

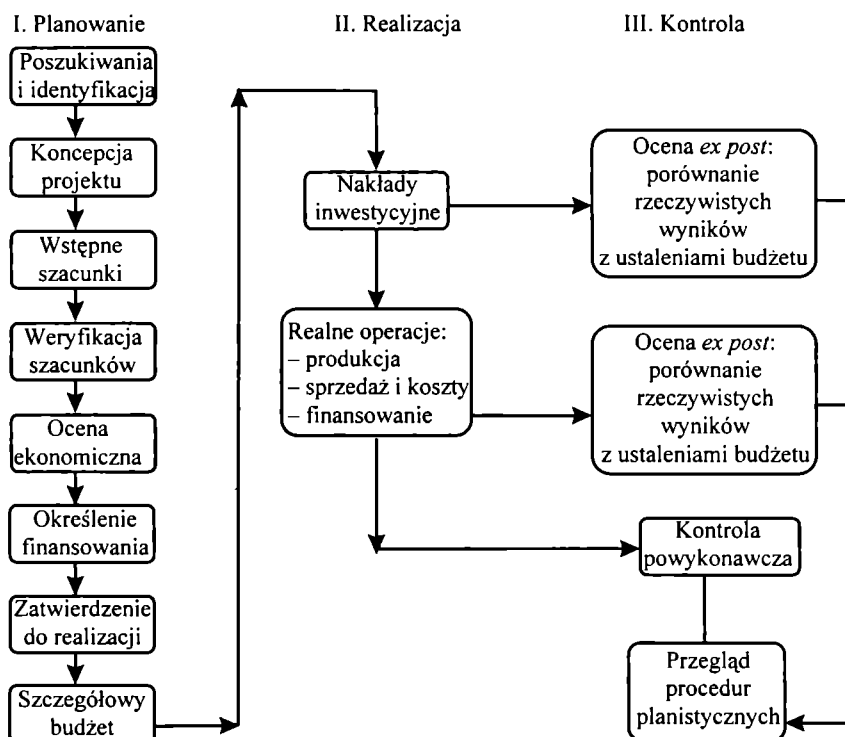
Dariusz Zarzecki

Uniwersytet Szczeciński

OCENA EFEKTYWNOŚCI INWESTYCJI ZALEŻNYCH EKONOMICZNIE

1. Proces podejmowania decyzji inwestycyjnych

W większości dużych organizacji obowiązujące procedury wymagają, aby propozycje inwestycji kapitałowych przewyższające ustalone limity były przedkładane do oceny



Rys. 1. Typowy przebieg procesu inwestycyjnego

Źródło: opracowanie własne.

i zatwierdzenia wyższym szczeblom zarządzającym. Z wyjątkiem nadzwyczajnych okoliczności propozycje te powinny dotyczyć inwestycji niezależnych, dla których odpowiedzialną decyzją jest przyjęcie lub odrzucenie, albo składać się z zestawu inwestycji wzajemnie wykluczających się – wówczas cały zestaw może być odrzucony lub też zaakceptowana zostanie tylko jedna z propozycji alternatywnych wchodzących w skład zestawu.

Aby zapewnić koordynację w przypadku obowiązywania zdecentralizowanego systemu podejmowania decyzji, niezbędne jest ustalenie sposobów efektywnego przekazywania informacji o polityce i celach organizacji. Chodzi o to, aby decyzje podejmowane niezależnie od siebie w różnych komórkach i departamentach organizacji uczestniczyły w osiągnięciu celów instytucji.

Systemowe podejście do procesu podejmowania decyzji inwestycyjnych wymaga ustanowienia racjonalnej struktury organizacyjnej umożliwiającej nie tylko gromadzenie i przesyłanie informacji dotyczących potencjalnych przedsięwzięć, ale również kontrolę wydatków związanych z realizacją inwestycji już przyjętych. Powinno się to przejawiać w funkcjonowaniu jednolitych procedur i form zapewniających rzetelne sprawdzanie szacunków efektywności propozycji inwestycyjnych zarówno pod względem dokładności i poprawności wyliczeń, jak i występujących w firmie priorytetów i ograniczeń budżetowych. Procedury te powinny określać tryb i zasady oceniania projektów oraz uprawnienia decyzyjne i zakres odpowiedzialności poszczególnych komórek zaangażowanych w proces podejmowania decyzji. Rysunek 1 przedstawia uproszczony schemat przebiegu procesu oceniania pomysłu inwestycyjnego – począwszy od badań wstępnych, a kończąc na krytycznej ocenie *ex post* odnoszącej się do wykorzystanych w danym projekcie procedur planistycznych [Levy, Sarnat 1990, s. 25].

2. Potencjalne związki pomiędzy dwiema inwestycjami

W ocenie projektów inwestycyjnych należy zawsze uwzględniać występowanie potencjalnych powiązań pomiędzy różnymi parami projektów. Dany projekt inwestycyjny może być ekonomicznie niezależny lub zależny od innego projektu. Projekt jest określany mianem ekonomicznie niezależnego od innego (drugiego) projektu, jeśli przepływy pieniężne (*cash flows*, czyli saldo wpływów i wydatków) uzyskane w wyniku realizacji tego projektu byłyby takie same niezależnie od tego, czy druga inwestycja zostałaby zaakceptowana, czy odrzucona. Jeżeli przepływy pieniężne powiązane z pierwszą inwestycją są determinowane decyzją o przyjęciu bądź odrzuceniu drugiej inwestycji, pierwsza inwestycja jest inwestycją zależną od drugiej. Jest oczywiste, iż w przypadku zależności dwóch inwestycji zawsze należy rozważyć kwestię: czy decyzja o pierwszej inwestycji może lub powinna być podejmowana bez związku z decyzją o realizacji inwestycji drugiej.

Aby uznać inwestycję A za ekonomicznie niezależną od inwestycji B, muszą być spełnione dwa warunki. Po pierwsze, musi być spełniony wymóg technicznej wykonalności projektu A niezależnie od faktu podjęcia lub niepodjęcia realizacji

inwestycji B (np. nie jest możliwe wybudowanie w tym samym miejscu szkoły i centrum handlowego, stąd projekt budowy jednego z tych obiektów nie jest niezależny od drugiego). Po drugie, oczekiwane zyski netto z realizacji pierwszego projektu nie powinny być wynikiem przyjęcia lub odrzucenia projektu drugiego. Jeżeli szacunki wydatków i wpływów z inwestycji A nie są identyczne w przypadku przyjęcia inwestycji B, obie inwestycje nie są niezależne (mimo iż wykonalne jest np. wybudowanie mostu z intencją pobierania opłaty mostowej oraz kursowanie promu pomiędzy obydwojema brzegami rzeki, nie możemy jednakże uznać tych projektów za niezależne, ponieważ wpływy z jednego będą zdeterminowane istnieniem drugiego; inwestycje te nie byłyby więc ekonomicznie niezależne nawet wówczas, gdyby ruch przez rzekę w interesującym nas miejscu był wystarczająco duży, aby zapewnić rentowność obu projektów) [Bierman, Smidt 1975, s. 64-65].

Zdarza się również tak, że równoczesna akceptacja obu inwestycji nie jest możliwa z powodu braku środków finansowych. Sytuacja ta wynika raczej z ograniczeń nakładanych przez kierownictwo firmy niż z dostępności środków na rynku kapitałowym. Niemniej w takich przypadkach akceptacja jednego projektu może spowodować odrzucenie innego, równie dobrego. Nie można jednak stwierdzić, że inwestycje te są ekonomicznie zależne. Wszystkie inwestycje projektowane dla tej firmy byłyby wówczas ekonomicznie zależne, co nie jest zgodne z logiką i celem omawianego kryterium systematyzacji.

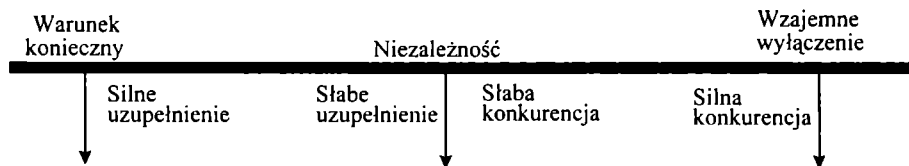
Sam sposób, w jaki jedne inwestycje wpływają na inne, może być przedmiotem dalszych klasyfikacji. Jeżeli decyzja o podjęciu drugiej inwestycji będzie powodowała przyrost oczekiwanych zysków z inwestycji pierwszej, inwestycja druga jest określona mianem inwestycji uzupełniającej (*complement*) względem pierwszej.

Jeżeli decyzja o przedsięwzięciu inwestycji drugiej przyczyni się do spadku oczekiwanych zysków z inwestycji pierwszej, inwestycja druga jest określana mianem inwestycji konkurencyjnej (*substitute*) względem pierwszej. W skrajnym przypadku, gdy potencjalne zyski z realizacji pierwszej inwestycji całkowicie znikną wraz z przedsięwzięciem inwestycji drugiej lub gdy jest techniczną niemożliwością przedsięwzięcie pierwszej po zaakceptowaniu drugiej, mamy do czynienia z tzw. inwestycjami wzajemnie wykluczającymi się (*mutually exclusive*).

Możliwe jest również zdefiniowanie skrajnego przypadku dla inwestycji uzupełniających. Załóżmy, że druga inwestycja jest technicznie niewykonalna lub nie przyniesie żadnych zysków, o ile nie zostanie przedsięwzięta inwestycja pierwsza. Pierwsza inwestycja jest wówczas inwestycją warunkującą (*prerequisite*) realizację inwestycji drugiej.

Bardzo pomocne może być rozpatrywanie możliwych zależności pomiędzy inwestycjami jako pewnego układu na osi poziomej (rys. 2). Po lewej stronie mamy przypadek, w którym inwestycja A jest inwestycją warunkującą realizację inwestycji B. Pośrodku osi mamy sytuację, w której inwestycja A jest niezależna od inwestycji B. Po prawej stronie przedstawiono przypadek, w którym inwestycje A i B wzajemnie się wykluczają. Przesuwając się z lewej strony grafu na prawo, mamy

zmieniające się stopnie komplementarności – tym niższe, im bliżej środka osi. Analogicznie przesuwając się z prawej strony na lewo, odnajdziemy różne stopnie substytucyjności – malejące wraz z oddalaniem się od prawego końca osi [Bierman, Smidt 1975, s. 65].



Rys. 2. Potencjalne związki pomiędzy inwestycjami

Źródło: opracowanie własne.

Warto zauważyć, że stosunek komplementarności nie musi być symetryczny. Załóżmy, że rozważamy budowę nowej fabryki jako jednej inwestycji oraz zakup urządzeń wentylacyjnych jako drugiej inwestycji. Obie inwestycje są oczywiście komplementarne. Relacja komplementarności nie jest tu jednak symetryczna, gdyż nowy zakład może być rentowny bez wentylacji. Z urządzeniem wentylacyjnym wydajność robotników może wzrosnąć, dlatego fabryka będzie jeszcze bardziej rentowna. Dodatkowa wydajność wynikająca z zainstalowania wentylacji może być traktowana jako zwrot lub zysk tej inwestycji, ale urządzenie wentylacyjne samo w sobie jest bezwartościowe, o ile nie ma zakładu, w którym może być zainstalowane. Fabryka jest inwestycją warunkującą zainstalowanie urządzeń wentylacyjnych, podczas gdy inwestycja polegająca na zakupie systemu wentylacyjnego nie jest warunkiem koniecznym w przypadku budowy zakładu.

Może się zdarzyć, że dwie (lub więcej) inwestycje niezależne ekonomicznie będą zależne statystycznie. Statystyczna zależność ma miejsce wówczas, gdy wpływy z dwóch lub większej liczby inwestycji mogą być rezultatem pewnych zewnętrznych wydarzeń lub okoliczności, których wystąpienie jest niepewne. Na przykład firma mogłaby wytwarzać luksusowe jachty i także samochody. Decyzje inwestycyjne dotyczące obu tych produktów są ekonomicznie niezależne. Niemniej powodzenie obu rodzajów działalności jest ściśle związane z funkcjonowaniem wielkiego biznesu i skalą wydatków bogatych ludzi. Statystyczna zależność wpływa w tym przypadku na zwiększenie ryzyka związanego z inwestowaniem w wytwarzanie drogich jachtów i samochodów, ponieważ zakres potencjalnej rentowności tych przedsięwzięć będzie szerszy niż w sytuacji produkowania wyrobów charakteryzujących się mniejszą zależnością statystyczną.

Liczba potencjalnych współzależności pomiędzy parami inwestycji komplementarnych jest bardzo duża. Zajmując się inwestycjami komplementarnymi, najbardziej efektywną techniką wydaje się konstruowanie zestawów propozycji inwestycyjnych w taki sposób, aby nowa propozycja była projektem niezależnym lub projektem wzajemnie wykluczającym. W przykładzie wcześniejszym zamiast

rozważania dwóch projektów komplementarnych, tj. zakładu i urządzeń wentylacyjnych dla zakładu, możemy przeformułować problem w ten sposób, że dokonujemy wyboru spośród dwóch wzajemnie wykluczających się alternatyw: zakładu z systemem wentylacyjnym oraz zakładu bez takiego systemu.

3. Rachunek efektywności inwestycji zależnych ekonomicznie

W ocenie efektywności inwestycji zależnych ekonomicznie kluczową kwestią jest określenie charakteru i siły zależności, a następnie próba skwantyfikowania wpływu tej zależności na pogorszenie (inwestycje konkurencyjne) lub poprawę (inwestycje uzupełniające się) efektywności. Rozpatrywana zależność może przy tym dotyczyć zarówno inwestycji nowych, dopiero rozważanych, jak i inwestycji zrealizowanych wcześniej, ale nadal generujących przepływy pieniężne. Przykładowo spółka produkująca nawozy powinna rozważyć wpływ utworzenia nowej linii produkcyjnej wytwarzającej nowy, udoskonalony nawóz na przepływy pieniężne wcześniej zbudowanych instalacji, dzięki którym wytwarzane są nawozy znajdujące się w aktualnej ofercie firmy. Ten dość typowy przypadek występuje często w przedsiębiorstwach wytwarzających produkty, które co pewien czas są wymieniane przez nowe lub zmodyfikowane wersje. Przykładem mogą być firmy kosmetyczne, producenci komputerów, sprzętu AGD, samochodów i wielu produktów spożywczych.

Problem jest stosunkowo prosty w przypadku nowych projektów zależnych rozpatrywanych jako pewna całość: należy oszacować łączną wartość bieżącą netto dwóch lub większej liczby projektów zależnych, uwzględniając wzajemne interakcje między nimi – interakcje przejawiające się ostatecznie zmniejszeniem lub zwiększeniem łącznych przepływów pieniężnych. Innymi słowy, takie projekty zależne mogą być rozpatrywane jako jedna większa inwestycja.

Sprawa komplikuje się wtedy, gdy będącą przedmiotem oceny nowa propozycja inwestycyjna wpływa na przepływy pieniężne z już realizowanych inwestycji firmy. Najważniejsze wydaje się ustalenie, czy aktualne plany dotyczące budżetu i efektywności tych inwestycji przewidują zmniejszenie bądź zwiększenie przepływów pieniężnych spowodowane realizacją nowych przedsięwzięć inwestycyjnych. Takie planowe zastępowanie starych inwestycji przez nowe jest naturalne. Może to być również planowe podejmowanie nowych inwestycji wzmacniających realizowane już projekty. Jeżeli plany przewidują zmniejszenie lub zwiększenie przepływów pieniężnych z tytułu podjęcia nowych przedsięwzięć inwestycyjnych, to w rachunku ich opłacalności zmian tych nie bierzemy pod uwagę. Decyzje bowiem zapadły wcześniej, a zmiany w przepływach pieniężnych zostały już uwzględnione.

Jeżeli okazałoby się, że plany dotyczące budżetu i efektywności starych inwestycji nie uwzględniają zmian w przepływach pieniężnych wynikających z nowych projektów inwestycyjnych, konieczne byłoby odpowiednie skorygowanie rachunku efektywności tych ostatnich.

4. Przykład liczbowy rachunku efektywności inwestycji zależnych ekonomicznie

Założmy, że firma nawozowa realizuje projekt inwestycyjny polegający na wytwarzaniu i sprzedaży nawozów typu X. Linia produkcyjna została wybudowana kilka lat temu. Produkcja odbywa się więc z wykorzystaniem już istniejących obiektów i nie wymaga żadnych dodatkowych nakładów inwestycyjnych, nie licząc remontów. Planowane przepływy pieniężne netto z kontynuacji tego projektu prezentuje tab. 1.

Tabela 1. Inwestycja stara – linia do produkcji nawozów X

Wyszczególnienie	Lata				
	2008	2009	2010	2011	2012
Przepływy pieniężne netto ze sprzedaży nawozów typu X (mln zł)		140,0	100,0	60,0	20,0
Wartość rezydualna (wartość upłynnienia netto majątku) (mln zł)					40,0
Koszt kapitału (%)	14				
Zdyskontowane przepływy pieniężne netto ogółem (mln zł)		122,8	76,9	40,5	35,5
Zdyskontowana wartość przepływów pieniężnych (NPV) (mln zł)	275,8				

Źródło: opracowanie własne.

Warto zauważyć, że w rachunku uwzględniono wartość końcową wynikającą z oszacowania wartości upłynnienia majątku wykorzystywanego w projekcie. Warunkiem dodania zdyskontowanej wartości rezydualnej do zdyskontowanej wartości przepływów generowanych z działalności operacyjnej jest rzeczywisty zamiar zbycia przedmiotowego majątku bądź jego wykorzystania w innym zastosowaniu.

W zaprezentowanym przypadku łączna wartość zdyskontowanych przepływów pieniężnych (zarówno z działalności operacyjnej, jak i z upłynnienia aktywów) wynosząca 275,8 mln zł jest zarówno wartością bieżącą (PV) projektu, jak i jego wartością bieżącą netto (NPV). Nie występują bowiem nakłady inwestycyjne, które poniesiono wcześniej, i z punktu widzenia celu prowadzonej analizy nie mają znaczenia. W literaturze angielskojęzycznej używa się w takim przypadku terminu *sunk costs*, czyli „koszty utopione” – koszty, które są nie do odzyskania, niezależnie od tego, jaką decyzję podejmiemy obecnie¹.

Założmy dalej, że spółka rozważa wprowadzenie do produkcji nowego nawozu Y. Projekt inwestycyjny polegający na wytwarzaniu i sprzedaży tego nawozu ma dodatnie NPV i oceniany w izolacji jest dobrym projektem. Gdyby była to inwestycja niezależna, projekt powinien zostać zaakceptowany. W tabeli 2 zaprezentowano przepływy pieniężne netto i wyliczenie NPV nowego projektu.

¹ W ocenie efektywności inwestycji wyróżnia się analizy decyzyjne (przyszłościowe) oraz analizy rozliczeniowe (przeszłościowe). Te pierwsze to analizy *ex ante*, które dotyczą zamierzonej alokacji zasobów i są zdecydowanie ważniejsze niż analizy rozliczeniowe mające charakter *ex post*. W analizach *ex ante* koszty utopione nie są uwzględniane, natomiast w rachunku *ex post* oczywiście tak.

Tabela 2. Inwestycja nowa – linia do produkcji nawozów Y

Wyszczególnienie	Lata							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nakłady inwestycyjne na budowę nowej linii (mln zł)	900,0							
Przepływy pieniężne netto ze sprzedaży nawozów typu Y (mln zł)		180,0	240,0	300,0	300,0	240,0	160,0	60,0
Wartość rezydualna (wartość upłynnienia netto majątku) (mln zł)								80,0
Koszt kapitału (%)	14							
Zdyskontowane przepływy pieniężne netto ogółem (mln zł)		157,9	184,7	202,5	177,6	124,6	72,9	55,9
Zdyskontowana wartość przepływów pieniężnych (NPV) (mln zł)	76,2							

Źródło: opracowanie własne.

Zakładając niezależność obu inwestycji, ich łączna wartość bieżąca netto (NPV) wynosi 352,0 mln zł (257,8 plus 76,2). Po wnikliwej analizie uwzględniającej wcześniejsze doświadczenia firmy zarząd uzyskał jednoznaczne potwierdzenie silnej współzależności ekonomicznej obu inwestycji. Nowy projekt (produkcja nawozu Y) wpłynie bardzo silnie na obniżenie sprzedaży nawozu X. Zaktualizowany plan przepływów pieniężnych ze starego projektu przedstawiono w tab. 3.

Tabela 3. Zaktualizowany plan przepływów z inwestycji starej przy założeniu kontynuacji produkcji

Wyszczególnienie	Lata				
	2008	2009	2010	2011	2012
Przepływy pieniężne netto ze sprzedaży nawozów typu X (mln zł)		40	20	10	5
Wartość rezydualna (wartość upłynnienia netto majątku) (mln zł)					40
Koszt kapitału (%)	14				
Zdyskontowane przepływy pieniężne netto ogółem (mln zł)		35,1	15,4	6,7	26,6
Zdyskontowana wartość przepływów pieniężnych (NPV) (mln zł)	83,9				

Źródło: opracowanie własne.

Po weryfikacji planu przepływów pieniężnych starego projektu łączna wartość bieżąca netto obu inwestycji wynosi już tylko 160,1 mln zł (83,9 plus 76,2). Ta właśnie wartość powinna być porównywana z NPV starego projektu (czyli 275,8 mln zł). Wprowadzenie nowego projektu, mimo wyraźnie pozytywnej NPV, wpływa bardzo negatywnie na przepływy realizowane ze starej inwestycji. Straty są zdecydowanie większe niż korzyści netto z nowej inwestycji, dlatego właściwym sposobem postępowania byłoby w analizowanym przypadku wstrzymanie się z realizacją nowej inwestycji w okresie następnych kilku lat. Opcją wartą rozważenia jest oczywiście wariant dyskontynuacji starego projektu, co powinno zwiększyć zakładaną efektywność projektu nowego. W analizowanym przypadku poprawa nie jest jednak na tyle znaczna, aby uzasadniać rozpoczęcie produkcji nawozu Y. Niemniej wariant natychmiastowego lub przyspieszonego wstrzymania eksploatacji

starego projektu jest zawsze godny rozważenia, może być bowiem dobrą alternatywą równoczesnej realizacji obu projektów bądź rezygnacji z projektu nowego.

5. Zakończenie

Zarówno nowe, jak i realizowane już projekty inwestycyjne mogą być wzajemnie zależne ekonomicznie. Wprowadzenie nowego projektu, który konkuruje z produktami lub usługami wytwarzanymi dzięki wcześniej zrealizowanemu projektowi prowadzi do „kanibalizacji” tego drugiego. Projekty mogą też wzajemnie się wzmacniać. Oba przypadki powinny być w trakcie analizy efektywności projektów zidentyfikowane, a sposób powiązania odpowiednio zmierzony i uwzględniony w rachunku.

Reasumując, w przypadku projektów inwestycyjnych zależnych ekonomicznie konieczne jest uwzględnienie wzajemnych interakcji, które ostatecznie znajdują swoje odzwierciedlenie w zmienionych przepływach pieniężnych. Pominięcie tego aspektu w analizie finansowej inwestycji może prowadzić do przeszacowania lub niedoszacowania projektu, co w obu przypadkach może skutkować podjęciem błędnych decyzji inwestycyjnych.

Literatura

- Bierman H., Smidt S., *The Capital Budgeting Decision. Economic Analysis of Investments Projects*, Seventh Edition, MacMillan Publishing, 1975.
Levy H., Sarnat M., *Capital Investment and Financial Decisions*, 4 edition, Prentice Hall, 1990.

ECONOMICALLY DEPENDENT INVESTMENTS APPRAISAL

Summary

Traditional investment appraisal techniques require some modifications when two investments being appraised are economically dependent. There are two basic forms of dependency. If a decision to undertake the second investment will increase the benefits expected from the first (or decrease the costs of undertaking the first without changing the benefits), the second investment is said to be a complement of the first. If the decision to undertake the second investment will decrease the benefits expected from the first (or increase the costs of undertaking the first without changing the benefits), the second is said to be a substitute for the first. In the extreme cases, the two investments are said to be mutually exclusive (full substitution) or the first investment can be said to be a prerequisite of the second. The paper deals with the ways of overcoming difficulties resulting from dependency of investments.