

TEORIA DO ĆWICZEŃ 08 z EwPTM

Formuły dynamiczne

Do podstawowych dynamicznych (dyskontowych) metod oceny inwestycji zalicza się: zdyskontowany okres zwrotu (DPP – discounted payback period), wartość bieżącą netto (NPV – net present value), wskaźnik wartości bieżącej netto (NPVR – Net Present Value Ratio), wewnętrzną stopę zwrotu (IRR – internal rate of return) oraz indeks zyskowności inwestycji (PI – profitability index). Wspólną cechą powyższych mierników jest uwzględnianie, poprzez stopę dyskontową, wartości pieniądza w czasie i ryzyka inwestycji, czego nie obejmowały proste mierniki. W miernikach dyskontowych zatem, oprócz wielkości takich jak nakłady inwestycyjne, długość okresu użytkowania inwestycji oraz przepływów pieniężnych spodziewanych w poszczególnych latach użytkowania inwestycji, konieczne jest wyznaczenie stopy dyskontowej. Stopę dyskontową używaną w tych miernikach stanowi koszt kapitału, a precyzyjnie tzw. średni ważony koszt kapitału (WACC – weighted average cost of capital).

Wartość średniego ważonego kosztu kapitału WACC jest właściwą stopą dyskonta (k), jaka powinna być stosowana dla potrzeb oceny transportowych projektów inwestycyjnych w przedsiębiorstwach transportu morskiego.

W zdecydowanej większości sytuacji oceny efektywności projektów inwestycyjnych na podstawie metod NPV oraz IRR są ze sobą zbieżne. W pewnych szczególnych przypadkach (zwykle gdy występują znaczne różnice w skali inwestycji) oceny poszczególnych projektów inwestycyjnych na podstawie NPV i IRR mogą być ze sobą sprzeczne tzn. projekt o wyższej wartości NPV ma niższą (w porównaniu z drugim projektem) wartość IRR, a projekt o niższej wartości NPV ma wyższą (niż ten drugi) wartość IRR. Warto zasugerować, że – zdaniem większości specjalistów zajmujących się tym zagadnieniem – lepiej ostatecznie polegać na mierniku NPV.

Warunkiem zastosowania powyższych metod dynamicznych jest posiadanie stosunkowo wiarygodnych informacji dotyczących kosztu (ceny) kapitału, tj. wysokości stopy dyskontowej oraz rozkładu strumieni wpływów i wydatków pieniężnych związanych z danym projektem inwestycyjnym. Decyzja o wyborze kryterium inwestycyjnego zależy w głównej mierze od posiadanych informacji o planowanej inwestycji. Są trzy podstawowe sytuacje określające ten wybór:

- 1) koszt kapitału jest znany;
- 2) koszt kapitału jest trudny do ustalenia;
- 3) stopa dyskontowa właściwie odzwierciedla rzeczywisty koszt kapitału danego inwestora.

W sytuacji, gdy koszt kapitału jest znany (np. w postaci stopy oprocentowania kredytów długoterminowych), najczęściej stosuje się formułę NPV lub IRR. W tym przypadku IRR odzwierciedla rzeczywistą stopę zwrotu zainwestowanego kapitału, która jest niemal tożsama z ceną kapitału na rynku.

W sytuacji, gdy koszt kapitału jest trudny do ustalenia najlepszą jest formuła wewnętrznej stopy zwrotu IRR. Formuła ta umożliwi ustalenie najlepszych proporcji pomiędzy kapitałem własnym i kapitałem obcym, gdyż IRR jednocześnie wyznacza maksymalną nieprzekraczalną cenę kapitału. Wewnętrzna stopa zwrotu IRR może również informować potencjalnego inwestora o ryzyku występującym w danym przedsięwzięciu inwestycyjnym. Im większa jest różnica pomiędzy IRR a ceną kapitału, tym margines bezpieczeństwa jest szerszy. Kryterium NPV nie pozwala na przeprowadzenie takiej analizy.

W sytuacji, gdy stopa dyskontowa właściwie odzwierciedla rzeczywisty koszt kapitału danego inwestora, tzn. oprocentowanie kredytów długo- i krótkoterminowych, zobowiązania wobec akcjonariuszy i premię związaną z ryzykiem, to lepszym rozwiązaniem jest formuła wartości bieżącej netto NPV, gdyż przedstawia aktualną wartość efektu netto przez cały okres inwestycyjny (fazę

realizacji oraz fazę eksploatacji). Dodatkowym atutem w tym momencie jest również to, że jeśli NPV jest większe od zera, to IRR jest większe od r .

Generalnie można wyróżnić dwa podstawowe podejścia do oceny efektywności projektów gospodarczych: mikro- i makroekonomiczne. Oba podejścia różnią się od siebie głównie sposobem ujęcia nakładów, wyrażania efektów oraz wyboru stopy dyskontowej. Ujęcie makroekonomiczne charakteryzuje się przede wszystkim tym, że:

- 1) uwzględnia nakłady i efekty w o wiele szerszym zakresie niż ujęcie mikroekonomiczne;
- 2) nie wyraża niektórych elementów kosztów (np. koszty nabycia ziemi, koszty siły roboczej, itp.) oraz niektórych efektów (oczekiwane wpływy dewizowe z tytułu eksportu usług portowych) w ich aktualnych cenach rynkowych, lecz poddaje dodatkowej ocenie w celu określenia ich rzeczywistej ekonomicznej wartości w skali makro (dobra rzadkie), która może się znacznie różnić od ich obecnej wartości rynkowej;
- 3) wyraźnie rozgranicza pojęcie nakładu inwestycyjnego (kosztu) jako kategorię mikro- i makroekonomiczną, wiążąc tę pierwszą z pojęciem wydatków ponoszonych przez inwestora dla osiągnięcia zamierzonego celu (inwestycji), a tę drugą z realnym nakładem środków odnoszących się do użytych zasobów, takich jak praca, kapitał, ziemia i informacja.

Z powyższym spojrzeniem ściśle koresponduje inne podejście, rozróżniające pojęcie bezwzględnej i względnej ekonomicznej efektywności inwestycji. Z punktu widzenia momentu, w którym dokonuje się rachunku efektywności inwestycji, rozróżniamy: rachunek prospektywny (*ex ante*) i rachunek retrospektywny (*ex post*). Na podstawie rachunku prospektywnego podejmowana jest decyzja o przeprowadzeniu lub zarzuceniu określonej inwestycji, natomiast na podstawie rachunku retrospektywnego można dokonać faktycznej efektywności już zrealizowanych obiektów w transporcie śródlądowym, po osiągnięciu przez nie pełnej zdolności przepustowej.

Ocena przedinwestycyjna projektu gospodarczego składa się z następujących czterech faz:

- 1) identyfikacja problemu inwestycyjnego (który obiekt w transporcie śródlądowym powinien podlegać procesowi inwestycyjnemu, jakie kryteria powinny być użyte do późniejszej oceny, jakie dane są wymagane do porównań);
- 2) zebranie i analiza danych;
- 3) uszeregowanie danych (w miarę możliwości);
- 4) wybór najlepszego wariantu do realizacji.

Natomiast ocena po przeprowadzeniu inwestycji *ex post* polega na porównaniu planowanych wyników z rzeczywiście osiąganymi przez dany obiekt oraz sformułowaniu wniosków przydatnych przy przeprowadzaniu podobnych inwestycji w przyszłości. Wynika z tego, że rachunek *ex ante* różni się od rachunku *ex post* głównie tym, że uwzględnia czynnik niepewności i ryzyka.

Rachunek zdyskontowanego okresu zwrotu

Zdyskontowany okres zwrotu (*DPP – discounted payback period*) jest modyfikacją metody prostego okresu zwrotu. Oznacza on minimalny czas potrzebny do pokrycia zdyskontowanych nakładów inwestycyjnych zdyskontowanymi dodatnimi przepływami pieniężnymi netto. Idea metody zdyskontowanego okresu zwrotu jest taka sama jak prostego okresu zwrotu. Różnice między nimi polegają na uwzględnieniu zmiennej wartości pieniądza w czasie (poprzez rachunek dyskonta) oraz na zastąpieniu kategorii nakładów inwestycyjnych i korzyści netto, najczęściej wyrażanej zyskiem w ujęciu memoriałowym, przepływami pieniężnymi. Metoda DPP niweluje podstawową wadę metody PP (prostego okresu zwrotu), tj. nieuwzględnienie zmiany wartości pieniądza w czasie.

Dla ustalenia zdyskontowanego okresu zwrotu niezbędne jest nie tylko oszacowanie nakładów inwestycyjnych i przepływów pieniężnych, ale również ich rozłożenie w czasie oraz określenie długości okresu obliczeniowego. Przyjęte jest tu również założenie, że w fazie operacyjnej występować będą tylko dodatnie przepływy pieniężne netto, tj. wpływy będą większe od wydatków. Jednakże, w niektórych okresach mogą także wystąpić ujemne przepływy pieniężne netto. Wówczas zdyskontowane dodatnie NCF generowane przez przedsięwzięcie inwestycyjne w pozostałych latach

fazy operacyjnej powinny zrównoważyć nie tylko zdyskontowane nakłady inwestycyjne, ale również zdyskontowane ujemne przepływy pieniężne.

$$DPP = n; \frac{|skumulowane PV NCF_t|}{|PV NCF_{t+1}|} \times 12$$

gdzie:

DPP – zdyskontowany okres zwrotu; n – ostatni okres, dla którego skumulowane PV NCF są ujemne; skumulowane PV NCF_n – skumulowane zdyskontowane przepływy pieniężne netto łącznie z „ostatnim okresem ujemnym”; PV NCF_{n+1} – zdyskontowane przepływy pieniężne netto dla okresu następującego po zmianie znaku skumulowanego PV NCF z ujemnego na dodatni.

Dla danego przedsięwzięcia inwestycyjnego zdyskontowany okres zwrotu, ze względu na rachunek dyskonta pomniejszający wartość przepływów pieniężnych, jest dłuższy od prostego okresu zwrotu (DPP > PP).

Zdyskontowany okres zwrotu może być wykorzystywany jako kryterium decyzyjne zarówno w bezwzględnej, jak i względnej ocenie efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych. Zasady tej oceny są analogiczne jak w metodzie prostej, tj. odnoszą się do porównania z okresem granicznym (ocena bezwzględna) lub minimalizacji okresu (ocena względna).

Metoda zdyskontowanego okresu zwrotu niweluje niektóre wady prostego okresu zwrotu. Do jej zalet można zaliczyć:

- uwzględnianie zmiennej wartości pieniądza w czasie;
- prostotę i łatwość w interpretacji;
- preferowanie przedsięwzięcia o szybszym zwrocie nakładów inwestycyjnych, co może być szczególnie ważne dla inwestora mającego trudności z płynnością finansową;
- opieranie się na przepływach pieniężnych.

Metoda ta zachowuje jednak inne wady, które także cechują też metodę prostego okresu zwrotu, a mianowicie:

- brak uwzględnienia przepływów pieniężnych po okresie zwrotu;
- brak informacji o opłacalności przedsięwzięcia inwestycyjnego, co może prowadzić do wyboru mniej korzystnych przedsięwzięć i odrzuceniu przedsięwzięć efektywnych, ale charakteryzujących się długim ekonomicznym okresem życia;
- preferowanie przedsięwzięć inwestycyjnych o krótkim ekonomicznym cyklu życia;
- brak obiektywnego kryterium bezwzględnej oceny przedsięwzięć inwestycyjnych.

Wartość bieżąca netto (NPV)

Wartość bieżąca netto (net present value, NPV) jest metodą oceny efektywności inwestycji, która w istotny sposób eliminuje wady metod prostych. Metoda NPV umożliwia uwzględnienie w odpowiedni sposób czynnika czasu, w szczególności przez to, że obejmuje ocenę korzyści, jakie przyniesie inwestycja w okresie obliczeniowym oraz bierze pod uwagę zmienną wartość pieniądza w czasie.

Najczęściej metodę Net Present Value definiuje się jako sumę zdyskontowanych oddzielnie dla każdego kolejnego roku okresu obliczeniowego przepływów pieniężnych netto (NCF), przy stałym poziomie stopy dyskontowej, co przedstawia równanie:

$$NPV = \frac{NCF_0}{(1+k)^0} + \frac{NCF_1}{(1+k)^1} + \dots + \frac{NCF_n}{(1+k)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+k)^t}$$

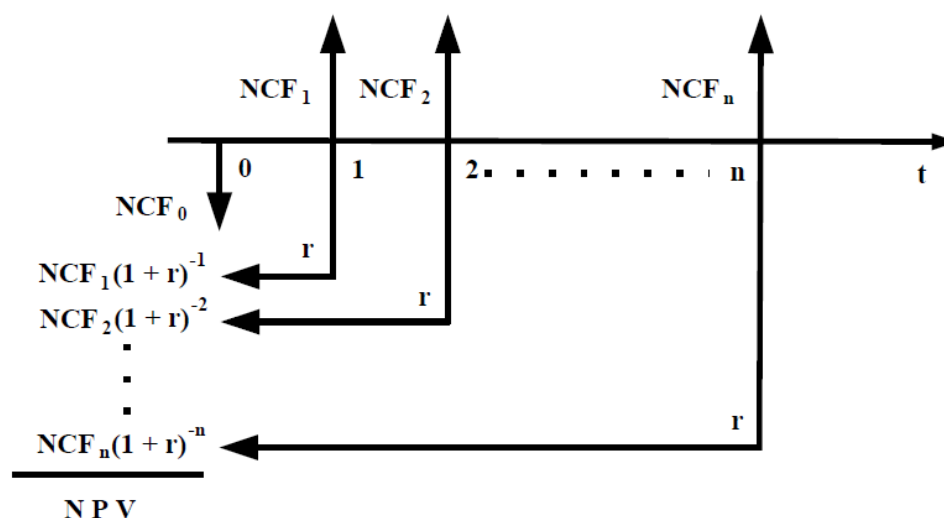
gdzie:

NPV – wartość zaktualizowana netto; NCF_n – wartość przepływów pieniężnych (saldo wpływów i wydatków pieniężnych) dla określonego roku; $1 / (1+k)^n$ – współczynnik dyskontowy.

Bieżącą wartość netto inwestycji w punkcie czasowym $t=0$ definiuje się jako: zdyskontowaną wartość przepływów pieniężnych netto lub zdyskontowaną nadwyżkę netto z uwzględnieniem wartości likwidacyjnej i nakładów inwestycyjnych. Warunkiem koniecznym przyjęcia projektu do realizacji jest spełnienie warunku $NPV \geq 0$. Warunkiem wystarczającym przyjęcia projektu do realizacji jest maksymalizacja danego wariantu, tzn. $NPV \rightarrow \text{maksymalne}$. Projekt inwestycyjny zostaje odrzucony, gdy $NPV < 0$. Porównując efektywność badanych alternatywnych wariantów inwestycyjnych za pomocą kryterium NPV w praktyce często należy uwzględnić wysokość nakładu inwestycyjnego niezbędnego do uzyskania dodatniej wartości NPV. W tym celu ma zastosowanie dodatkowy wskaźnik wartości zaktualizowanej NPVR (Net Present Value Ratio).

W przypadku zastosowania kryterium NPV do oceny projektu inwestycyjnego, projekt należy zaakceptować, jeżeli $NPV > 0$. Przy wykorzystaniu tego kryterium do porównania efektywności dwóch projektów za lepszy uznaje się ten o większej wartości NPV. Do dyskontowania strumienia Cash Flow należy przyjąć stopę dyskontową równą kosztowi kapitału właściwemu dla analizowanego projektu.

Szacunki stopy dyskontowej używanej do obliczenia NPV powinny uwzględniać średni koszt kapitału pozyskiwanego do realizacji tego przedsięwzięcia oraz ryzyko projektu inwestycyjnego. W ogólnym wzorze przedstawionym wyżej, stopa procentowa używana do dyskontowania przepływów pieniężnych jest stała w całym okresie życia projektu, jednak nic nie stoi na przeszkodzie, aby stopa ta zmieniała się dowolną ilość razy w czasie trwania projektu. W takim przypadku należy przyjąć do dyskontowania poszczególnych przepływów pieniężnych składaną stopę procentową. Sposób obliczania wartości NPV dla przedsięwzięcia typowego obrazuje rysunek 1.



Rys. 1. Schemat obliczeniowy wartości NPV typowego przedsięwzięcia inwestycyjnego

Źródło: T. Jajuga, T. Słoński, *Finanse spółek. Długookresowe decyzje inwestycyjne i finansowe*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 1998, s. 104.

Wskaźnik wartości zaktualizowanej netto

Dla analizy przedsięwzięć charakteryzujących się znacznym zróznicowaniem wielkości nakładów inwestycyjnych można wykorzystać metodę wskaźnika wartości bieżącej netto (NPVR - net present value ratio), określanego również stopą wartości bieżącej. Wskaźnik NPVR jest stosunkiem wartości bieżącej netto (NPV) do bieżącej wielkości nakładów inwestycyjnych:

$$NPVR = \frac{NPV}{|PVI|}$$

gdzie:

NPVR – wskaźnik wartości bieżącej netto; NPV – wartość bieżąca netto przedsięwzięcia inwestycyjnego; PVI – zaktualizowana wartość nakładów inwestycyjnych.

Wskaźnik wartości bieżącej netto wyznacza wartość bieżącą netto z bieżącej jednostki zaangażowanego kapitału. Kryterium decyzyjne zbudowane na wskaźniku NPVR służy względnej ocenie przedsięwzięć inwestycyjnych. Podstawą wyboru przedsięwzięcia najbardziej efektywnego spośród badanych przedsięwzięć jest maksymalizacja tego wskaźnika, czyli z porównywanych przedsięwzięć za najbardziej efektywne uważa się przedsięwzięcie o największej wartości NPVR.

Zaletą stosowania NPVR i NPV jako kryterium oceny efektywności rzeczowych inwestycji portowych jest uwzględnianie przez cały okres funkcjonowania projektu przepływów pieniężnych (nakładów inwestycyjnych i przychodów netto), wadą natomiast trudności z wyborem odpowiedniego poziomu stopy dyskontowej r . Wartość stopy dyskontowej ustala się najczęściej na podstawie rzeczywistej stopy procentowej występującej na rynku kapitałowym. Z tej przyczyny jej poziom jest najczęściej równy aktualnej stopie oprocentowania kredytów długoterminowych lub stopie procentowej płaconej przez kredytobiorcę. Idealny poziom stopy dyskontowej wyraża preferencje czasowe i uwzględnia korzyści z alternatywnych kierunków zastosowania kapitału.

W praktyce gospodarczej kryterium NPV ma zastosowanie, gdy inwestor kieruje się określoną polityką wyrażoną wielkością własnej stopy dyskontowej. Stosowanie wskaźnika NPVR zalecane jest dla porównania efektywności inwestycji w przypadku, gdy NPV dla analizowanych projektów jest identyczne, natomiast projekty znacznie różnią się nakładami inwestycyjnymi.

Wewnętrzna stopa zwrotu

Wewnętrzna stopa zwrotu (stopa procentowa) (*ang. Internal Rate of Return – IRR*) to jedna z dynamicznych metod rachunku inwestycji, polegająca na znalezieniu takiego poziomu stopy dyskontowej, przy której zaktualizowana wartość netto równa jest zero:

$$\frac{NCF_0}{(1+r)^0} + \frac{NCF_1}{(1+r)^1} + \frac{NCF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{NCF_n}{(1+r)^n} = 0$$

gdzie:

r - zakładany poziom stopy dyskontowej;

pozostałe oznaczenia - jak wyżej.

Wewnętrzna stopa zwrotu IRR jest to stopa dyskontowa, przy której wartość zaktualizowana efektów zrównuje się z wartością zaktualizowanych nakładów inwestycyjnych wydatkowanych na inwestycję portową (wówczas $NPV = 0$). Wyznaczona w powyższy sposób wewnętrzna stopa zwrotu odzwierciedla rzeczywistą stopę zysku przedsięwzięcia inwestycyjnego. Dla oceny efektywności inwestycji przy kryterium wewnętrznej stopy zwrotu (IRR) należy otrzymaną stopę dyskontową IRR_r spełniającą warunek $NPV = 0$ porównać ze stopą graniczną r_{min} , określającą najniższy możliwy do przyjęcia poziom rentowności zainwestowanego kapitału. Zatwierdzenie inwestycji do realizacji następuje tylko wtedy, gdy spełniony jest minimalny warunek efektywności (warunek konieczny): $IRR_r \geq r_{min}$. Spośród kilku wariantów inwestycyjnych wyboru dokonuje się poprzez maksymalizację wartości IRR.

Najczęściej przyjmuje się, że r_{min} jest równe:

- 1) rzeczywistej stopie oprocentowania kredytów długookresowych;

2) lub stopie procentowej płaconej przez ewentualnego pożyczkobiorcę.

Poziom IRR ustalamy według następującego algorytmu:

- 1) Przygotowujemy tablicę przepływów pieniężnych dla wszystkich lat objętych rachunkiem;
- 2) Zakładamy prawdopodobny poziom stopy dyskontowej r , przy której NPV jest zbliżone do zera;
- 3) Obliczamy dla założonego poziomu r wartość NPV;
- 4) Obliczenia powtarzamy zmieniając odpowiednio wartość stopy dyskontowej, poszukując wartości r dla $NPV > 0$ i $NPV \leq 0$, które różnią się maksymalnie o 1 punkt procentowy;
- 5) Otrzymane wartości podstawiamy do następującego wzoru interpolacyjnego na wewnętrzną stopę zwrotu:

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_1 \times (r_2 - r_1)}{NPV_1 + |NPV_2|}$$

gdzie:

IRR - wewnętrzna stopa zwrotu (stopa procentowa)

r_1 - stopa dyskontowa niższa (dla $NPV > 0$)

r_2 - stopa dyskontowa wyższa (dla $NPV \leq 0$)

NPV_1 - wartość NPV dla niższego poziomu stopy dyskontowej r_1

NPV_2 - wartość NPV dla wyższego poziomu stopy dyskontowej r_2

Przy zastosowaniu metody wewnętrznej stopy zwrotu do oceny konwencjonalnego projektu inwestycyjnego, uznajemy go za opłacalny, gdy wewnętrzna stopa zwrotu jest wyższa od stopy zwrotu wymaganej przez decydenta (od kosztu kapitału). Spośród dwóch konwencjonalnych projektów inwestycyjnych za lepszy uznajemy projekt o wyższej wartości wewnętrznej stopy zwrotu. Kalkulacja dla projektu, który trwa jeden lub dwa okresy jest bardzo prosta. Znacznie się ona jednak komplikuje, jeżeli okres realizacji i eksploatacji inwestycji ulega wydłużeniu. Gdy okres ten wynosi n lat, równanie, którego rozwiązanie umożliwi nam wyznaczenie wewnętrznej stopy zwrotu, jest równaniem n -tego stopnia względem zmiennej IRR.

Sytuacja jeszcze się bardziej komplikuje w przypadku, gdy mamy do czynienia z projektem niekonwencjonalnym. Wówczas otrzymujemy wielomian n -tego stopnia z wieloma rozwiązaniami. Jest oczywiste, że wówczas poprzednia interpretacja, że im wyższa IRR tym atrakcyjniejszy projekt jest fałszywa. W takim przypadku należy sprawdzić, w poszczególnych przedziałach wyznaczonych miejscami zerowymi równania czy funkcja NPV względem IRR przyjmuje wartość dodatnią czy ujemną.

Przyjęcie przez NPV wartości dodatniej pokazuje nam przedział IRR (wysokości stopy procentowej), dla której opłaca się realizować projekt. Optymalne w poszczególnych przedziałach wartości IRR możemy obliczyć wyznaczając rozwiązania (miejsca zerowe) pierwszej pochodnej wyżej wymienionego równania, dla których wartość drugiej pochodnej równania jest ujemna.

Głównymi zaletami metody wewnętrznej stopy zwrotu są:

- 1) uwzględnianie zmiany wartości pieniądza w czasie;
- 2) brak konieczności szacowania stopy dyskontowej;
- 3) uwzględnianie przepływów pieniężnych netto z całego ekonomicznego cyklu życia przedsięwzięcia inwestycyjnego;
- 4) możliwość zbudowania obiektywnego, bezwzględnego kryterium decyzyjnego;
- 5) możliwość wyznaczania granicznego kosztu kapitału, jaki może być wykorzystany do sfinansowania danego przedsięwzięcia inwestycyjnego;
- 6) łatwość interpretacji ze względu na efekt psychologiczny związany z preferowaniem mierników rentowności przedstawianych procentowo.

Główne wady metody IRR:

- 1) założenie o płaskim przebiegu krzywej rentowności, co utrudnia określenie bezwzględnego kryterium decyzyjnego, gdy stopa dyskontowa zmienia się w czasie (występuje więcej niż jedna wartość granicznej stopy zwrotu);
- 2) założenie, że stopa dyskontowa i stopa reinwestycji są równe wewnętrznej stopie zwrotu danego przedsięwzięcia;
- 3) nieprzestrzeganie zasady addytywności – $IRR_I + IRR_{II}$ jest różne od $IRR_{(I+II)}$;
- 4) w przedsięwzięciach nietypowych nie może być w sposób bezpośredni stosowana do oceny efektywności – mogą wystąpić liczne wewnętrzne stopy zwrotu;
- 5) relatywny charakter, który w ocenie względnej uniemożliwia porównywanie przedsięwzięć o różnej bieżącej wartości nakładów.

Indeks zyskowności (PI)

Indeks zyskowności (PI - *profitability index*) nazywany również wskaźnikiem rentowności, wskaźnikiem opłacalności, stopą zyskowności inwestycji, wskaźnikiem efektywności, indeksem dochodowości oraz niekiedy wskaźnikiem kosztów/korzyści, jest miarą podobną do wartości bieżącej netto. W odróżnieniu jednak od metody NPV, która używa miary nierelatywnej, wyrażonej w jednostkach pieniężnych, wskaźnik rentowności stosuje miarę relatywną.

PI jest ściśle powiązany z wartością bieżącą netto (NPV) – podczas gdy NPV stanowi zdyskontowane saldo pomiędzy wpływami a kosztami (nakładami) projektu. **Według interpretacji 1** indeks zyskowności jest ilorazem sumy wyłącznie dodatnich zdyskontowanych przepływów pieniężnych netto projektu przez wartość bezwzględną zdyskontowanych początkowych nakładów inwestycyjnych.

$$PI_I = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{NCF_t^{ "+" }}{(1+k)^t}}{|PVI|}$$

Według interpretacji 2 indeks zyskowności jest ilorazem sumy wyłącznie dodatnich zdyskontowanych przepływów pieniężnych netto projektu przez wartość bezwzględną ujemnych zdyskontowanych przepływów pieniężnych netto projektu.

$$PI_{II} = \frac{\left(\sum_{t=m+1}^n \frac{NCF_t^{ "+" }}{(1+k)^t} \right)}{\left| \left(\sum_{t=0}^m \frac{NCF_t^{ "-" }}{(1+k)^t} \right) \right|}$$

Interpretacja ekonomiczna metody wskaźnika (indeksu) zyskowności mówi nam, ile jednostek wartości bieżącej dodatnich przepływów pieniężnych netto przypada na jedną jednostkę wartości bieżącej nakładów inwestycyjnych (interpretacja 1) lub na jedną jednostkę wartości bieżącej ujemnych przepływów pieniężnych netto (interpretacja 2).

Kryterium decyzyjne dla indeksu zyskowności (PI):

- jeżeli $PI > 1$ to przedsięwzięcie inwestycyjne jest opłacalne i można je zaakceptować;
- jeżeli $PI = 1$ to przedsięwzięcie inwestycyjne jest neutralne (ale można je realizować);
- jeżeli $PI < 1$ to przedsięwzięcie inwestycyjne jest nieopłacalne i należy je odrzucić.

Im większa wartość wskaźnika PI, tym bardziej zyskowna wydaje się być inwestycja. Wskaźnik ten wykorzystywany jest w praktyce, w sytuacji, kiedy potencjalny inwestor boryka się z ograniczonością zasobów finansowych. Oczywiście jest też także, iż wskaźnik ten może być liczony dla projektów inwestycyjnych, których wartość NPV jest dodatnia, gdyż ujemna wartość obecna netto od razu eliminuje projekt inwestycyjny.

Wskaźnik PI jest dobrym uzupełnieniem metody NPV, gdyż niesie informację o marginesie opłacalności – pokazuje, o ile procent mogą być mniejsze zdyskontowane dodatnie przepływy pieniężne netto, aby przedsięwzięcie inwestycyjne było nadal opłacalne. Marginesu opłacalności nie można określić dysponując jedynie wartością NPV (zdecydowana przewaga metody PI nad metodą NPV).



Tekst opublikowano na stronie:

[http://www.akademor.webd.pl/download/Teoria do zadan do cwiczen 08 EwPTM.pdf](http://www.akademor.webd.pl/download/Teoria%20do%20zadan%20do%20cwiczen%2008%20EwPTM.pdf)