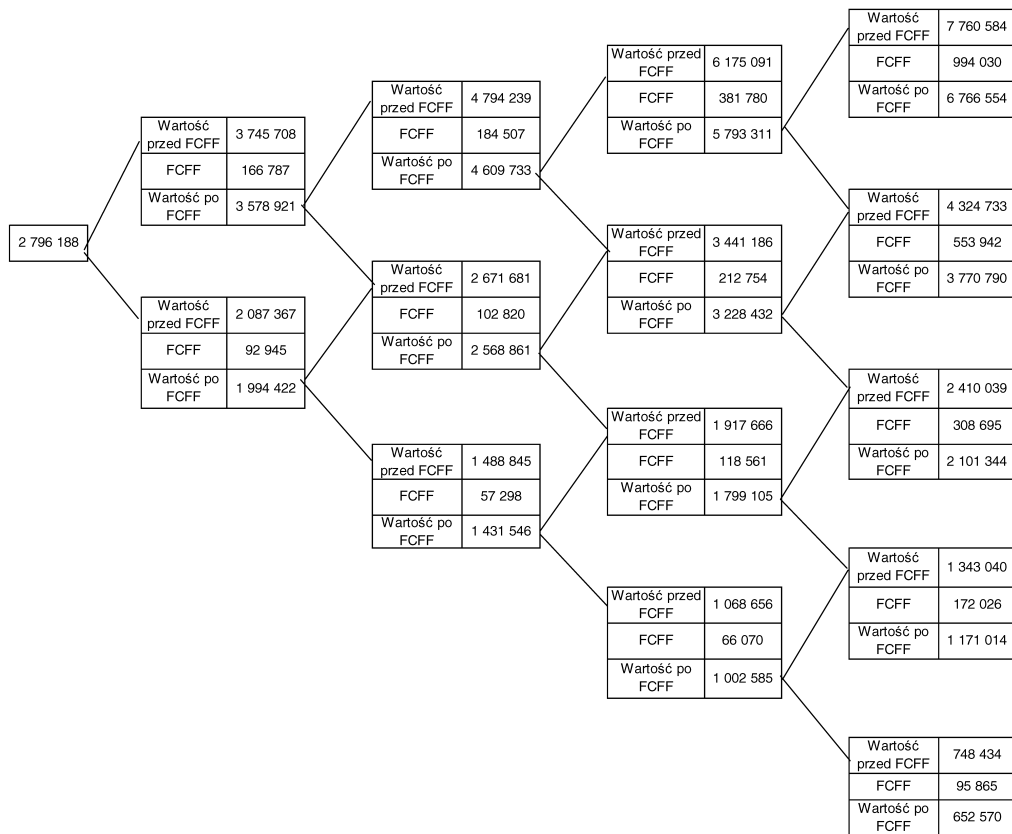
$$u = e^{0,2924\sqrt{1}} = 1,3396 ,$$

$$d = e^{-0,2924\sqrt{1}} = \frac{1}{1,3396} = 0,7465 .$$

Wyznaczenie współczynników  $u$  i  $d$ , a także oszacowanie współczynników wypłaty w poszczególnych okresach trwania analizy (tabela 13) pozwala na skonstruowanie drzewa zdarzeń (rysunek 1). Wartość projektu po roku została oszacowana zgodnie z formułami:

Wartość projektu za rok przy założeniu pozytywnego rozwoju sytuacji  
= aktualna wartość projektu \* współczynnik  $u$ ,

Wartość projektu za rok przy założeniu negatywnego rozwoju sytuacji  
= aktualna wartość projektu \* współczynnik  $d$ .



Źródło: Opracowanie własne na podstawie metodologii zaprezentowanych w: Copeland, Antikarov, 2001: 94–244; Miller, Choi, Park, 2004: 199–218; Greden, Glicksman, 2005: 34–46; Lewis, Enke, Spurlock, 2004: 36–46.

**Rys. 1.** Drzewo zdarzeń dla przedsięwzięcia polegającego na stworzeniu nowej stacji radiowej w ramach przedsiębiorstwa B

Do wyliczenia wartości wypłat wolnych przepływów pieniężnych w poszczególnych okresach analizy wykorzystano współczynniki wypłaty ( $pr$ ), których wartości przedstawiono w tabeli 13.

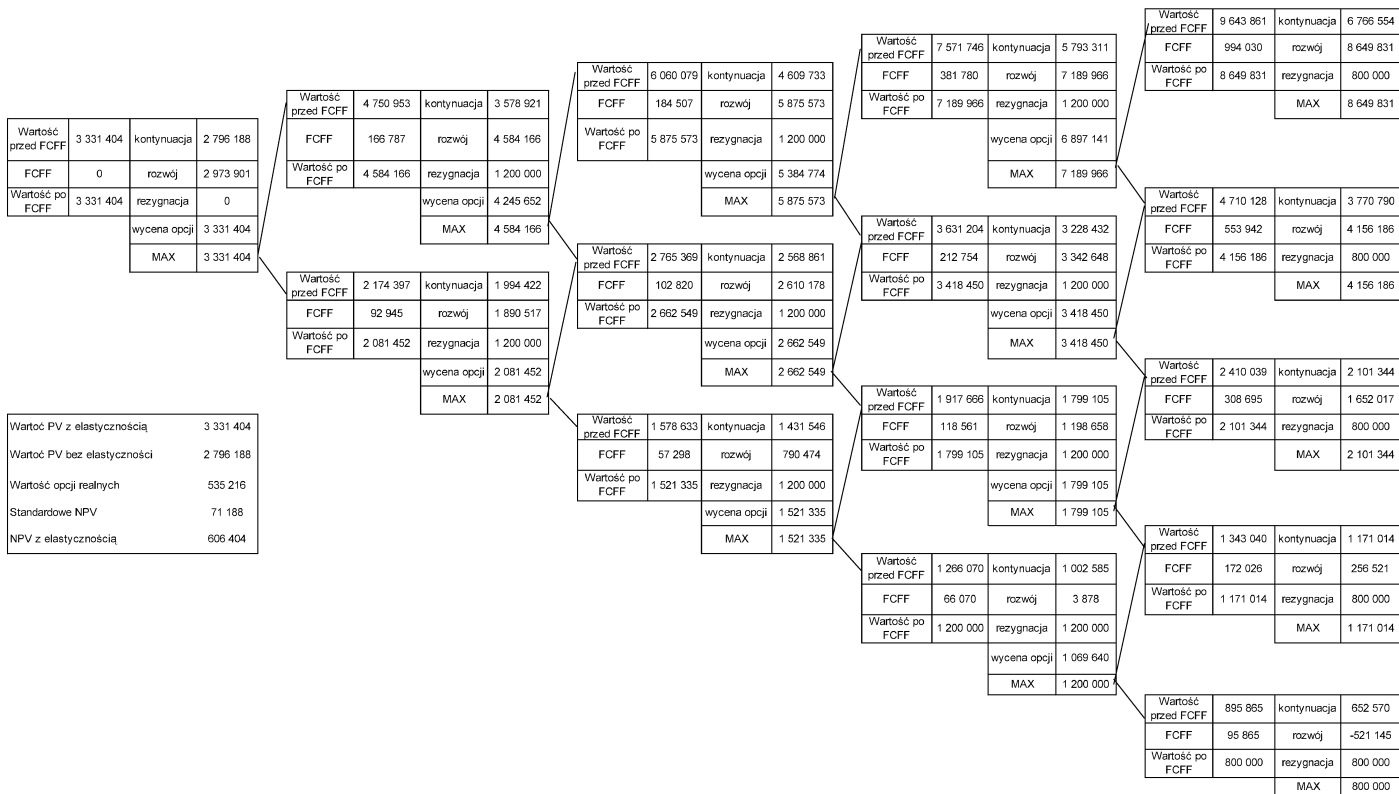
Na następnym rysunku (rysunek 2) przedstawiono drzewo kalkulacji wartości projektu uwzględniającej elastyczność działania. Komentarz przedstawiający zasady kalkulacji zawarto w dalszej części pracy.

Proces szacowania wartości opcji realnych oraz wyznaczania optymalnych działań na poszczególnych etapach trwania projektu rozpoczyna się, zgodnie z koncepcją drzew dwumianowych, od momentu wygaśnięcia opcji. Na tym etapie wybierana jest spośród możliwych decyzja maksymalizująca wartość dla właścicieli. Przeprowadzona na wstępie analiza wskazuje, że do grona możliwych decyzji należą: **skorzystanie z opcji rozwoju** (rozbudowa sieci), **skorzystanie z opcji rezygnacji** (odsprzedaż przedsiębiorstwa B) oraz **kontynuacja działalności** warszawskiej rozgłośni bez rozbudowy sieci. Analizując wartości przedstawione na drzewie zdarzeń (rysunek 1), w przypadku materializacji maksymalnie pozytywnego scenariusza rozwoju sytuacji, można ustalić, że kontynuacja działania bez korzystania z opcji rozwoju i rezygnacji oznacza, że wartość przedsięwzięcia, po wypłacie wolnych przepływów pieniężnych, powinna kształtować się na poziomie 6 766 554 zł. Rezygnacja z projektu, czyli odsprzedaż przedsiębiorstwa B, oznaczałaby korzyści dla podmiotu A na poziomie 800 000 zł. W drodze przedstawionej wcześniej analizy ustalono, że tyle właśnie będzie można uzyskać w czwartym roku z odsprzedaży spółki będącej w posiadaniu koncesji na nadawanie programu radiowego na terenie Warszawy. Tak więc w przypadku realizacji pozytywnego scenariusza rozwoju sytuacji opcja rezygnacji (odsprzedaży) nie ma wartości. W takich warunkach najbardziej korzystnym działaniem będzie rozbudowa sieci stacji radiowych, ponieważ, jak wynika z zaprezentowanej analizy, przy nakładach na poziomie 1 500 000 zł (tabela 1) planowany przyrost wartości powinien sięgnąć 50% wartości projektu bez rozbudowy sieci. Stąd wartość całego przedsięwzięcia będzie równa:

$$V = 1,5 * 6.766.554 - 1.500.000,$$

$$V = 8.649.831 \text{ zł.}$$

Przeprowadzona analiza wskazuje zatem, że na koniec czwartego roku, w przypadku materializacji skrajnie pozytywnego scenariusza rozwoju sytuacji, najbardziej racjonalnym działaniem będzie decyzja o rozbudowie sieci stacji lokalnych, ponieważ pozwala ona zmaksymalizować wartość dla właścicieli. Wyznaczenie działania maksymalizującego korzyści dla właścicieli umożliwia oszacowanie wartości projektu przed wypłatą wolnych przepływów pieniężnych. Biorąc pod uwagę wartości wolnych przepływów zaprezentowane na drzewie zdarzeń (rysunek 1), wartość projektu przed ich wypłatą wyniesie 9 643 861 zł (8.649.831 zł wartości projektu przy założeniu podjęcia działań maksymalizujących wartość dla właściciela, ale po wypłacie wolnych przepływów pieniężnych,



Źródło: opracowanie własne na podstawie metodologii zaprezentowanych w: Copeland, Antikarov, 2001: 94–244; Miller, Choi, Park, 2004: 199–218; Greden, Glicksman, 2005: 34–46; Lewis, Enke, Spurllock, 2004: 36–46

**Rys. 2.** Drzewo kalkulacji wartości projektu z uwzględnionymi opcjami dla przedsięwzięcia polegającego na stworzeniu nowej stacji radiowej w ramach przedsiębiorstwa B

powiększona o 994 030 zł wolnych przepływów pieniężnych). Taką wartość zapisano na drzewie decyzyjnym (rysunek 2) w węźle reprezentującym skrajnie pozytywny scenariusz rozwoju sytuacji.

Stosując zasadę maksymalizacji wartości dla właścicieli, w kolejnym kroku wyliczeń należy sporządzić podobną analizę dla wszystkich scenariuszy rozwoju sytuacji w czwartym roku trwania projektu (moment wygaśnięcia opcji). Wyniki odpowiednich wyliczeń zaprezentowano na rysunku 2 (wartości projektu przed wypłatą na kolejnych węzłach drzewa zdarzeń w czwartym roku analizy).

Oszacowane w opisany sposób wartości projektu w czwartym roku stanowią podstawę do wyliczenia wartości projektu uwzględniających wpływ elastyczności działania w roku trzecim. Proces analizy przedstawiono na przykładzie trzeciego roku realizacji projektu w przypadku skrajnie pozytywnego scenariusza rozwoju sytuacji.

Zgodnie z wyliczeniami przedstawionymi na drzewie zdarzeń (rysunek 1) kontynuacja projektu bez rozbudowy sieci daje możliwość osiągnięcia wartości przedsięwzięcia na poziomie 5.793.311 zł. Decyzja o rezygnacji oznacza korzyści rzędu 1 200 000 zł (wartość z odsprzedaży ustalona na bazie przyjętych założeń). Wartość projektu z niewykorzystaną opcją rozwoju należy oszacować na podstawie formuły J. Coxa, S. Rossa i M. Rubinsteina, zgodnie z metodologią przedstawioną w artykule „Metodologiczne i aplikacyjne problemy wyceny opcji realnych za pomocą algorytmów wyceny opcji finansowych”, na bazie założenia MAD. Proces kalkulacji może zostać wykonany przy pomocy metody prawdopodobieństw

Wartość przed FCFF	7 571 746	kontynuacja	5 793 311
FCFF	381 780	rozwój	7 189 966
Wartość po FCFF	7 189 966	rezygnacja	1 200 000
		wycena opcji	6 897 141
		<b>MAX</b>	<b>7 189 966</b>

Wartość przed FCFF	9 643 861	kontynuacja	6 766 554
FCFF	994 030	rozwój	8 649 831
Wartość po FCFF	8 649 831	rezygnacja	800 000
		<b>MAX</b>	<b>8 649 831</b>

Wartość przed FCFF	4 710 128	kontynuacja	3 770 790
FCFF	553 942	rozwój	4 156 186
Wartość po FCFF	4 156 186	rezygnacja	800 000
		<b>MAX</b>	<b>4 156 186</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie metodologii zaprezentowanych w: Copeland, Antikarov, 2001: 94–244; Miller, Choi, Park, 2004: 199–218; Greden, Glicksman, 2005: 34–46; Lewis, Enke, Spurlock, 2004: 36–46.

**Rys 3.** Sposób kalkulacji wartości projektu z uwzględnieniem wpływu elastyczności działania w trzecim roku – scenariusz skrajnie optymistyczny

w warunkach neutralności wobec ryzyka lub portfela replikującego przepływy z opcji. Pierwszy z wymienionych sposobów ułatwia automatyzację wyliczeń w arkuszu kalkulacyjnym.

Kalkulację prawdopodobieństw **w warunkach neutralności wobec ryzyka** przeprowadzono na podstawie wzorów (16) oraz (17):

$$q = \frac{(1 + 0,055) - 0,7465}{1,3396 - 0,7465},$$

$$q = 0,5202,$$

$$1 - q = 0,4798.$$

Zastosowanie wzoru (18) oraz użycie informacji o wartościach prawdopodobieństw w warunkach neutralności wobec ryzyka, a także o wartościach projektu w czwartym roku projekcji (przy założeniu podjęcia decyzji maksymalizujących wartość dla właścicieli) pozwala na wyznaczenie wartości projektu z zawartą w nim, ale niezrealizowaną opcją rozwoju:

$$C = \frac{(0,5202 * 9\,643\,861 + (1 - 0,5202) * 4\,710\,128)}{(1 + 0,055)},$$

$$C = 6.897.141 \text{ zł.}$$

Tę samą wartość projektu wraz z zawartą w nim niezrealizowaną opcją rozwoju można oszacować stosując metodę **portfela replikującego przepływy z opcji**. W tym celu należy wykorzystać wzory (7)–(10). Dane do wyliczeń można odczytać z drzewa decyzyjnego (rysunek 2 lub 3) w przypadku wartości brutto projektu zakładającego elastyczność działania oraz drzewa zdarzeń (rysunek 3) dla instrumentu bazowego, którym w tym przypadku jest wartością projektu brutto bez elastyczności działania.

Spośród trzech przeanalizowanych możliwości utrzymanie opcji rozwoju, czyli odłożenie decyzji o rozbudowie sieci, jest rozwiązaniem najkorzystniejszym z punktu widzenia wartości dla właścicieli. Istnieje jednak czwarta możliwość, polegająca na natychmiastowym wykonaniu opcji. Zgodnie z rysunkiem 1, tak jak w roku czwartym podjęcie decyzji o natychmiastowej realizacji projektu powinno przełożyć się na zwiększenie wartości brutto projektu o 50% przy niezbędnych nakładach na poziomie 1 500 000 zł. Biorąc pod uwagę, że wartość projektu po wypłacie wolnych przepływów pieniężnych i bez podejmowania działań adaptacyjnych, kształtuje się w takim scenariuszu rozwoju sytuacji na poziomie 5 793 311 zł, wartość całości projektu po podjęciu decyzji o natychmiastowej rozbudowie sieci rozgłośni radiowych będzie kalkulowana w następujący sposób:

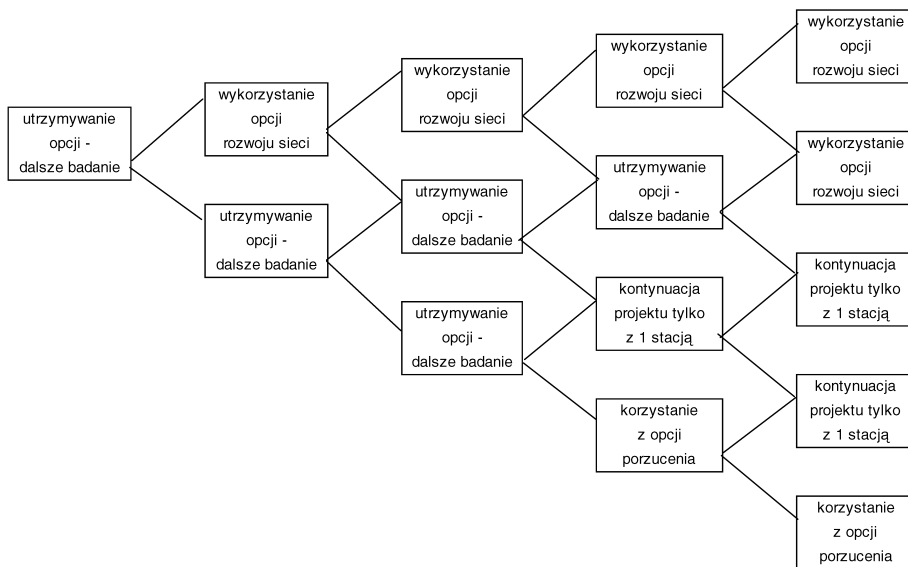
$$V = 1,5 * 5.793.311 - 1.500.000$$

$$V = 7.189.966 \text{ zł.}$$

Decyzja o natychmiastowej realizacji drugiego etapu projektu maksymalizuje zatem jego wartość. Dlatego też powinna stanowić podstawę dalszej kalkulacji wartości projektu uwzględniającej elastyczność działania na wcześniejszym etapie analizy. Taki też sposób kalkulacji przyjęto w rozpatrywanym przykładzie (rysunki 2 oraz 3). To kwota 7 189 966 zł stanowi podstawę oszacowania wartości projektu przed wypłatą wolnych przepływów w roku trzecim, a tę z kolei wartość wykorzystano do szacowania wartości projektu wraz z zawartymi z nim opcjami w roku drugim.

Dokładnie w ten sam sposób poprowadzono analizę w pozostałych węzłach dwumianowego drzewa decyzyjnego (rysunek 2). Wartość bieżąca brutto projektu z uwzględnieniem zawartych w nim opcji realnych wyniosła 3 331 404 zł, co przy nakładach w kwocie 2 725 000 zł, daje wartość bieżącą netto (NPV) w kwocie 606 404 zł. Biorąc pod uwagę wartość projektu nieuwzględniającą elastyczności działania (2 796 188 zł) można obliczyć, że wartość opcji realnych zawartych w projekcie równa się 535 216 zł. Biorąc pod uwagę, że NPV kalkulowane bez elastyczności działania przyjmowało stosunkowo niewielkie wartości, informacja o oddziaływaniu opcji realnych na wycenę projektu może mieć znaczenie dla decyzji zarządu przedsiębiorstwa A o realizacji projektu.

Na rysunku 4 przedstawiono schemat obrazujący optymalne decyzje w zakresie zarządzania projektem radiowym przedsiębiorstwa A. Schemat ten sporządzono na podstawie analizy drzewa wyceny projektu z zawartymi w nim opcjami realnymi (rysunek 2).



Źródło: opracowanie własne na podstawie metodologii zaprezentowanych w: Copeland, Antikarov, 2001: 94–244.

**Rys. 4.** Schemat decyzji optymalnych opracowany na podstawie analizy wartości projektu przedsiębiorstwa B przy założeniu elastycznego reagowania na pojawiające się informacje

## Zakończenie

Literatura przedmiotu jednoznacznie wskazuje, że prawidłowa wycena wartości projektu powinna uwzględniać wartość opcji realnych zawartych w projekcie. Aplikacja tej koncepcji napotyka jednak na poważne problemy, zarówno ze względu na brak powszechnej znajomości samej idei opcji realnych wśród decydentów oraz służb analitycznych, a także dlatego, że aparat wyceny opcji decyzyjnych bazujący na formułach Blacka–Scholesa nie ma charakteru intuicyjnego. W tym świetle wydaje się, że zaprezentowany sposób analizy ułatwia aplikację koncepcji opcji realnych do procesów decyzyjnych. Niewątpliwą zaletą wykorzystania formuły J. Coxa, S. Rossa i M. Rubinsteina w procesie konstrukcji drzew decyzyjnych jest możliwość ustalenia za ich pomocą decyzji optymalnych z perspektywy rozwoju sytuacji na poszczególnych etapach realizacji projektu, a także na wyznaczenie optymalnych momentów wykonania opcji. Pozwala to na połączenie w jednej analizie perspektywy strategicznej z perspektywą finansową. Analizę drzew decyzyjnych bazujących na tej metodologii może służyć również jako narzędzie zarządzania i monitoringu projektów strategicznych.

## Bibliografia

- Antikarov V., *Getting Real*, www.monitorgroup.com, 2005.
- Benninga S.Z., Sarig O.H., *Corporate Finance a Valuation Approach*, McGraw-Hill, New York 1997.
- Cegłowski B., Mielcarz P., *Skuteczny biznes plan*, Instytut Przedsiębiorczości i Samorządności, Warszawa 2002.
- Cegłowski B., Mielcarz P., *Podjmowanie projektów o dodatnim NPV a wzrost wartości firmy – przegląd metodologii szacowania NPV oraz stosowana praktyka*, [w:] *Zarządzanie wartością przedsiębiorstwa w warunkach globalizacji*, Urbańczyk E. (red.), Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2001.
- Cegłowski B., Mielcarz P., *Podstawy tworzenia planu finansowego*, „Controlling – Wiedza i Narzędzia Praktyczne”, Warszawa 2004.
- Copeland T., Antikarov V., *Real Options a Practitioner’s Guide*, Texere, New York 2001.
- Copeland T., Koller T., Murrin J., *Valuation. Measuring and the Value of Companies*, Third Edition, John Wiley and Sons, New York 2000.
- Greden L., Glicksman L., *A Real Options Model for Valuing Flexible Space*, “Journal of Corporate Real Estate”, 2005 nr 1 (7).
- Lewis N., Enke D., Spurlock D., *Valuation for the Strategic Management of Research and Development Projects: The Differal Option*, “Engineering Management Journal”, 2004 nr 4 (16).
- Mielcarz P., *Rola planowanego sprawozdania z przepływu środków pieniężnych w kalkulacji wolnych przepływów pieniężnych na użytek wyceny przedsiębiorstw*, [w:] *Nowe tendencje w zarządzaniu wartością przedsiębiorstwa*, Urbańczyk E. (red.), Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2003.
- Miller L., Choi S.H., Park C.S., *Using An Options Approach to Evaluate Korean Information Technology Infrastructure*, “The Engineering Economist”, 2004 nr 3 (49).
- Słoiński T., *Relacja między przepływami środków pieniężnych a stopą dyskonta w ocenie efektywności inwestycji*, [w:] *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, T. Dudycz (red.), Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 1060, Wrocław 2005.



Zarzecki D., *Metody wyceny przedsiębiorstw*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 1999.

## **Application of Binomial Model and Market Asset Declaimer Methodology for Valuation of Abandon and Expand Options. The Case Study**

### **Summary**

*The article presents a case study of valuation of real options included in a investment project. The main goal of the article is to present the calculation and methodological issues of application the methodology for real option valuation. In order to do it there are used the binomial model and Market Asset Declaimer methodology. The project presented in the article concerns the introduction of radio station to a new market. It includes two valuable real options: to abandon the project and to expand.*