

Analiza wrażliwości w ocenie ryzyka projektów inwestycyjnych w przedsiębiorstwie z branży kosmetycznej

Dorota Śładkiewicz*

Streszczenie: Działalność projektowa stanowi integralną część rozwoju gospodarki rynkowej. Obecnie, w warunkach dynamicznie zmieniającego się otoczenia, podejmowanie decyzji inwestycyjnych nierozłącznie połączone jest z ryzykiem. Wszystkie decyzje inwestycyjne oparte są na ocenie obecnych i przyszłych warunków ich realizacji. Podejmowane decyzje obciążone są w mniejszym lub większym stopniu ryzykiem. W artykule zaprezentowano metody analizy ryzyka w ocenie efektywności projektów inwestycyjnych. Przedstawiono zależność pomiędzy decyzjami inwestycyjnymi a związanym z nimi ryzykiem. Zaprezentowano klasyfikację oraz kilka najważniejszych metod analizy ryzyka. Artykuł kończy praktyczny przykład oceny ryzyka projektu inwestycyjnego w przedsiębiorstwie z branży kosmetycznej przy zastosowaniu analizy wrażliwości.

Słowa kluczowe: projekt inwestycyjny, inwestycja, ryzyko, efektywność, analiza ryzyka, analiza wrażliwości

Wprowadzenie

We współczesnym świecie jedną z podstawowych działalności w życiu gospodarczym jest działalność inwestycyjna. Inwestycje stanowią integralną część rozwoju gospodarki rynkowej. Przedsięwzięcia podejmowane przez przedsiębiorstwa mają na celu rozwój jednostki gospodarczej i dostosowanie do turbulentnego otoczenia, co warunkuje konieczność stosowania elastycznych metod zarządzania. Działanie w warunkach ryzyka jest nieodłącznym atrybutem wszystkich dziedzin życia gospodarczego. Podejmowaniu decyzji długookresowych nieodłącznie towarzyszy niepewność i ryzyko. Kwestia ryzyka jest bardzo ważna przy ocenie efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych, dlatego jego identyfikacja i pomiar są istotnym elementem budżetowania kapitałowego.

Celem głównym niniejszego artykułu jest prezentacja zjawiska ryzyka, jakie towarzyszy projektom inwestycyjnym, metod jego oceny oraz przedstawienie zastosowania analizy wrażliwości w ocenie ryzyka inwestycji w wybranym przedsiębiorstwie. Badanie ryzyka jest niezbędnym elementem rzetelnej analizy opłacalności inwestycji.

* mgr Dorota Śładkiewicz, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, e-mail: dorota.sladkiewicz@ue.wroc.pl.

W pierwszej kolejności przedstawiono definicję ryzyka inwestycyjnego, jego rodzaje oraz metody uwzględniania ryzyka w rachunku opłacalności inwestycji. W kolejnej części zaprezentowano praktyczny przykład oceny ryzyka projektu inwestycyjnego w przedsiębiorstwie z branży kosmetycznej przy zastosowaniu jednej z wybranych metod – analizy wrażliwości.

Metodyka badań przeprowadzonych w pracy obejmuje studia literatury odnoszącej się głównie do problematyki ryzyka i działalności inwestycyjnej przedsiębiorstwa oraz analizę studium przypadku.

1. Ryzyko inwestycyjne

Najpowszechniejszą definicją ryzyka jest prawdopodobieństwo poniesienia straty lub możliwość uzyskania wyniku odmiennego od tego, który założyliśmy. Tak więc ryzyko może być traktowane negatywnie (strata) lub pozytywnie (lepsze wyniki, większe zyski niż zakładano).

Występuje rozróżnienie pomiędzy ryzykiem a niepewnością. Według F. Knighta (1921) podstawowa różnica pomiędzy tymi pojęciami polega na tym, że ryzyko można zmierzyć przez zastosowanie metod rachunku prawdopodobieństwa, natomiast rozkład prawdopodobieństwa prognozowanych przepływów pieniężnych w przypadku niepewności nie jest znany.

Ryzyko inwestycyjne związane jest z możliwością uzyskania przez inwestora innego rezultatu z realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego niż oczekiwał. Inwestowanie składa się z wielu etapów i polega na przewidywaniu przyszłych wyników. Prognozy co do efektów inwestycji mogą być źle skalkulowane. Prawdopodobieństwo popełnienia błędu dotyczy każdej z fazy inwestycji i z każdą z nich wiąże się specyficzne ryzyko przedmiotowe, co zaprezentowano w tabeli 1.

Zgodnie z kryterium fazy cyklu życia projektu inwestycyjnego (ujęcie czasowe), można wyodrębnić (Listkiewicz, Listkiewicz, Niedziółka, Szymczak 2004: 184):

- ryzyko fazy projektowej (przedrealizacyjnej),
- ryzyko związane z pozyskaniem i strukturyzacją źródeł finansowania,
- ryzyko realizacyjne (konstrukcyjne i rozruchowe),
- ryzyko eksploatacyjne,
- ryzyko likwidacyjne (bezinwestycyjne).

Ryzyko pojedynczego przedsięwzięcia inwestycyjnego analizuje się bez uwzględnienia pozostałej działalności przedsiębiorstwa. Jego badanie polega na określeniu, jak dana inwestycja wpływa na wynik finansowy oraz analizie wrażliwości realizowanego projektu na zmiany głównych parametrów oceny jego opłacalności, takich jak: stopa dyskontowa, struktura i koszt kapitału, wartość przepływów pieniężnych itp.

Tabela 1

Ryzyko projektu inwestycyjnego w zależności od fazy realizacji inwestycji

Ryzyko	Faza realizacyjna	Faz strukturyzacji finansowania	Faza realizacyjna	Faza eksploatacyjna	Faza likwidacyjna
Sponsora (podmiotu, który realizuje projekt inwestycyjny)	X	X	X	X	X
Źródeł finansowania		X	X	X	
Przekroczenia zaplanowanych nakładów inwestycyjnych			X		
Konstrukcyjne			X		
Właściwej specyfikacji założeń projekcji finansowych		X	X	X	
Opóźnień w oddaniu inwestycji do eksploatacji			X	X	X
Wadliwego wykonania			X		
Prawne		X	X	X	X
Makroekonomiczne		X	X	X	X
Związane z przestrzeganiem norm ochrony środowiska			X	X	X
Rynkowe				X	

Źródło: Listkiewicz i in. (2004): 189–190.

2. Analiza ryzyka projektów inwestycyjnych

Podstawowymi metodami uwzględniania ryzyka w rachunku opłacalności inwestycji są:

- korygowanie stopy dyskontowej o premię za ryzyko,
- analiza scenariuszy,
- analiza wrażliwości.

Korekta stopy dyskontowej o premię za ryzyko opiera się na zwiększaniu wymaganej stopy zwrotu z inwestycji o odpowiedni procent, zależny od poziomu współczynnika zmienności wartości obecnej netto (NPV) wyznaczonej dla tego projektu. Zwiększenie to zaostrza wymagania wobec danego przedsięwzięcia.

Analiza scenariuszy polega na porównywaniu ze sobą lepszych i gorszych zestawień warunków ekonomicznych i rynkowych, które wpływają na wartość przepływów pieniężnych możliwych do wygenerowania przez dany projekt (Szczepankowski 2004: 277–278). Metoda ta opiera się na obliczeniu średniej oczekiwanej wartości NPV, odchylenia standardowego NPV i współczynnika zmienności NPV wykorzystując następujące wzory:

- wartość oczekiwana NPV:

$$E_{NPV} = \sum_{i=1}^n P_i \times NPV_i,$$

- odchylenie standardowe:

$$\sigma_{NPV} = \sum_{i=1}^n P_i \times (NPV_i - E_{NPV})^2,$$

- współczynnik zmienności:

$$CV = \frac{\sigma_{NPV}}{E_{NPV}},$$

gdzie:

- E_{NPV} – średnia oczekiwana wartość NPV,
- P_i – prawdopodobieństwo wystąpienia i -tego zdarzenia gospodarczego,
- NPV_i – wartość NPV możliwa do osiągnięcia przy i -tym zdarzeniu gospodarczym,
- σ_{NPV} – odchylenie standardowe NPV,
- CV – współczynnik zmienności.

Ostatnia metoda – analiza wrażliwości (*sensitivity analysis*) polega na zbadaniu, w jakim stopniu zmiana podstawowych założeń dotyczących inwestycji wpłynie na mierniki jej efektywności (wartość bieżąca netto lub inne miary efektywności projektu lub badanego zjawiska). Jest ona podobna do analizy scenariuszy, podstawową różnicą jest jednak to, że dokonuje się tutaj badania wpływu zmian poszczególnych zmiennych objaśniających zakładając, że pozostałe czynniki pozostają na takim poziomie, jak we wstępnej prognozie.

W analizie wrażliwości możemy wyróżnić dwa podstawowe warianty (Jajuga, Jajuga 2006: 361):

- określenie wpływu zmian (np. wzrostu lub spadku o 10%) wartości konkretnych zmiennych (przepływów pieniężnych, nakładów inwestycyjnych, kosztu kapitału),
- ustalenie takich wartości poszczególnych zmiennych, dla których NPV będzie równa zero.

Analiza ta może być przeprowadzona dla zmiennych zagregowanych lub bardziej szczegółowo – wyodrębniając poszczególne czynniki mające wpływ na wielkość przepływów pieniężnych. Analiza wrażliwości nie daje możliwości zmierzenia ryzyka. Jej przeprowadzenie prezentuje jednak, jak poszczególne zmienne wpłyną na efektywność inwestycji i tym samym zmniejszą ryzyko projektu (Prędkiewicz 2008: 169).

3. Analiza wrażliwości projektu w przedsiębiorstwie XYZ

XYZ SA jest jednym z najstarszych polskich przedsiębiorstw działających w branży kosmetycznej. Spółka zajmuje się produkcją kosmetyków oraz ich sprzedażą zarówno w kraju, jak i za granicą. Działa na rynku sprzedaży detalicznej, produkty dystrybuowane przez hurtownie trafiają do ostatecznych odbiorców, jakimi są klienci sklepów detalicznych.

Ze względu na bardzo dużą konkurencję, zwłaszcza ze strony znanych zagranicznych marek, aby spółka mogła utrzymać dominującą pozycję na rynku, musi się stale rozwijać.

Dlatego też opracowała strategię rozwoju na najbliższe lata, która zakłada przede wszystkim rozwój sieci sprzedaży oraz zwiększenie i unowocześnienie mocy produkcyjnych, będących w posiadaniu przedsiębiorstwa, aby nadażyć za rosnącym popytem na produkowane wyroby.

W przypadku rozwoju sieci sprzedaży spółka planuje uruchomić nowe kanały dystrybucji produktów poprzez rozpoczęcie sprzedaży przez stronę internetową. W ten sposób będzie mogła dotrzeć do szerszego grona klientów, którzy będą mieli możliwość dokonania zakupów w dogodnym dla siebie czasie, bez potrzeby wychodzenia z domu. Sprzedaż internetowa będzie działalnością uzupełniającą dla tradycyjnej formy handlu prowadzonej dotychczas. W ofercie internetowej znajdzie się pełen asortyment producenta wraz z dokładnym opisem produktów i ich zdjęciami. Dowóz wyrobów do klienta odbywać się będzie za pośrednictwem wynajętej firmy kurierskiej. Przewidziano dwie formy zapłaty za towar: za pobraniem przy odbiorze produktu i przelewem na konto firmy jako przedpłata.

Drugim istotnym elementem strategii rozwojowej jest zwiększenie i unowocześnienie potencjału produkcyjnego przedsiębiorstwa. Plany przewidują zakup nowoczesnej linii technologicznej do produkcji najbardziej dochodowej grupy produktów, jakimi są preparaty do opalania, oraz modernizację hali produkcyjnej. Montaż nowych, wydajniejszych urządzeń pozwoli sprostać rosnącemu popytowi na wyroby. Linia dotychczas używana nie zaspokaja w pełni potrzeb przedsiębiorstwa. Ponadto jest przestarzała, charakteryzuje się wysoką awaryjnością i wysokimi kosztami eksploatacji. Planowany zakup należy do najnowocześniejszych rozwiązań tego typu stosowanych w Europie. Wydajność nowych urządzeń prawie dwukrotnie przekracza możliwości produkcyjne linii będącej obecnie w użyciu; dodatkowo nowa inwestycja obniży koszty wytworzenia produktów.

Biorąc po uwagę ograniczone na dzień dzisiejszy zasoby finansowe, jakie są w posiadaniu przedsiębiorstwa, a co wynika z realizacji zobowiązań dotyczących wcześniejszych inwestycji, głównie budowy nowego centrum badań laboratoryjnych, spółka nie może pozwolić sobie na jednoczesną realizację wymienionych projektów.

XYZ SA musi dokonać wyboru pomiędzy przedsięwzięciem A, jakim jest rozpoczęcie sprzedaży internetowej oraz B, tj. zakupem nowoczesnej linii technologicznej do produkcji preparatów do opalania i odłożyć w czasie realizację przynoszącego mniejsze korzyści.

Na podstawie oszacowanych nakładów inwestycyjnych, kosztu kapitału oraz prognozy przepływów pieniężnych poszczególnych inwestycji obliczono wartości bieżące netto dla każdej z inwestycji. Wartość bieżąca netto wyraża zdyskontowaną na dany moment wielkość przepływów pieniężnych, jaką dany projekt przyniesie przedsiębiorstwu. Zaktualizowana wartość netto jest wyższa dla projektu drugiego. Wynosi ona 13 994 084,66 zł przy całkowitych nakładach inwestycyjnych na projekt 10 247 925 zł. Dla inwestycji pierwszej NPV wynosi 10 435 242,73 zł przy nakładach inwestycyjnych w wysokości 4 397 920 zł. Uzyskane wyniki wskazują, że bardziej opłacalny jest projekt B i to on powinien zostać zrealizowany.

Przeprowadzenie analizy wrażliwości wybranego przedsięwzięcia udzieli odpowiedzi na pytanie, jak zmieni się wartość zaktualizowana netto, gdy poszczególne czynniki na nią wpływające wzrosną o 10%. W przypadku zakupu nowej linii technologicznej do wyrobu preparatów do opalania będą to: koszt kapitału, wielkość nakładów inwestycyjnych, wielkość przychodów ze sprzedaży, koszty zmienne, wynagrodzenia pracowników oraz wydatki marketingowe. Wyniki analizy zaprezentowano w tabeli 2 – wartości NPV przy założeniu, że dany czynnik wzrósł w stosunku do swojej wartości bazowej o 10% w każdym roku inwestycji. Ostatnie dwie kolumny ukazują zmianę wartości bieżącej netto w ujęciu wartościowym oraz procentowo. Łatwo zauważyć, że projekt najbardziej reaguje na zmianę kosztu kapitału, w następnej kolejności na koszty zmienne oraz wielkość przychodów ze sprzedaży.

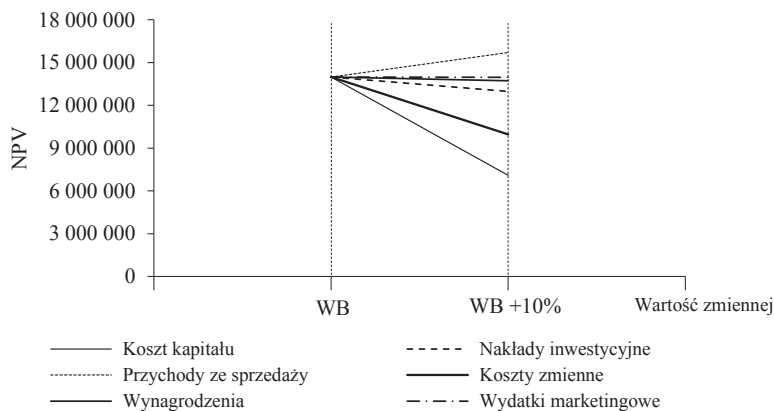
Tabela 2

Wrażliwość NPV projektu na zmiany poszczególnych czynników

Badany czynnik	Zmiana czynnika	NPV bazowe (zł)	NPV po zmianie (zł)	Δ NPV (zł)	Δ NPV (%)
Koszt kapitału	WB + 10%	13 994 084,66	7 086 614,15	-6 907 470,51	-49,36
Wielkość całkowitych nakładów inwestycyjnych	WB + 10%	13 994 084,66	12 969 292,16	-1 024 792,50	-7,32
Wielkość przychodów ze sprzedaży	WB + 10%	13 994 084,66	15 704 885,99	1 710 801,33	12,23
Koszty zmienne	WB + 10%	13 994 084,66	9 954 905,74	4 039 178,92	-28,86
Wynagrodzenia pracowników	WB + 10%	13 994 084,66	13 948 144,59	-45 940,07	-0,33
Wydatki marketingowe	WB + 10%	13 994 084,66	13 967 609,50	-26 475,16	-0,19

Źródło: opracowanie własne.

Przy wzroście kosztu kapitału o 10%, wartość NPV spada aż o 49,36%, co daje wynik niższy o prawie 7 mln złotych. Natomiast gdy koszty zmienne wzrosną o 10%, wartość NPV spada o 28,86%, co nominalnie oznacza spadek o ponad 4 mln złotych. W przypadku wzrostu wielkości przychodów ze sprzedaży o 10%, wartość NPV wzrosła o 12,23%. Najmniejszą wrażliwością charakteryzują się wydatki marketingowe, co jest dość oczywiste ze względu na ich stosunkowo niską kwotę. Wzrost ich wartości o 10% powoduje spadek NPV tylko o 0,19%, czyli niecałe 27 tys. złotych. W badanym projekcie koszty stałe są stosunkowo niewielkie, stąd większy wpływ kosztów zmiennych, zatem projekt jest dość elastyczny. Wrażliwość NPV projektu na poszczególne zmienne doskonale obrazuje wykres wrażliwości (rys. 1). Im bardziej stroma jest linia, tym bardziej projekt jest wrażliwy na dany czynnik, gdyż mała zmiana tego czynnika powoduje dużą zmianę wartości NPV.



Rysunek 1. Wrażliwość NPV projektu na poszczególne czynniki

Źródło: opracowanie własne.

Najbardziej stromą linią charakteryzuje się koszt kapitału i to właśnie na ten czynnik najbardziej wrażliwa jest wartość NPV projektu. Najmniej stroma, a właściwie prawie płaska, jest linia wydatków marketingowych, co świadczy o tym, że inwestycja jest najbardziej odporna na ich zmiany. Spółka, decydując się na realizację projektu, powinna szczególną wagę przykładąć do tych czynników, na które jest on najbardziej wrażliwy. Powinna zatem monitorować poziom kosztu kapitału oraz kosztów zmiennych, a także utrzymywać na stałym poziomie lub zwiększać przychody ze sprzedaży, gdyż to one mają największy wpływ na opłacalność danej inwestycji.

Uwagi końcowe

Podejmowaniu decyzji inwestycyjnych nieodłącznie towarzyszy niepewność i ryzyko. Kwestia ryzyka jest bardzo ważna przy ocenie efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych, dlatego jego identyfikacja i pomiar są istotnym elementem budżetowania kapitałowego. Szczegółowa analiza i ocena inwestycji bezwzględnie powinna zawierać rozważania na temat ryzyka. Niekiedy rozpatrywana inwestycja warunkuje przetrwanie przedsiębiorstwa, a zdarzenia mogące mieć wpływ na jej realizację mogą ostatecznie decydować o sukcesie lub porażce danego przedsięwzięcia. Kompleksowa analiza ryzyka nie powinna ograniczać się tylko do oceny zagrożeń, ale również skupiać się na szansach, jakie realizacja projektu daje przedsiębiorstwu. Takie spojrzenie zdecydowanie ułatwia proces zarządzania ryzykiem projektów i daje względnie realny obraz rzeczywistości, w której będą one realizowane.

Zaprezentowany przykład wykorzystujący analizę wrażliwości jako narzędzie identyfikacji ryzyka w projektach inwestycyjnych pokazuje, jak zmieni się efektywność projektu

mierzona za pomocą wartości bieżącej netto, przy zmianie czynników na nią wpływających. Analiza wrażliwości zatem nie daje możliwości zmierzenia ryzyka, jej przeprowadzenie prezentuje jednak, jak poszczególne zmienne wpłyną na efektywność inwestycji i tym samym zmniejszą ryzyko projektu. Przedsiębiorstwo, decydując się na realizację projektu, powinno szczególną wagę przykładać do tych czynników, na które jest on najbardziej wrażliwy. W przedstawionym przykładzie będą to koszt kapitału oraz poziom kosztów zmiennej.

Literatura

- Jajuga K., Jajuga T. (2006), *Inwestycje: instrumenty finansowe, aktywa niefinansowe, ryzyko finansowe, inżynieria finansowa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Knight F.H. (1921), *Risk, Uncertainty and Profit*, Schaffner & Marx, Boston, <http://www.econlib.org/library/Knight/knRUP.html>.
- Listkiewicz J., Listkiewicz S., Niedziółka P., Szymczak P. (2004), *Metody realizacji projektów inwestycyjnych, planowanie, finansowanie, ocena*, ODDK, Gdańsk.
- Prędkiewicz P. (2008), *Wybrane metody uwzględniania ryzyka w analizie efektywności inwestycji*, w: *Ocena efektywności inwestycji*, red. S. Wrzosek, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Szczepankowski P.J. (2004), *Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa: podstawy teoretyczne, przykłady, zadania*, Wydawnictwo WSPiZ im. Leona Koźmińskiego, Warszawa.

THE SENSITIVITY ANALYSIS IN RISK ASSESSMENT OF INVESTMENT PROJECTS BASED ON COSMETIC INDUSTRY COMPANY

Abstract: Project activity is an integral part of the development of a market economy. Currently, under the consequence of the turbulent business environment, investment decisions are inextricably linked with risks. All investment decisions are based on an assessment of current and future conditions of their implementation and burdened with a greater or lesser degree of risk. The article presents the risk analysis method in evaluating the effectiveness of investment projects. It shows the relationship between investment decisions and the related risks and presents classification and a few key methods of risk analysis. This paper concludes with a practical project risk assessment example using sensitivity analysis in the company of the cosmetics branch.

Keywords: investment project, investment, risk, efficiency, risk analysis, sensitivity analysis

Cytowanie

- Śladkiewicz, D. (2016). Analiza wrażliwości w ocenie ryzyka projektów inwestycyjnych w przedsiębiorstwie z branży kosmetycznej. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 4 (82/2), 617–624. DOI: 10.18276/frfu.2016.4.82/2-54.