

Tomasz Wiśniewski*

Uniwersytet Szczeciński

RYZIKO DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ A PLANOWANIE FINANSOWE W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Streszczenie

W opracowaniu przeanalizowane zostały wymogi wobec metod planowania finansowego uwzględniającego ryzyko działalności gospodarczej. Omówiono wykorzystanie trzech klasycznych metody analizy ryzyka: analizy wrażliwości, scenariuszy i drzew decyzyjnych w aspekcie ich wykorzystania w planowaniu finansowym.

Słowa kluczowe: finanse przedsiębiorstw, podejmowanie decyzji, planowanie w biznesie, niepewność

Wprowadzenie

Działalność gospodarcza nierozłącznie wiąże się z ryzykiem. Jednocześnie podstawową funkcją zarządzania jest planowanie. Współczesna gospodarka światowa charakteryzuje się szczególną chwiejnością i nieprzewidywalnością. Powodują to m.in. procesy globalizacji, przepływu kapitału, rozwoju technologii, mobilności zasobów ludzkich, zmian prawnych, ataków spekulacyjnych i przytłaczającej gospodarkę realną inżynierii finansowej. Te i inne czynniki wprowadzają wielokierunkowe i nieprzewidywalne odchylenia, często oderwa-

* Adres e-mail: t.wisniewski@wneiz.pl.

ne od fundamentalnych wartości. Proces planowania w przedsiębiorstwie w takich warunkach jest coraz trudniejszy, a przez to coraz bardziej wymagający.

Celem publikacji jest zbadanie przydatności wybranych metod analizy ryzyka w planowaniu finansowym w przedsiębiorstwie. Szczególną uwagę zwrócono na wymagania wobec klasycznych metod analizy ryzyka: analizy wrażliwości, scenariuszy i drzew decyzyjnych w przypadku ich wykorzystania w planowaniu finansowym. W niniejszym opracowaniu ograniczono się do wymienionych trzech metod z szerokiego arsenału metod dostępnych planistom z uwagi na względną łatwość ich zastosowania w praktyce. Dzięki tej cesze omawiane metody mają największe prawdopodobieństwo użycia, a w związku z tym powinny być szczególnie dokładnie zrozumiane i prawidłowo użyte.

1. Klasyczne metody analizy ryzyka

Istnieje wiele metod szacowania wpływu niepewności i ryzyka na plany odnośnie do przyszłości. Najczęściej wymieniane metody uwzględniania wpływu niepewności i ryzyka na planowane przedsięwzięcia i działalność firm to¹:

- analiza wrażliwości,
- analiza scenariuszy,
- analiza symulacyjna Monte Carlo,
- analiza drzew decyzyjnych,
- analiza opcji realnych,
- inne metody analizy progностycznej (w tym delficka, burzy mózgów).

Metody te są szczególnie często wykorzystywane w takich sytuacjach decyzyjnych jak wybór strategii działania, a w szczególności podejmowanie decyzji inwestycyjnych. W przypadku konstruowania planów finansowych w przedsiębiorstwie nie wykorzystuje się zazwyczaj zalet, jakie dają te metody w obliczu działania w burzliwym otoczeniu gospodarczym.

¹ Por. T. Wiśniewski, *Ocena efektywności inwestycji rzeczowych ze szczególnym uwzględnieniem ryzyka*, WN US, Szczecin 2008; E. Ostrowska, *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 2002; W. Pluta, T. Jajuga, *Inwestycje. Budżetowanie kapitałowe*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 1995.

2. Analiza wrażliwości

Wśród wymienionych metod najczęściej stosowane i służące analizie ryzyka na potrzeby planowania biznesu to metoda analizy wrażliwości i scenariuszy. Jedną z podstawowych metod analizy ryzyka specyficznego w ocenie planowanej działalności jest analiza wrażliwości (*sensitivity analysis*). Jest to bardzo prosta metoda i przez to dość powszechnie stosowana w praktyce. Do jej popularności przyczynia się również jej implementacja w pakietach oprogramowania biurowego. Jest ona stosunkowo dobrze opisana w opracowaniach dydaktycznych i naukowych².

Analiza wrażliwości to technika analityczna, która polega na badaniu wpływu zmian wyróżnionych zmiennych wejściowych na zmienną badaną przy zachowaniu stałego poziomu pozostałych zmiennych wejściowych niepoddawanych analizie. Analiza wrażliwości zmiennej badanej na określonej zmiennej wejściową dokonywana jest zatem w warunkach *ceteris paribus* – przy niezmiennych poziomach pozostałych zmiennych wejściowych. Jak wiadomo, założenie to jest pewnym uproszczeniem rzeczywistości. Zazwyczaj między parametrami ekonomicznymi stanowiącymi dane wejściowe do modelu zachodzi wiele powiązań – w tym zwłaszcza ekonomicznych – powodujących równoczesne zmiany wielu czynników. Metoda ta nie oddaje tego typu powiązań między zmiennymi wejściowymi – bada tylko wpływ zmian jednego parametru na zmienną wyjściową.

Z praktycznego punktu widzenia analiza wrażliwości wymaga niewielkich zmian w procesie planowania finansowego. Zmiany w modelu finansowym dostosowujące go do potrzeb analizy wrażliwości są zazwyczaj niewielkie (a czasami wręcz żadne). Dotyczyć mogą przykładowo wprowadzenia do modelu dodatkowej zmiennej – wskaźnika, który po wymnożeniu przez badaną zmienną wejściową wprowadzać będzie korektę jej wartości. Jedyna trudność, jaka może się pojawić, dotyczy badania wrażliwości wyniku na poziom finan-

² Por. F. Brigham, L.C. Gapenski, *Zarządzanie finansami*, t. 1, PWE, Warszawa 2000, s. 396; E. Ostrowska, *Ryzyko projektów...*, s. 92; *Budżetowanie kapitałów*, red. W. Pluta, PWE, Warszawa 2000, s. 156–163; S. Wrzosek, *Ocena efektywności rzeczowych inwestycji przedsiębiorstw*, SYGMA, Wrocław 1994, s. 70; K. Marcinek, *Finansowa ocena przedsięwzięć inwestycyjnych przedsiębiorstw*, Wyd. AE, Katowice 1998, s. 126; P. Szczepankowski, *Finanse przedsiębiorstwa teoria i praktyka*, Wyd. WSPiZ im. Leona Koźmińskiego, Warszawa 1999, s. 31; T. Dudycz, S. Wrzosek, *Analiza finansowa – problemy metodyczne w ujęciu praktycznym*, Wyd. AE, Wrocław 2000, s. 181; R. Machała, *Praktyczne zarządzanie finansami firmy*, WN PWN, Warszawa 2001, s. 178.

sowania przedsiębiorstwa. Zmiany w poziomie finansowania mogą wpływać na zmiany programu inwestycyjnego i planów sprzedaży. Takie korekty planu finansowego najczęściej nie są realizowane automatycznie w modelu finansowym, co wprowadza konkretne trudności do procesu analizy wrażliwości.

3. Analiza scenariuszy

Analiza scenariuszy (*scenario analysis*) pozwala natomiast na analizę wpływu wielu czynników ryzyka równocześnie na badaną zmienną wynikową. Ponadto, każdy ze scenariuszy ma zazwyczaj określone prawdopodobieństwo wystąpienia, które łącznie pozwala na wyznaczenie scenariusza średniego (oczekiwanego, który zawiera w sobie wszystkie przewidywane stany przyszłości). Wprowadzając zmiany jednocześnie we wszystkich parametrach wejściowych, można zapewnić zachowanie odpowiednich relacji ekonomicznych między tymi zmiennymi. W tym aspekcie jest to metoda lepsza niż analiza wrażliwości. Dużo miejsca problematyce scenariuszy poświęcają autorzy piszący na temat planowania strategicznego³, choć metoda ta jest również popularna w planowaniu finansowym i wycenie przedsiębiorstw⁴. Rozszerzając prowadzoną analizę o prawdopodobieństwo zajścia poszczególnych scenariuszy, możliwe jest ustalenie oczekiwanej wartości zmiennych opisujących wynik.

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

Scenariusze opisujące zmiany ilościowe stanowią próbę rozszerzenia informacji o planowanej działalności przez poznanie rozkładu statystycznego badanej zmiennej (np. wartości bieżącej strumienia wolnych przepływów pieniężnych). Klasyczna ocena działalności pokazuje jeden punkt tego rozkładu określony przez scenariusz bazowy, podczas gdy analiza scenariuszy pokazuje

³ Por. *Planowanie strategiczne*, red. B. Klasik, PWE, Warszawa 1993, s. 86–90.

⁴ Por. T. Copeland, T. Koller, J. Murrin, *Wycena. Mierzenie i kształtowanie wartości firm*, WIG PRESS, Warszawa 1999, s. 192; U. Malinowska, *Wycena przedsiębiorstwa w warunkach polskich*, Warszawa 2001; W. Pluta, *Planowanie finansowe w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 1999.

więcej punktów tego rozkładu określonych przez poszczególne scenariusze rozwoju sytuacji.

Scenariusze ilościowe nie zakładają zazwyczaj znacznych zmian jakościowych w otoczeniu projektu w stosunku do przyjętych założeń wariantu bazowego. Wariantowaniu podlegają natomiast parametry wejściowe niezależne od przedsiębiorstwa, np. wielkość rynku, udział w rynku lub cena produktu. Umożliwia to rozszerzenie planowania finansowego o informację o wpływie różnych czynników ryzyka na działalność firmy. To podejście zbliża analizę scenariuszy do analizy probabilistyczno-statystycznej wyników symulacji Monte Carlo.

Większość autorów traktuje analizę scenariuszy właśnie jako metodę opisującą możliwe ilościowe zmiany parametrów decydujących o rozwoju przedsiębiorstwa⁵. Po ustaleniu przewidywanej bazowej wielkości dochodów dokonuje się weryfikacji tej prognozy za pomocą scenariuszy pokazujących dopuszczalny zakres odchyień. Mają one określić granicę błędu, jaki można popełnić, formułując prognozę bazową⁶. W tym celu w jednym scenariuszu wyznacza się prognozowaną wielkość na najniższym racjonalnym poziomie, w drugim zaś na poziomie najwyższym. Zakłada się w ten sposób, że w pierwszym przypadku skumulują się działania czynników niekorzystnych, a w drugim odwrotnie. Powstają zatem, oprócz scenariusza bazowego, scenariusze pesymistyczny i optymistyczny. Stworzenie dwóch lub większej liczby odmiennych scenariuszy rozszerza wizję przyszłości. Zmusza decydenta do pogłębienia oceny działalności o określenie, jakich zjawisk korzystnych bądź niekorzystnych można się spodziewać w okresie objętym prognozą⁷.

W literaturze przedmiotu nie ma jednej rekomendacji dotyczącej liczby scenariuszy, które należy przygotować w celu przeprowadzenia poprawnej analizy scenariuszy ilościowych⁸. Najniższą liczbę scenariuszy proponuje wykonać Krzysztof Marcinek ograniczający się do scenariusza bazowego i pesymistycz-

⁵ Por. S.A. Ross, R.W. Westerfield, B.D. Jordan, *Finanse przedsiębiorstw, ABC*, Warszawa 1999, s. 356–358.

⁶ W tym stwierdzeniu przez błąd rozumie się bardziej możliwość wystąpienia innych wartości parametrów wejściowych z przyczyn niezależnych od przedsiębiorstwa niż błąd szacowania tych parametrów.

⁷ Por. *Planowanie strategiczne...*, s. 86–90.

⁸ Przegląd poglądów na ten aspekt analizy scenariuszy dokonał W. Rogowski. Por. W. Rogowski, *Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004, s. 204–205.

nego⁹. Większość autorów wskazuje jednak na konieczność wykonania trzech scenariuszy: bazowego, optymistycznego i pesymistycznego¹⁰. Istnieją także inne propozycje. Bogdan Nogalski i Marcin Piwecki proponują cztery scenariusze, rozszerzając klasyczne trzy o scenariusz najgorszy z możliwych¹¹. Elżbieta Ostrowska proponuje pięć scenariuszy, łącząc je ze stanem gospodarki¹² – od zdecydowanego wzrostu koniunktury przez przeciętny rozwój do recesji. Z kolei zagraniczni autorzy – Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield i Bradford D. Jordan – uznają, że minimalną liczbą rozpatrywanych scenariuszy powinno być pięć scenariuszy spośród nieograniczonej liczby możliwych. Tak więc oprócz klasycznych trzech scenariuszy autorzy ci proponują zdefiniować scenariusze pośrednie między optymistycznym i pesymistycznym a bazowym. Podejście to jest najbliższe traktowaniu scenariuszy jako wariantów zmian ilościowych kluczowych parametrów zbieżnemu z analizą symulacyjną Monte Carlo. Postulat Rossa, Westerfielda i Jordana rozpatrywania jak największej liczby scenariuszy z minimum na poziomie pięciu jest w ocenie autora zbyt daleko idący. Tworząc dużą liczbę scenariuszy, coraz trudniej jest określić różnice między nimi. Prowadzi to do błędów tworzenia i interpretacji scenariuszy. Problem ten może uwidocznic się nawet przy pięciu scenariuszach. W ocenie autora, wybierając liczbę analizowanych scenariuszy, należy uwzględnić wszystkie możliwe do racjonalnego rozróżnienia scenariusze rozwoju sytuacji i dążyć raczej do minimalizacji ich liczby¹³.

Praktyczne wykorzystanie analizy scenariuszy wiąże się z oceną prawdopodobieństwa realizacji każdego z rozpatrywanych scenariuszy. Prawdopodobieństwa zajścia poszczególnych scenariuszy określa się w subiektywny sposób, przy czym scenariusz bazowy ma zazwyczaj największe prawdopodobieństwo realizacji. Przy założeniu symetryczności rozkładu prawdopodobieństwo scena-

⁹ K. Marcinek, *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, Wyd. AE, Katowice 2000, s. 116, za: W. Rogowski, *Rachunek efektywności...*, s. 205.

¹⁰ H. Gawron, *Ocena efektywności inwestycji*, Wyd. AE, Poznań 1997, s. 155.

¹¹ B. Nogalski, M. Piwecki, *Projektowanie przedsięwzięć kapitałowych – inwestycje rzeczowe*, TNOiK–OW Ośrodka Postępu Organizacyjnego, Bydgoszcz 1999, s. 103, za: W. Rogowski, *Rachunek efektywności...*, s. 204.

¹² E. Ostrowska, *Ryzyko inwestycyjne. Identyfikacja i metody oceny*, Wyd. UG, Gdańsk 1999, s. 107, za: W. Rogowski, *Rachunek efektywności...*, s. 204–205.

¹³ Osobnym problemem jest rozróżnienie i analiza scenariuszy jakościowych omawianych w dalszej części punktu, których liczba nie zależy od powyższych reguł, a od liczby możliwych zmian jakościowych związanych z realizacją projektu.

riusza optymistycznego i pesymistycznego powinno być identyczne¹⁴, natomiast przy założeniu niesymetryczności rozkładu jeden ze scenariuszy skrajnych powinien mieć większe prawdopodobieństwo zajścia niż scenariusz przeciwny¹⁵ lub też mieć niesymetrycznie położone wartości względem scenariusza bazowego.

Scenariusze opisujące zmiany jakościowe pozwalają z kolei poznać sytuację finansową przedsiębiorstwa przy zajściu w otoczeniu ważnych zmian jakościowych, które nie były analizowane w scenariuszu bazowym. Scenariusze takie uwzględniają zdarzenia jakościowe o istotnym wpływie na projekt. Zdarzeniami tymi mogą być: wejście silnego konkurenta na rynek, pojawienie się produktu substytucyjnego o innych kosztach produkcji, wystąpienie zjawisk naturalnych, ekonomicznych lub polityczno-społecznych wpływających na prowadzony biznes. Wynika z tego, że scenariusze jakościowe zawierają w sobie opis reakcji firmy na zajście konkretnego zdarzenia o charakterze zmiany jakościowej. Takie podejście zbliża analizę scenariuszy do analizy drzew decyzyjnych i wyceny opcji realnych.

Przykładem scenariusza jakościowego jest podany w pracy Thomasa Copelanda, Tima Kollera i Jacka Murrina przypadek firmy, która wdraża do produkcji i wprowadza na rynek nowy produkt¹⁶. Scenariuszami jakościowymi mogą być w tym przypadku znaczne zwiększenie sprzedaży wynikające z osiągnięcia dominacji rynkowej i wprowadzenie produktu substytucyjnego przez konkurentów, który ograniczy nadzwyczajne zyski. W pierwszym przypadku, tworząc scenariusz, trzeba odpowiedzieć na pytanie, jak firma dostosuje produkcję i dystrybucję do wymogów zwiększonej sprzedaży oraz jak długo może utrzymywać się przewaga konkurencyjna. W drugim scenariuszu należy zdecydować, jaka będzie reakcja firmy na produkt substytucyjny i jaki będzie wpływ substytutu produktu na wielkość sprzedaży.

Potrzeba sporządzenia dwóch lub więcej scenariuszy jakościowych w planowaniu finansowym występuje wtedy, gdy wyraźnie różne kierunki rozwoju sytuacji gospodarczej lub ekonomicznej są tak samo prawdopodobne (nie ma

¹⁴ Za takim rozwiązaniem opowiadają się tacy autorzy jak P. Kawa, S. Wydymus, E.F. Brigham, L.C. Gapensky, T. Dudycz, S. Wrzosek, sugerując stosowanie prawdopodobieństw 0,5 dla scenariusza bazowego i 0,25 dla scenariuszy skrajnych. Por. W. Rogowski, *Rachunek efektywności...*, s. 216.

¹⁵ Takie rozwiązania zakładające niesymetryczność rozkładu przyjmują M. Siudak, P. Szczepankowski i H. Gawron. Por. *ibidem*.

¹⁶ Por. T. Copeland, T. Koller, J. Murrin, *Wycena...*, s. 197.

dominacji jednego scenariusza nad innymi) i mogą być narzucone przez otoczenie konkurencyjne (rozwój sytuacji zewnętrznej jest niezależny od firmy). Chodzi tu przede wszystkim o skutki podjęcia ryzykownych przedsięwzięć takich jak: wejście na nowe rynki, wdrożenie nowych technologii, rozpoczęcie wielkich akcji reklamowych itp. W momencie planowania działalności nie da się określić, jak zareagują konkurenci ani jak zareaguje rynek. W takich sytuacjach powinno rozpatrywać się dwa lub więcej scenariuszy jakościowych.

Prawdopodobieństwa zajścia scenariuszy jakościowych określone są podobnie jak w przypadku scenariuszy ilościowych w sposób subiektywny. Prawdopodobieństwa zajścia scenariuszy jakościowych nie zawsze sumują się do 1. Jeżeli scenariusze jakościowe mają charakter poboczny i opisują zjawiska krytyczne, ale bardzo mało prawdopodobne, to suma ich prawdopodobieństw może być bardzo niska i przez drobne korekty w prawdopodobieństwach scenariuszy ilościowych można je włączyć w analizę scenariuszy ilościowych. Jeżeli natomiast scenariusze jakościowe opisują dwa lub więcej rozłącznych i różnych jakościowo sposobów rozwoju sytuacji związanych z realizacją projektu, to ich prawdopodobieństwo zajścia może i powinno sumować się do 1. Tak przygotowana analiza scenariuszy jakościowych będzie nadrzędna do analizy scenariuszy ilościowych – każdy scenariusz jakościowy można bowiem w drugiej fazie analizy poddawać wariantowaniu ilościowemu tak, aby przybliżyć rozkład wartości wybranych zmiennych w przypadku realizacji wybranego scenariusza jakościowego.

Metoda analizy scenariuszy – niezależnie, czy dotyczy scenariuszy ilościowych, czy jakościowych – praktycznie nie wprowadza dodatkowych wymagań wobec planowania finansowego. Cały proces generowania scenariusza musi odbywać się „ręcznie”, a kontrola związków ekonomicznych pomiędzy zmiennymi niepowiązanymi w bezpośredni sposób formułami algebraicznymi spoczywa na człowieku. Wszystko odbywa się w sposób typowy dla normalnego procesu planowania, co nie wymaga dodatkowych narzędzi.

4. Analiza drzew decyzyjnych

Krokiem porządkującym scenariusze jakościowe i ilościowe jest połączenie ich w spójny opis sytuacji decyzyjnej nazywany drzewami decyzyjnymi. Analiza drzew decyzyjnych jest metodą analizy ryzyka wspomagającą proces

decyzyjny w przypadku występowania decyzji sekwencyjnych. Metoda ta łączy wybory decyzyjne i ich przewidywane konsekwencje. Jej nazwa wywodzi się z graficznego przedstawienia rozłożonego w czasie ciągu decyzyjnego. Forma prezentacji problemu przypomina drzewo¹⁷. Drzewo decyzyjne składa się z węzłów i gałęzi. W każdym węzle decyzyjnym decydent może podjąć dostępne w danym momencie działania i przez to wybrać określoną gałąź drzewa decyzyjnego. Z kolei gałęzie te prowadzą do węzłów losowych, w których wybór jest niezależny od decydenta. Wybór gałęzi w węzłach losowych jest określony przez prawdopodobieństwo stanów otoczenia¹⁸. Węzły decyzyjne oznaczone są kwadratami, zaś węzły losowe kółkami. Ostatnia gałąź w ciągu przeplatających się węzłów decyzyjnych i losowych definiuje ostateczny wynik dla wybranej ścieżki decyzyjnej. Procedura analizy drzewa decyzyjnego polega na rozłożeniu całego problemu decyzyjnego na najważniejsze etapy oraz optymalizację każdego z nich. Eliminuje się tym samym niepożądane ścieżki rozwoju sytuacji¹⁹.

Należy zauważyć, że analiza drzew decyzyjnych jest metodą zbliżoną do metody scenariuszy, a zwłaszcza scenariuszy jakościowych. Opiera się ona na analizie wielu potencjalnych scenariuszy rozwoju sytuacji. Każda ścieżka decyzyjna w drzewie odpowiada pewnemu scenariuszowi jakościowemu. Jedyna różnica to przeprowadzenie w analizie drzew decyzyjnych identyfikacji warunków dojścia do wyniku końcowego dzięki zdefiniowaniu i późniejszej analizie przeplatających się węzłów decyzyjnych i losowych. Z kolei różne kierunki rozwoju sytuacji po węzle losowym podobne są do scenariuszy ilościowych. Istnieje kilka reguł użycia metody drzew decyzyjnych odnoszących się do fazy budowania drzewa i jego analizy²⁰, które zostały omówione w pracy Wiesława Pluty.

Analizę drzewa decyzyjnego należy zaczynać od jego końca i kontynuować wnioskowanie w kierunku początku drzewa. Przy dojściu do węzła losowego wyliczana jest oczekiwana wartość wyniku w tym węzle, biorąc pod uwagę oczekiwane wyniki w każdej gałęzi wychodzącej z tego węzła i prawdopodobieństwo uzyskania tych wyników. Wyliczona wartość oczekiwana zostaje użyta w poprzedzającym zdarzenie losowe węzle decyzyjnym do wyboru gałęzi

¹⁷ W. Šmid, *Leksykon menedżera*, Wyd. PSB, Kraków 2000, s. 84.

¹⁸ H. Kreikebaum, *Strategiczne planowanie w przedsiębiorstwie*, WN PWN, Warszawa 1996, s. 113–115.

¹⁹ E.W. Davis, J. Pointon, *Finanse i firma*, WN PWN, Warszawa 1997, s. 121.

²⁰ *Budżetowanie kapitałów...*, s. 163–164.

najbardziej korzystnej – tej o najwyższej wartości oczekiwanej. Pozostałe gałęzie można odciąć jako nieoptymalne. Kontynuując powyższą procedurę dla kolejnych węzłów w kierunku pierwszego węzła decyzyjnego, można określić optymalne decyzje w każdym węźle i oczekiwaną wartość całego drzewa decyzyjnego. Analiza ta, określana również mianem indukcji wstecznej lub zwijaniem drzewa (*rollback*), zakłada znajomość wartości każdej z alternatyw i prawdopodobieństw zajścia zdarzeń losowych zawartych w drzewie. W celu zbudowania i używania drzew decyzyjnych w analizie i ocenie projektów inwestycyjnych należy wykonać cztery kluczowe kroki²¹:

- identyfikację problemów i alternatyw,
- zdefiniowanie układu drzewa decyzji,
- pozyskiwanie niezbędnych danych,
- ocenę alternatyw.

Główna zaleta analizy drzew decyzyjnych to rozpatrywanie wielu alternatyw i zależności przy pomocy jednego prostego schematu. Jej przewaga nad metodą scenariuszy polega na tym, że umożliwia ona ocenę ryzyka i wybór optymalnych decyzji z uwzględnieniem związków zachodzących pomiędzy planowanymi decyzjami a niepewnym otoczeniem, a przez to uporządkowanie istniejących wariantów wyboru. Nie bez znaczenia jest również jednoznacznie zrozumiała forma analizy i prezentacji wyników. Drzewa decyzyjne pozwalają na prezentację i śledzenie przepływów pieniężnych powstających jako następstwo wcześniej podjętych działań, umożliwiając jednocześnie wyjście poza punktową ocenę przy pomocy jednej miary efektywności oraz zrozumienie zagrożeń oraz powstających możliwości modyfikacji przedsięwzięcia²². Analiza drzew decyzyjnych jest szczególnie przydatna w przypadku decyzji sekwencyjnych, czyli w rozwiązywaniu problemów rozciągniętych w czasie i podzielonych na fazy lub kroki. Często bowiem nie można ograniczyć się do jednej natychmiastowej decyzji, lecz konieczne jest podejmowanie całej serii decyzji w ciągu pewnego okresu, przy czym każdy późniejszy wybór będzie w jakiś

²¹ Por. J.F. Magee, *How to Use Decision Trees in Capital Investment*, „Harvard Business Review” 1964, September–October, s. 80.

²² Por. R. Braley, S. Myers, *Podstawy finansów przedsiębiorstw*, WN PWN, Warszawa 1999, s. 369–373.

sposób związany z wcześniejszymi decyzjami²³. Analiza drzew decyzyjnych może więc być traktowana jako rozszerzenie analizy scenariuszy.

Główną wadą tej metody jest konieczność dokonania dużej liczby żmudnych studiów, badań i szacunków z uwzględnieniem różnych scenariuszy rozwoju firmy wraz z prawdopodobieństwem ich wystąpienia²⁴. Brak danych lub mała ich dokładność oraz błędna ocena prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń losowych mogą doprowadzić do wyboru nieoptymalnej decyzji planistycznej. Szczególnie trudne jest ustalenie prawdopodobieństwa zajścia zdarzeń losowych w odpowiednich węzłach, co prowadzi do konieczności prowadzenia subiektywnych szacunków narażonych na znaczne błędy. Lepszym podejściem w tym przypadku jest podejście bazujące na wycenie opcji realnych. Kolejną przeszkodą w efektywnym stosowaniu tej metody jest to, że struktura drzew szybko staje się bardzo złożona – drzewa stają się bardzo skomplikowane wraz z rozwojem problemu decyzyjnego w czasie i uwzględnianiem coraz to nowych możliwości reagowania na to w węzłach decyzyjnych.

Pomimo powyższych wad i zastrzeżeń wobec metody drzew decyzyjnych uwzględnia ona jedną z cech jakościowych, które wpływają na wartość projektu w zmiennym otoczeniu. Plan finansowy nie jest realizowany w izolacji od otoczenia i w jego trakcie często wprowadzane są korekty, które pozwalają dopasować go do rzeczywistych warunków otoczenia w przeciwieństwie do „ślepego” trzymania się planu i założeń ze scenariusza bazowego. Umiejętność i potencjalna możliwość dopasowania realizacji planu działania do warunków innych, niż zakładano, stanowi o dodatkowej przewadze takiego sposobu planowania nad innymi sposobami stosowanymi przez firmy realizujące swoje plany w bardziej sztywny sposób. Metoda drzew decyzyjnych umożliwia opis i analizę decyzyjną takich elastycznych sytuacji decyzyjnych, jednak z uwagi na subiektywną ocenę prawdopodobieństw w węzłach losowych oraz brak formuły korygującej ryzyko w poszczególnych gałęziach drzewa nie jest ona najlepszym podejściem do wyceny takich charakterystyk planu finansowego. Lepszym podejściem w tym przypadku jest koncepcja opcji realnych²⁵ i ich wyceny, która w sposób bardziej zobiektywizowany umożliwia ocenę tego typu charakterystyk planowanych działań strategicznych.

²³ Por. C. Sułkowski, *Decyzje inwestycyjne w zarządzaniu finansami firm*, WN US, Szczecin 1996, s. 97.

²⁴ Por. H. Gawron, *Ocena efektywności...*, s. 160.

²⁵ Por. T. Wiśniewski, *Ocena efektywności...*

Analiza drzew decyzyjnych w praktyce nie stawia dodatkowych wymogów wobec procesu planowania finansowego. W ostatecznym efekcie końcowe gałęzie drzewa decyzyjnego opisują scenariusze jakościowe rozwoju sytuacji, do skonstruowania których wystarczą standardowe narzędzia planowania finansowego – tak jak zauważono to wcześniej odnośnie do analizy scenariuszy. Gdy jednak przeanalizuje się konieczność uwzględnienia w każdym scenariuszu określonej koniunktury wyborów przedsiębiorstwa (węzły decyzyjne) i zdarzeń losowych (węzły losowe), okazuje się, że ważnym zagadnieniem jest zapewnienie spójnych założeń odnośnie do parametrów wejściowych w scenariuszach połączonych w węzłach wyższego stopnia przy zachowaniu różnic pomiędzy scenariuszami wynikających z opisu zawartego w drzewie decyzyjnym. Oznacza to konieczność powiązania zestawu założeń modelu finansowego w taki sposób, żeby różne gałęzie drzewa były logicznie związane ze zmianami w modelu. Model powinien zapewniać spójność wobec przyjętych ścieżek rozwoju, chociaż związki ekonomiczne pomiędzy zmiennymi mogą w dalszym ciągu być kontrolowane przez użytkownika modelu. Przy nieskomplikowanych drzewach decyzyjnych również sam proces zapewnienia spójności w poszczególnych gałęziach drzewa może być zapewniony przez użytkownika bez specjalizowanych narzędzi informatycznych.

Podsumowanie

Jak wskazano w powyższych rozważaniach na temat wykorzystania metod analizy ryzyka w planowaniu finansowym, problem ten jest bardzo interesujący i niesie ze sobą szereg wymagań wobec planowania. Ważnym warunkiem wykorzystania metod analizy ryzyka jest dostosowanie konstrukcji modelu finansowego przedsiębiorstwa do wymogów metod analizy ryzyka przewidywanych do wykorzystania w procesie planowania finansowego. Przeprowadzona analiza nie wykazała konieczności znacznych korekt modelu finansowego w przypadku badanych metod analizy ryzyka.

Wydaje się jednak, że kluczowym problemem prawidłowej implementacji metod analizy ryzyka w planowaniu finansowym jest dobór właściwych narzędzi umożliwiających proste zastosowanie metod analizy ryzyka na modelu opisującym plan finansowy przedsiębiorstwa. Postulatem wobec tych narzędzi jest efektywne wspomaganie procesu walidacji i weryfikacji modelu, a na etapie

jego użycia zapewnienie elastyczności w generowaniu i testowaniu różnych scenariuszy rozwoju sytuacji oraz pomoc w opracowaniu wyników pochodzących z różnych scenariuszy i metod. Jest to interesujący obszar rozszerzenia materiału prezentowanego w niniejszym artykule.

W opracowaniu zaprezentowano wstępne rozważania na temat użycia metod analizy ryzyka w planowaniu finansowym. Z uwagi na aktualnie występującą podwyższoną zmienność w gospodarce, prace nad adaptacją metod analizy ryzyka do potrzeb planowania finansowego w przedsiębiorstwie będą miały swoje coraz większe znaczenie w teorii i praktyce.

Literatura

- Braley R., Myers S., *Podstawy finansów przedsiębiorstw*, WN PWN, Warszawa 1999.
- Brigham F., Gapenski L.C., *Zarządzanie finansami*, t. 1, PWE, Warszawa 2000.
- Budżetowanie kapitałów*, red. W. Pluta, WN PWN, Warszawa 2000.
- Copeland T., Koller T., Murrin J., *Wycena. Mierzenie i kształtowanie wartości firm*, WIG PRESS, Warszawa 1999.
- Davis E.W., Pointon J., *Finanse i firma*, WN PWN, Warszawa 1997.
- Dudycz T., Wrzosek S., *Analiza finansowa – problemy metodyczne w ujęciu praktycznym*, Wyd. AE, Wrocław 2000.
- Gawron H., *Ocena efektywności inwestycji*, Wyd. AE, Poznań 1997.
- Kreikebaum H., *Strategiczne planowanie w przedsiębiorstwie*, WN PWN, Warszawa 1996.
- Machała R., *Praktyczne zarządzanie finansami firm*, WN PWN, Warszawa 2001.
- Magee J.F., *How to Use Decision Trees in Capital Investment*, „Harvard Business Review” 1964, September–October, 1964, s. 79–96.
- Malinowska U., *Wycena przedsiębiorstwa w warunkach polskich*, Difin, Warszawa 2001.
- Marcinek K., *Finansowa ocena przedsięwzięć inwestycyjnych przedsiębiorstw*, Wyd. AE, Katowice 1998.
- Ostrowska E., *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 2002.
- Planowanie strategiczne*, red. B. Klasik, PWE, Warszawa 1993.
- Pluta W., Jajuga T., *Inwestycje. Budżetowanie kapitałowe*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 1995.
- Pluta W., *Planowanie finansowe w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 1999.

- Rogowski W., *Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.
- Ross S.A., Westerfield R.W., Jordan B.D., *Finanse przedsiębiorstw*, ABC, Warszawa 1999.
- Šmid W., *Leksykon menedżera*, Wyd. PSB, Kraków 2000.
- Sułkowski C., *Decyzje inwestycyjne w zarządzaniu finansami firm*, WN US, Szczecin 1996.
- Szczepankowski P., *Finanse przedsiębiorstwa teoria i praktyka*, Wyd. WSPiZ im. Leona Koźmińskiego, Warszawa 1999.
- Wiśniewski T., *Ocena efektywności inwestycji rzeczowych ze szczególnym uwzględnieniem ryzyka*, WN US, Szczecin 2008.
- Wrzosek S.: *Ocena efektywności rzeczowych inwestycji przedsiębiorstw*, SYGMA, Wrocław 1994.

BUSINESS RISK AND BUSINESS PLANNING

Summary

The paper describes requirements for the business planning process incorporating risk of business operation. Application of the well-known risk analysis methods: sensitivity analysis, scenario analysis and decision trees analysis for the usage in business planning is being discussed.

Keywords: company finance, decision making, business planning, uncertainty

JEL Codes: D81, G31

Translated by Tomasz Wiśniewski