Zapotrzebowanie na kapitał jako źródło budżetowania

dr Leszek Czapiewski

Podyplomowe Studia Controllingu

WARTOŚĆ PIENIĄDZA W CZASIE

q Pieniądze posiadają określoną wartość. Wartość w dniu dzisiejszym nominalnej jednostki pieniądza, na przykład wartość banknotu 100 zł jest inna od wartości tej samej jednostki w przyszłości. Zawsze będziemy chcieli otrzymać ten przykładowy banknot wcześniej niż później. Dlatego też wartość pieniądza w czasie jest zawsze malejąca. Wynika to nie tylko z inflacji, ale głównie z faktu, że złotówkę otrzymaną dzisiaj możemy zainwestować i w związku z tym możemy być w przyszłości właścicielem dzisiejszej złotówki powiększonej o zarobiony przez nią kapitał. Na malejącą wartość pieniądza wpływ ma także ryzyko związane z upływem czasu. Jeśli pieniądze otrzymujemy dzisiaj to jest to stan faktyczny, jeśli natomiast pieniądze mamy otrzymać przyszłości to nie mamy pewności czy tak będzie w istocie i może się okazać, że będzie inaczej.

q Dla podejmowania właściwych decyzji finansowych konieczna jest znajomość zasad, które pozwalają na porównanie wartości pieniądza w czasie. Parametrem, który pozwala uchwycić związek między wartością pieniądza a czasem jest stopa procentowa (lub stopa dyskontowa).

q Integralnym składnikiem procesów gospodarczych jest inflacja. Zjawisku temu towarzyszy utrata siły nabywczej posiadanych kapitałów. Zależność między nominalną stopą zwrotu, realną stopą zwrotu i stopą inflacji jest przedstawiona w równaniu Fishera:

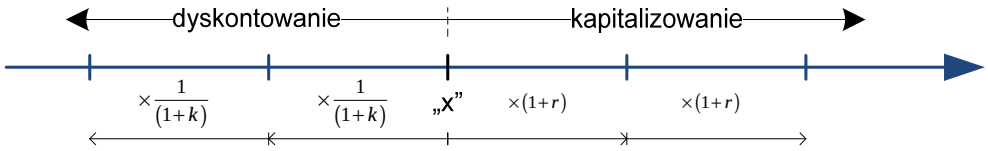
$$(1+r_{nominalna})=(1+r_{realna})\times(1+r_{inflacji})$$

Przykład:

Realne oprocentowanie kredytu wynosi 10%, inflacja jest równa 5%. Nominalna (w znaczeniu „zawierająca inflację") stopa procentowa:

$$r_{nominalna}=(1+0{,}1)\times(1+0{,}05)-1=0{,}155=15{,}5\%$$

q Zagadnienia wartości pieniądza w czasie najczęściej prezentowane są na osi czasu, na której najmniejszy odcinek odzwierciadla tzw. okres bazowy, czyli najkrótszy odcinek czasu, po którym następuje kapitalizacja (lub w którym dokonujemy dyskontowania).



q Kapitalizacja to nic innego jak zwiększenie danej wartości poprzez doliczenie naliczonych za dany okres odsetek do podstawy oprocentowania. Na osi czasu przesuwamy się wtedy do przodu i wymnażamy daną wartość przez tzw. współczynnik kapitalizacji $(1+r)$, gdzie r jest oprocentowaniem okresu bazowego.

Przykład:

Wpłacamy dziś na lokatę 100 zł. Oprocentowanie lokaty wynosi 10% rocznie przy kapitalizacji rocznej. Wpłacona kwota zmienia swą wartość co okres o współczynnik kapitalizacji (1+0,1) czyli wynosi: 110 zł po roku 1 (100 x 1,1), 121 zł po drugim (110 x 1,1) czy 133,1 zł po trzecim (121 x 1,1).

q Dyskonto natomiast występuje przy przesuwaniu się w tył na osi czasu. Umniejszamy wtedy daną wartość (dyskontujemy) poprzez wymnożenie przez współczynnik dyskonta $\frac{1}{(1+k)}$, gdzie k jest stopą dyskontową okresu bazowego.

Przykład:

Mamy otrzymać za 3 lata kwotę 100 zł. Pieniądz traci na wartości 10% rocznie. Wartość tej kwoty za dwa lata wynosi: 90,91 zł (100/1,1), za rok wynosi 82,64 zł (90,91/1,1) i obecnie 75,13 zł (82,64/1,1).

q Efektywna stopa procentowa – przedstawia rzeczywisty przyrost w danym okresie.

$$R = (1+r)^n - 1$$

$$r = \sqrt[n]{1+R} - 1$$

gdzie:
r – oprocentowanie okresu bazowego,
n – liczba okresów bazowych w rozpatrywanym czasie.

Przykład:

Oprocentowanie miesięczne wynosi 1%. Efektywna roczna stopa procentowa wynosi:

$$R = (1+0,01)^{12} - 1 = 0,1268 = 12,68\%$$

Efektywna roczna stopa wynosi 12%. Miesięczna stopa wynosi:

$$r = \sqrt[12]{(1+0{,}12)} - 1 = 0{,}95\%$$

q Nominalna roczna stopa procentowa – przedstawia hipotetyczny przyrost w danym okresie przy założeniu jednej kapitalizacji na koniec tego okresu. Nie uwzględnia rzeczywistej częstotliwości kapitalizowania.

$$N = n \cdot r$$

$$r = \frac{N}{n}$$

Przykład:

Oprocentowanie miesięczne wynosi 1%. Nominalna roczna stopa procentowa wynosi:

$$N = 12 \times 0{,}01 = 0{,}12 = 12\%$$

Nominalna roczna stopa wynosi 12%. Miesięczna stopa wynosi:

$$r = \frac{0{,}12}{12} = 0{,}01 = 1\%$$

q Wartość przyszła pojedynczej kwoty *(Future Value)*

$$FV = PV \cdot (1+r)^n$$

$$FV = PV \cdot f^{FV}(r,n)$$

gdzie:

PV – wartość obecna,

$f^{FV}(r,n)$ - wartość współczynnika funkcji FV odczytywanego z tablic finansowych dla danych parametrów r i n.

Przykład:

Wpłacam na lokatę 100 zł. Oprocentowanie wynosi 10% rocznie przy kapitalizacji rocznej. Za 20 lat na lokacie będziemy dysponowali kwotą:

$$FV = 100 \times (1+0{,}1)^{20} = 100 \times f^{FV}(10\%, 20) = 100 \times 6{,}7275 = 672{,}75 \text{ zł}$$

q Wartość obecna pojedynczej kwoty *(Present Value)*

$$PV = FV \cdot \frac{1}{(1+k)^n}$$

$$PV = FV \cdot f^{PV}(k,n)$$

gdzie:

FV – wartość przyszła,

$f^{PV}(k,n)$ - wartość współczynnika funkcji PV odczytywanego z tablic finansowych dla danych parametrów k i n,

Przykład:

Za 20 lat mam otrzymać kwotę 100 zł. Utrata pieniądza na wartości wynosi 10% rocznie. Wartość tej kwoty w dniu dzisiejszym jest równa:

$$PV = 100 \times \frac{1}{(1+0{,}1)^{20}} = 100 \times f^{PV}(10\%, 20) = 100 \times 0{,}1486 = 14{,}86 \text{ zł}$$

q Wartość przyszła strumienia pieniężnego *(Future Value Cash Flow)*

$$FVCF = CF_0 \cdot (1+r_1) \cdot \mathbf{K} \cdot (1+r_n) + CF_1 \cdot (1+r_2) \cdot \mathbf{K} \cdot (1+r_n) + \mathbf{K} + CF_n$$

$$FVCF = \sum_{t=0}^{n} \left(CF_t \cdot (1+r)^{n-t} \right)$$

gdzie:

CF_t - przepływ pieniężny w okresie t.

Przykład:

Za rok na lokatę wpłacę 100 zł, za 3 lat wpłacę 200 zł a za 4 lata 300 zł. Oprocentowanie lokaty wynosi nominalnie rocznie 10%. Za 6 lat na lokacie dysponował będę kwotą:

$$FVCF = 100 \times (1+0{,}1)^5 + 200 \times (1+0{,}1)^3 + 300 \times (1+0{,}1)^2 = 790{,}25 \text{ zł}$$

q Wartość obecna strumienia pieniężnego *(Present Value Cash Flow)*

$$PVCF = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+k_1)} + \frac{CF_2}{(1+k_1)\cdot(1+k_2)} + \mathbf{K} + \frac{CF_n}{(1+k_1)\cdot\mathbf{K}\cdot(1+k_n)}$$

$$PVCF = \sum_{t=0}^{n} \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

Przykład:

Za rok otrzymam kwotę 100 zł, za 3 lat otrzymam 200 zł a za 4 lata 300 zł. Pieniądz traci na wartości 10 % rocznie. Wartość tego strumienia na dziś jest równa:

$$PVCF = 100 \times \frac{1}{(1+0,1)^1} + 200 \times \frac{1}{(1+0,1)^3} + 300 \times \frac{1}{(1+0,1)^4} = 446,08\,\text{zł}$$

- Wartość przyszła płatności okresowych *(Future Value Annuity)* – dla płatności z dołu.

$$FVA = A \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

$$FVA = A \cdot f^{FVA}(r,n)$$

gdzie:

A – stała płatność okresowa (annuitetowa) – z dołu (na koniec okresu).

$f^{FVA}(r,n)$ - wartość współczynnika funkcji FVA odczytywanego z tablic finansowych dla danych parametrów r i n.

Przykład:

Za rok wpłacę na lokatę 100 zł, to samo zrobię za 2 i 3 lata. Jeżeli oprocentowanie lokaty wynosi 10% rocznie przy kapitalizacji rocznej to wartość lokaty za 3 lata wynosi:

$$FVA = 100 \times \frac{(1+0,1)^3 - 1}{0,1} = 100 \times f^{FVA}(10\%,3) = 100 \times 3,31 = 331\,\text{zł}$$

- Wartość przyszła płatności okresowych *(Future Value Annuity)* – dla płatności z góry.

$$FVA' = A' \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r} \cdot (1+r)$$

$$FVA' = A' \cdot f^{FVA'}(r,n)$$

$$FVA' = A' \cdot \left(f^{FVA}(r,n+1) - 1 \right)$$

gdzie:

$A^{'}$ – stała płatność okresowa (annuitetowa) – z góry (na początek okresu).

$f^{FVA^{'}}(r,n)$ - wartość współczynnika funkcji FVA' odczytywanego z tablic finansowych dla danych parametrów r i n (o ile mamy dostępne tablice dla płatności z góry).

Przykład:

Na lokatę wpłacam przez 3 lata na początku każdego roku 100 zł. Jeżeli oprocentowanie lokaty wynosi 10% rocznie przy kapitalizacji rocznej to wartość lokaty na koniec 3 roku wynosi:

$$FVA^{'} = 100 \times \frac{(1+0{,}1)^3 - 1}{0{,}1} \times (1+0{,}1) = 100 \times f^{FVA^{'}}(10\%, 3) =$$
$$= 100 \times \left(f^{FVA}(10\%, 4) - 1 \right) = 100 \times 3{,}641 = 364{,}1 \text{zł}$$

q Wartość obecna płatności okresowych *(Present Value Annuity)* – dla płatności z dołu.

$$PVA = A \cdot \frac{(1+k)^n - 1}{k \cdot (1+k)^n}$$

$$PVA = A \cdot f^{PVA}(k,n)$$

gdzie:

$f^{PVA}(k,n)$ - wartość współczynnika funkcji PVA odczytywanego z tablic finansowych dla danych parametrów k i n.

Przykład:

Spłacamy kredyt bankowy w 3 rocznych ratach po 100 zł. Oprocentowanie kredytu wynosi 10% nominalnie w ujęciu rocznym. Kwota zaciągniętego kredytu jest równa:

$$PVA = 100 \times \frac{(1+0{,}1)^3 - 1}{0{,}1 \times (1+0{,}1)^3} = 100 \times f^{PVA}(10\%, 3) = 100 \times 2{,}4869 = 248{,}69 \text{ zł}$$

q Wartość obecna płatności okresowych *(Present Value Annuity)* – dla płatności z góry.

$$PVA^{'} = A^{'} \cdot \frac{(1+k)^n - 1}{k \cdot (1+k)^n} \cdot (1+k)$$

$$PVA^{'} = A^{'} \cdot f^{PVA^{'}}(k,n)$$

$$PVA^{'} = A^{'} \cdot \left(f^{PVA}(k, n-1) + 1 \right)$$

gdzie:

$f^{PVA^{'}}(k,n)$ - wartość współczynnika funkcji PVA' odczytywanego z tablic finansowych dla danych parametrów k i n (o ile mamy dostępne tablice dla płatności z góry).

Przykład:

Otrzymujemy przez 3 lata na początku każdego roku 100 zł. Stopa dyskontowa wynosi 10% w ujęciu rocznym. Dziś te raty są równe:

$$PVA^{'} = 100 \times \frac{(1+0{,}1)^3 - 1}{0{,}1 \times (1+0{,}1)^3} \times (1+0{,}1) = 100 \times f^{PVA'}(10\%, 3) =$$

$$= 100 \times \left(f^{PVA}(10\%, 2) + 1 \right) = 100 \times 2{,}7355 = 273{,}55 \text{ zł}$$

- Wartość obecna renty dożywotniej *(Present Value Perpetuity)* – dla płatności z dołu.

$$PVP = A \cdot \frac{1}{k}$$

Przykład:

Fundusz wypłaca nam w nieskończoność 100 zł na koniec każdego roku. Stopa dyskontowa wynosi 10% w ujęciu rocznym. Dziś uczestnictwo w funduszu jest warte:

$$PVP = \frac{100}{0{,}1} = 1000 \text{ zł}$$

- Wartość obecna renty dożywotniej *(Present Value Perpetuity)* – dla płatności z góry.

$$PVP^{'} = \frac{A^{'}}{k} \cdot (1+k)$$

$$PVP^{'} = \frac{A^{'}}{k} + A^{'}$$

Przykład:

Fundusz wypłaca nam w nieskończoność 100 zł na początek każdego roku zaczynając od dzisiaj. Stopa dyskontowa wynosi 10% w ujęciu rocznym. Dziś uczestnictwo w funduszu jest warte:

$$PVP^{'} = \frac{100}{0{,}1} \times (1+0{,}1) = \frac{100}{0{,}1} + 100 = 1100 \text{ zł}$$

Przykładowe zadania:

1) Oblicz efektywną stopę procentową rocznej lokaty oprocentowanej przez pierwszy kwartał 0,4% miesięcznie, przez następne pół roku - 0,7% miesięcznie, a przez ostatni kwartał 0,6% miesięcznie.

2) Jakie jest realne oprocentowanie kredytu jeżeli nominalne oprocentowanie w ujęciu rocznym wynosi 20% przy inflacji rocznej na poziomie 8% ?

3) Jaka jest najlepsza możliwość ulokowania pieniędzy na kolejne pół roku jeżeli mamy następujące możliwości: a) lokata w USD o rocznym oprocentowaniu 5%, b) lokata w Euro o rocznym oprocentowaniu 6%, c) lokata w banku polskim oprocentowana 7% rocznie. Obecnie notowania walut wynoszą: 1USD-2,2 zł; 1Euro-2,9 zł natomiast prognozy przewidują ich wartość za pół roku na poziomie: 1USD-2,3 zł a 1Euro-2,8 zł.

4) Pan „X" chce za 4 lata, po przejściu na emeryturę wpłacić pieniądze uzbierane na lokacie w swoim banku (wpłacać zacznie w tym kwartale i będzie wpłacał co kwartał 3 000 zł) na fundusz emerytalny, który będzie mu, przez kolejne 8 lat po wpłacie. wypłacał co kwartał 5 000 zł emerytury (oprocentowanie funduszu – 5% na kwartał). Jakie musi być efektywne roczne oprocentowanie lokaty bankowej, żeby „X" otrzymywał taką emeryturę?

5) Pan „X" chce w ciągu 5 lat opróżnić swoje konto wypłacając sobie, co kwartał 1 000 zł. Dzisiaj na koncie posiada kwotę 10 000 zł. Jakie musi być nominalne roczne oprocentowanie takiego konta, aby to było możliwe?

6) Jeżeli telewizor kosztuje dzisiaj 2000 zł i spłacamy go w 12 miesięcznych ratach po 200 zł to ile wynosi roczne nominalne oprocentowanie kredytu ratalnego? Jeżeli oprocentowanie kredytu ratalnego wynosiłoby 24% w ujęciu rocznym to ile wynosiłaby wówczas miesięczna rata?

7) Jakie jest nominalne roczne oprocentowanie funduszu emerytalnego jeżeli wpłacając kwartalnie 1 000 zł uzbieramy przez 8 lat 50 000 zł ?

8) Mając do dyspozycji 2 000 zł, które możesz ulokować na dwa lata, oblicz co jest bardziej opłacalne:

a) ulokować pieniądze w banku A, który przy rocznej stopie procentowej 21% oferuje roczną kapitalizację odsetek,

b) ulokować pieniądze w banku B, który przy rocznej stopie procentowej 19% oferuje półroczną kapitalizację odsetek,

c) ulokować pieniądze w banku C, który kapitalizuje odsetki co kwartał przy kwartalnej stopie procentowej 5%.

9) Panu „X" pozostało pięć lat do przejścia na emeryturę. Dotychczas zgromadził na swoim koncie w funduszu emerytalnym 30 tys. zł. Wkład w funduszu emerytalnym oprocentowany jest efektywnie według stopy 30% rocznie. Pan „X" chciałby otrzymywać emeryturę w wysokości 3 tys. zł miesięcznie przez 10 lat. Ile powinien wpłacać miesięcznie (na początku każdego miesiąca) przez pozostałe lata pracy, by uskładana kwota pozwoliła mu na uzyskanie pożądanej emerytury?

10) Zastanów się, ile musiałbyś dzisiaj ulokować w banku, aby do końca życia począwszy od przyszłego roku, bank wypłacał ci w końcu każdego roku 1 000 zł. Przyjmij, że roczna stopa procentowa wynosi 25%.

11) Fundusz „X" proponuje wypłacać ci na koniec każdego roku sumę 500 zł, w zamian za wpłacenie teraz na jego konto kwoty 2 400 zł. Przyjmując, że roczna stopa dyskontowa wynosi 20%, oceń opłacalność tej propozycji.

12) Jaka jest wartość 1 000 zł po dwóch latach, w przypadku kiedy stopa procentowa dla lokat długoterminowych wynosi:

a) 24% rocznie przy kapitalizacji rocznej,

b) 12% w skali półrocznej przy kapitalizacji półrocznej.

Ile powinna wynosić półroczna stopa procentowa, aby po dwóch latach oszczędzania uzyskać taką samą kwotę jak w przypadku a).

13) Towarzystwo Ubezpieczeń na Życie „X" oferuje polisę zapewniającą dożywotnią rentę wypłacaną na początku każdego miesiąca w wysokości 500 zł. Oceń, czy warto nabyć tę polisę, jeżeli jej cena wynosi 25 000 zł. Przyjmij miesięczną stopę dyskontową 2%.

14) Chcesz zaciągnąć w banku kredyt na 3 lata w wysokości 10 000 zł oprocentowany 30% w skali roku. Spłata kredytu będzie dokonywana sukcesywnie w formie równych płatności na koniec każdego roku. Oblicz wartość pojedynczej płatności.

15) Jeśli ktoś oferuje ci wypłacanie 200 zł na końcu każdego roku w nieskończoność, to za ile dzisiaj byłbyś skłonny z tej oferty zrezygnować? Przyjmij roczną stopę dyskontową w wysokości 25%.

16) Chcesz kupić działkę budowlaną w Poznaniu. W jednej z lokalnych gazet widziałeś stosowne ogłoszenie. W czasie rozmów z właścicielem działki dowiedziałeś się, że ma on już potencjalnego nabywcę, który oferuje 20 000 zł płatne natychmiast oraz 10 000 zł płatne za dwa lata. Ponieważ nie dysponujesz teraz odpowiednią kwotą pieniędzy, chcesz zaproponować właścicielowi zapłatę w formie ratalnej — cztery równe roczne raty, pierwsza rata płatna za rok. Jaka musi być wartość pojedynczej raty, aby twoja oferta była bardziej konkurencyjna. Przyjmij roczną stopę dyskontową 20%.

17) Jaką kwotę pieniędzy musisz ulokować teraz na rachunku bankowym na dwa lata, aby po wyciągnięciu na końcu pierwszego roku 1 000 zł i na końcu drugiego roku również 1 000 zł stan rachunku na koniec drugiego roku wynosił 500 zł. Oprocentowanie lokaty wynosi 20% w skali rocznej.

18) Twój makler chce ci sprzedać skrypt dłużny za 13 250 zł, który będzie przynosił 2 345,05 zł rocznie przez 10 lat. Jeżeli kupisz ten papier wartościowy jaką stopę dochodu otrzymasz?

19) Twoja firma zamierza zaciągnąć kredyt w wysokości 100 tys. zł na trzy lata. Spłata kredytu ma być dokonana w trzech równych ratach w końcu każdego z kolejnych trzech lat. Kredytodawca ma otrzymać 6% od sumy pozostałej do spłacenia na początku każdego roku. Przedstaw harmonogram spłaty kredytu w wariancie spłaty: w równych ratach kapitałowych oraz w równych płatnościach.

WYCENA PAPIERÓW WARTOŚCIOWYCH

q Obligacja to papier wartościowy o charakterze wierzycielskim, w którym emitent stwierdza, że jest dłużnikiem właściciela obligacji i zobowiązuje się do spełnienia określonego świadczenia Wycena obligacji opiera się na wzorze.

$$V_o = \sum_{t=1}^{T} \frac{I_t}{(1+k)^t} + \frac{N}{(1+k)^T}$$

gdzie:

V_o - wartość obligacji

I_t - odsetki w okresie t

N - wartość nominalna obligacji – cena wykupu.

k - stopa dyskontowa – wymagana przez inwestora stopa zwrotu

Przykład:

Obligacja 3 letnia ma wartość nominalną 1000 zł i oprocentowanie 15%. Wartość rynkowa obligacji przy stopie dyskontowej 10% wynosi:

$$V_o = \frac{150}{(1+0,1)^1} + \frac{150}{(1+0,1)^2} + \frac{150}{(1+0,1)^3} + \frac{1000}{(1+0,1)^3} = 150 \times f^{PVA}(10\%,3) + 1000 \times f^{PV}(10\%,3) =$$

$$= 150 \times 2,4869 + 1000 \times 0,7513 = 1124,34 \text{ zł}$$

q Akcja to papier wartościowy reprezentujący część kapitału akcyjnego spółki. Posiadacz akcji staje się współwłaścicielem przedsiębiorstwa. Wycena akcji opiera się na wzorze:

$$V_a = \sum_{t=1}^{n} \frac{D_t}{(1+k)^t} + \frac{P_n}{(1+k)^n}$$

gdzie:

V_a – wartość akcji

D_t – dywidenda z tytułu posiadania akcji w okresie t,

k – stopa dyskontowa – wymagana przez inwestora stopa zwrotu,

P_n – przewidywana cena akcji w momencie n (n – moment sprzedaży)

Jeżeli założymy, ze n-> $\rightarrow \infty$, to:

$$V_a = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+k)^t}$$

- Przypadek wyceny akcji o zerowym wzroście (o stałej dywidendzie):

$$V_a = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D}{(1+k)^t} = \frac{D}{k}$$

gdzie D to wartość stałej dywidendy.

Przykład:

Jeżeli przedsiębiorstwo wypłaca stałą dywidendę na poziomie 100 zł to przy stopie dyskontowej 10% wartość 1 akcji wynosi:

$$V_a = \frac{100}{0,1} = 1000 \text{ zł}$$

- Przypadek wyceny akcji o stałym wzroście (tzw. model Gordona):

$$V_a = \frac{D_0(1+g)}{k-g} = \frac{D_1}{k-g}$$

UWAGA ! ZAŁOŻENIE: k > g

gdzie:

D_0 – ostatnia zapłacona dywidenda

D_1 – pierwsza z oczekiwanych dywidend (płatna przy końcu bieżącego roku)

g – oczekiwana stała stopa wzrostu dywidendy

Przykład:

Jeżeli przedsiębiorstwo wypłaciło ostatnią dywidendę na poziomie 100 zł i obiecuje jej 5% wzrost co roku to przy stopie dyskontowej 10% wartość 1 akcji wynosi:

$$V_a = \frac{100 \times (1+0,05)}{0,1-0,05} = 2100 \text{ zł}$$

Przykładowe zadania:

1) Jaka jest wartość akcji, jeżeli pożądana stopa zwrotu wynosi 15%, w okresie początkowym akcja przyniosła 30 zł dywidendy, a ponadto:

a) w dłuższym okresie dywidenda pozostanie na stałym poziomie

b) w dłuższym okresie dywidenda będzie rosnąć o 5% rocznie.

2) Jaka jest wartość obecna 20-letniej obligacji pewnej firmy, jeśli stopa kuponu wynosi 10% rocznie, a wartość nominalna 1000 zł? Stopa dyskontowa wynosi: a) 8%, b) 10%, c) 12%.

3) Firma „X" inwestuje 80% zysku netto. Oblicz, jaka jest wartość akcji tej spółki, jeżeli zysk na akcję (EPS) wyniesie 150 zł (i z niego wypłacona będzie kolejna dywidenda) i będzie rósł o 5% rocznie, a oczekiwana stopa zwrotu wynosi 15%?

4) Ile jest dziś warta obligacja o wartości nominalnej 1000 zł, oprocentowana w wysokości 15%, o terminie wykupu przypadającym za pięć lat. Stopa dyskontowa wynosi 10%. Czy warto kupić ta obligację za 1050 zł?

5) Jaka jest wartość bieżąca obligacji, jeśli obligacja ma kupon kwartalny, stopa kuponu wynosi nominalnie 16% rocznie, okres do wykupu to 7 lat a cena wykupu wynosi 1000 zł. Koszt kapitału (roczny) wynosi 12%.

6) Ile jest dzisiaj warta akcja, jeżeli wypłacona w tym roku dywidenda wyniosła 15 zł, a prognozy mówią o jej 1% corocznym wzroście. Stopa dyskontowa wynosi 35%.

7) Jaka jest wartość obligacji o nominale 1000 zł, z terminem wykupu przypadającym za trzy lata, jeżeli jej oprocentowanie jest wyższe od wskaźnika inflacji o 5 punktów procentowych. Inflacja w pierwszym roku wyniesie 10%, w drugim 8% i w trzecim 7%, a stopa zwrotu jest wyższa od stopy inflacji o 4 punkty procentowe.

8) Oczekuje się, iż posiadaczom spółki „X" wypłacona za rok na jedną akcję dywidenda wyniesie 2 zł, a później co roku będzie ona zwiększona o 6%. Jeżeli obecna cena jednej akcji wynosi 20 zł, to jaka jest stopa zwrotu z tej inwestycji?

9) Spółka „X" wypłaciła w ostatnich latach dywidendy na akcje na poziomie (od najstarszej do zeszłorocznej): 5zł; 5,4zł; 5,9zł; 6,2zł; 6,6zł; 7,2zł. Jeżeli wymagana przez akcjonariuszy stopa zwrotu wynosi 10% to jaka jest szacunkowa wartość rynkową tej akcji?

10) Firma „X" osiągnęła zysk na akcję w wysokości 10 jednostek. Walne zgromadzenie akcjonariuszy zdecydowało, że w przyszłym roku na dywidendę przeznaczone zostanie 40% zysku netto. Zakładając, że zysk będzie rósł o 5% rocznie, a proporcje podziału zysku zostaną zachowane, oblicz wartość tych akcji. Oczekiwana stopa zwrotu wynosi 10%.

KOSZT KAPITAŁU. ŚREDNIOWAŻONY KOSZT KAPITAŁU

q Kapitał służący do finansowania działalności składa się z kapitału własnego i zaciągniętego długu, zatem koszt kapitału firmy jako całości zależy od kosztu kapitału własnego i kosztu długu. W tej sytuacji koszt kapitału (WACC - Weighted Average Cost of Capital) jest średnią ważoną kosztu kapitału własnego i kosztu długu. Wagami są udziały kapitału własnego i długu w kapitale służącym do finansowania działalności firmy.

$$WACC = \frac{V_E}{V_E + V_D} \cdot k_E + \frac{V_D}{V_E + V_D} \cdot k_D$$

gdzie:

V_E - wartość kapitału własnego

V_D - wartość kapitału obcego

k_E - koszt kapitału własnego

k_D - koszt kapitału obcego

Przykład:

Jeżeli kapitał przedsiębiorstwa składa się z kapitału własnego o wartości 100 tys. zł oraz kapitału obcego o wartości 200 tys. zł to średnioważony koszt kapitału tego przedsiębiorstwa przy koszcie kapitału własnego 20% i koszcie kapitału obcego 10% wynosi:

$$WACC = \frac{100\,000}{100\,000 + 200\,000} \times 0{,}2 + \frac{200\,000}{100\,000 + 200\,000} \times 0{,}1 = 13{,}33\%$$

q Koszt długu szacowany jest najczęściej w oparciu o formułę:

$$k_D = r \times (1 - T)$$

gdzie:

r - oprocentowanie kapitału obcego

T - stawka podatku dochodowego

Przykład:

Jeżeli kredyt bankowy jest oprocentowany 20% rocznie to jego koszt przy stawce podatku dochodowego 19% wynosi:

$$k_D = 0{,}2 \times (1 - 0{,}19) = 16{,}2\%$$

q Koszt kapitału własnego opiera się najczęściej na tzw. "modelu wzrostu dywidendy". Punktem wyjścia jest w tym przypadku formuła określająca cenę rynkową akcji. Zgodnie z nią akcja jest warta tyle, ile wynosi bieżąca wartość wypłaconych dywidend, przy założeniu stałej stopy wzrostu tychże (zakłada się, że dywidendy płacone są przez czas nieokreślony):

$$P_E = \frac{D_1}{k_E - g} = \frac{D_0(1+g)}{k_E - g}$$

gdzie:

P_E - wartość rynkowa akcji,

D_1 - dywidenda planowana do wypłaty,

D_0 - dywidenda wypłacona w okresie początkowym,

g - zakładana stopa wzrostu dywidendy,

k_E - koszt kapitału własnego; przy czym g < k_E

Wyznaczony z tego wzoru koszt kapitału własnego wynosi:

$$k_E = \frac{D_1}{P_E} + g = \frac{D_0(1+g)}{P_E} + g$$

Przykład:

Jeżeli przedsiębiorstwo planuje wypłacić dywidendę na jedną akcję w wysokości 5zł i informuje o jej 2% corocznym wzroście to przy cenie rynkowej akcji 50zł koszt kapitału własnego wynosi:

$$k_E = \frac{5}{50} + 0,02 = 12\%$$

q Drugą metodą wyznaczenia kosztu kapitału własnego jest metoda oparta na modelu wyceny aktywów kapitałowych CAPM. Zgodnie z tą koncepcją koszt kapitału własnego wyraża się wzorem:

$$k_E = r_F + b_E(r_M - r_F)$$

gdzie:

k_E - koszt kapitału własnego,

r_F - stopa zwrotu z inwestycji wolnej od ryzyka ,

b_E - współczynnik beta dla kapitału własnego firmy,

r_M - stopa zwrotu z portfela rynkowego (portfela zawierającego wszystkie dostępne akcje).

Przykład:

Jeżeli stopa wolna od ryzyka jest na poziomie 5% a stopa zwrotu z portfela rynkowego wynosi 12% to koszt kapitału przedsiębiorstwa o współczynniku beta 1,5 wynosi:

$$k_E = 0,05 + 1,5 \times (0,12 - 0,05) = 15,5\%$$

q Przedstawiona powyżej metoda szacowania kosztu kapitału własnego odnosi się do spółek notowanych na giełdzie. W przypadku firm nienotowanych na giełdzie można utożsamiać koszt kapitału własnego z żądaniem właścicieli kapitału domagających się określonej stopy zwrotu z zainwestowanego przez siebie kapitału. Żądana przez właścicieli kapitału stopa zwrotu:

- może odzwierciedlać tzw. *koszt utraconych korzyści,* czyli dochód alternatywny możliwy do osiągnięcia przez właścicieli kapitału w przypadku gdyby ulokowali go w inne przedsięwzięcie o podobnym stopniu ryzyka;
- może być wyrażona, jako suma stopy zwrotu z inwestycji pozbawionej ryzyka i premii za ryzyko związane z danym projektem

Można też koszt kapitału własnego oszacować na podstawie spółek giełdowych z tej samej co badany podmiot branży wykorzystując zależność poziomu współczynnika beta od zadłużenia. Zależność pomiędzy współczynnikiem beta podmiotu zadłużonego i niezadłużonego przedstawia równanie:

$$b_L = b_U \cdot \left[1 + (1 - T) \cdot \frac{D}{E}\right]$$

b_L - współczynnik beta podmiotu zadłużonego,

b_U - współczynnik beta podmiotu niezadłużonego,

$\frac{D}{E}$ - relacja długu do kapitału własnego,

T - stawka podatku dochodowego.

Przykładowe zadania:

1) W spółce „X" koszt kapitału własnego wynosi 32%, a oprocentowanie zaciągniętego kredytu wynosi 40%. Udział kapitału własnego w kapitale całkowitym wynosi 60%, reszta zaś finansowana jest z kredytu. Zastanów się, jak zmieni się (z ilu % na ile) koszt kapitału Spółki „X", jeżeli udział kredytu w finansowaniu jej działalności wzrośnie z 40% do 50%. Stopa podatku dochodowego wynosi 38%.

2) Charakterystyka poszczególnych składników kapitału Spółki „X" jest następujący: kapitał własny (koszt 15%), kapitał obcy (oprocentowanie 10%).

Wiedząc, że średnioważony koszt kapitału wynosi 11%, wartość kapitału ogółem wynosi 800 mln zł a stopa podatku dochodowego wynosi 38% oblicz strukturę kapitału tej spółki przy założeniu, że firma poniosła stratę oraz w wariancie, przy którym firma osiąga zyski.

3) Jaką minimalną cenę za akcje musimy zaoferować potencjalnym akcjonariuszom jeżeli oprocentowanie kredytu bankowego wynosi 10% (stopa podatku dochodowego 40%), planowana dywidenda wynosi 2 zł, wymagany przyrost dywidendy 5%, stosunek kapitału własnego do obcego wynosi 1 do 4 a średnioważony koszt kapitału nie może być większy od 13 % .

4) Oprocentowanie kredytu bankowego, z którego w całości finansowana jest inwestycja, wynosi 24%. Jeżeli stopa opodatkowania podatkiem dochodowym wynosi 30%, to jaki jest faktyczny koszt pożyczonego kapitału:

(a) przy założeniu efektywnego, całościowego skorzystania z osłony podatkowej

(b) jeżeli kwota kredytu =10.000 zł, a zysk operacyjny = 1.800 zł?

5) Firma „X" wypłaciła w roku bieżącym 0,5 tys. zł dywidendy na każdą akcję, a w roku następnym planuje wypłacić 0,6 tys. dywidendy na akcję. Zakładając, że firma utrzyma ten trend wzrostu dywidendy, oraz wiedząc, że cena akcji wynosi 10 tys. zł, oszacuj koszt kapitału własnego. Stawka podatku dochodowego wynosi 30%.

6) Oszacuj koszt kapitału własnego firmy, jeżeli stopa zwrotu z inwestycji wolnych od ryzyka wynosi 11%, średnia premia za ryzyko na rynku kształtuje się na poziomie 9%, a współczynnik beta dla firmy wynosi 0,95.

7) Akcje firmy „X” są warte na giełdzie 100 zł. Ostatnia dywidenda została wypłacona w tym roku w wysokości 14 zł. Zakłada się, iż wysokość dywidendy będzie rosnąć w tempie 2% rocznie. Wyznacz koszt kapitału własnego.

8) Przedsiębiorstwo „X” rozważa pozyskanie kapitału własnego na drodze emisji akcji uprzywilejowanych co do pierwszeństwa i stałości w wypłacie dywidend. Cena emisyjna wynosi 140 zł, a wartość nominalna 100 zł. Dywidendy mają być płacone w wysokości 13% wartości nominalnej akcji. Wpływ emitenta zmniejszają koszty wprowadzenia akcji do obrotu (=13,5 zł na akcję). Oblicz koszt kapitału własnego uprzywilejowanego.

9) Przedsiębiorstwo „X” planuje wyemitowanie akcji uprzywilejowanych o cenie nominalnej 100 zł, z 11-procentową dywidendą. Akcje sprzedawane będą na rynku po 115 zł, przy czym koszty sprzedaży szacowane są na 5% ceny rynkowej. Jaki będzie koszt kapitału uprzywilejowanego dla przedsiębiorstwa „X”?

10) Zyski na jedną akcję spółki „X” wyniosły 6,5 zł, a pięć lat wcześniej 4,42 zł. Spółka wypłaca 40% zysków w postaci dywidend, a kurs jednej akcji wynosi 36 zł. Jaki jest koszt zysków niepodzielonych w przedsiębiorstwie „X”?

PRÓG RENTOWNOŚCI

- Próg rentowności w ujęciu ilościowym (BEP) – wielkość wyprodukowanych (zakupionych) i sprzedanych produktów, przy której przychody zrównują się z kosztami całkowitymi i wynik operacyjny wynosi 0.

- Próg rentowności w ujęciu wartościowym (BEP’) – wartość obrotu , przy którym wynik operacyjny wynosi 0.

$$BEP = \frac{KS}{Cj - Kzj} \quad ; \quad BEP' = \frac{KS}{Cj - Kzj} \cdot Cj$$

gdzie:

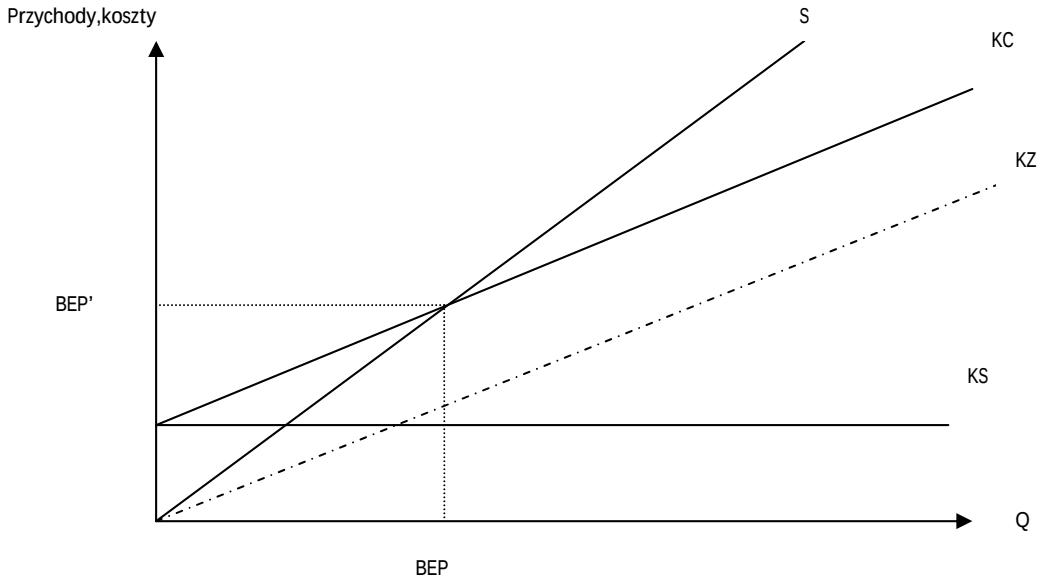
BEP – próg rentowności w szt.;

BEP’ – próg rentowności wartościowy zł.;

KS – koszty stałe;

Cj – cena jednostkowa;

Kzj – koszty zmienne jednostkowe;



Próg rentowności w ujęciu ilościowym i wartościowym

DŹWIGNIA OPERACYJNA

q Dźwignia operacyjna związana jest z występowaniem kosztów stałych w kosztach całkowitych firmy. Koszty stałe powodują, że każda zmiana wielkości sprzedaży przynosi ponad proporcjonalną zmianę EBIT.

q W celu określenia, jaka zmiana EBIT będzie towarzyszyła zmianie sprzedaży o określony procent można posłużyć się tzw. stopniem dźwigni operacyjnej. Stopień dźwigni operacyjnej informuje o ile procent zmieni się EBIT na skutek zmiany sprzedaży o 1%.

q Stopień dźwigni operacyjnej można obliczyć z następującego wzoru:

$$DOL = \frac{S - KZ}{EBIT};\ DOL = \frac{\%\Delta EBIT}{\%\Delta S}$$

DOL - stopień dźwigni operacyjnej;

S - przychody ze sprzedaży;

KZ – koszty zmienne;

EBIT - poziom zysku przed spłatą odsetek i opodatkowaniem według stanu wyjściowego (przed zmianą);

Przykład:

Jeżeli w przedsiębiorstwo wynik operacyjny wynosi 100 tys. zł to stopień dźwigni operacyjnej przy kosztach stałych na poziomie 50 tys. zł wynosi:

$$DOL = \frac{100\,000 + 50\,000}{100\,000} = 1,5$$

q Znając stopień dźwigni operacyjnej można określić procentową zmianę EBIT na skutek zmiany sprzedaży o dowolny procent. Formuła obliczeniowa jest następująca:

$$\%\Delta EBIT = DOL * \%\Delta S$$

DŹWIGNIA FINANSOWA

q Dźwignia finansowa jest to wykorzystanie kapitałów obcych w strukturze finansowania firmy. Tematyka z zakresu dźwigni finansowej obejmuje:

- badanie efektu dźwigni finansowej,
- określanie stopnia dźwigni finansowej.

q Efekt dźwigni finansowej. Badanie efektu dźwigni finansowej ma na celu określenie, jak zmieni się rentowność kapitałów własnych firmy na skutek zastosowania kapitałów obcych w jej strukturze finansowania.

q Ze względu na kierunek efektu dźwigni finansowej, można mówić o:

- dodatnim efekcie dźwigni finansowej — polega na podniesieniu rentowności kapitałów własnych firmy na skutek wykorzystania kapitałów obcych w jej strukturze finansowania;
- ujemnym efekcie dźwigni finansowej — polega na obniżeniu rentowności kapitałów własnych firmy na skutek wykorzystania kapitałów obcych w jej strukturze finansowania;
- zerowym efekcie dźwigni finansowej — polega na braku zmiany rentowności kapitałów własnych firmy na skutek wykorzystania kapitałów obcych w jej strukturze finansowania.

q Uzyskanie dodatniego efektu dźwigni finansowej, wyrażającego się podniesieniem rentowności kapitału własnego firmy, uzależnione jest od spełnienia następującej relacji:

$$\frac{EBIT}{Kog} > i$$

EBIT - zysk przed spłatą odsetek i opodatkowaniem;

Kog - kapitał ogółem;

i - stopa oprocentowania kapitału obcego.

Drugim istotnym warunkiem jest zachowanie właściwej struktury kapitału — zbyt duży udział kapitału obcego w kapitale firmy może spowodować wzrost kosztów tego kapitału. Rosnące zadłużenie sprawia, że kredytodawcy dążą do uzyskania dodatkowej premii za związane z tym ryzyko, co wyraża się we wzroście stopy oprocentowania udzielonych kredytów. Osłabia to dodatni efekt dźwigni finansowej.

q Stopień dźwigni finansowej określa, o ile procent zmieni się rentowność kapitałów własnych firmy wykorzystującej w swojej strukturze finansowania kapitały obce na skutek zmiany EBIT o 1%. Stopień dźwigni finansowej można obliczyć z następującego wzoru:

$$DFL = \frac{EBIT}{EBIT - Ods};\ DFL = \frac{\%\Delta EPS}{\%\Delta EBIT}$$

DFL - stopień dźwigni finansowej;

EBIT - poziom zysku przed spłatą odsetek i opodatkowaniem według stanu wyjściowego (przed zmianą),

Ods - odsetki od kapitału obcego,

EPS – zysk na 1 akcję.

Przykład:

Jeżeli w przedsiębiorstwie wynik operacyjny wynosi 50 tys. zł to przy odsetkach na poziomie 10 tys. zł stopień dźwigni finansowej wynosi:

$$DFL = \frac{50\,000}{50\,000 - 10\,000} = 4$$

q Znając stopień dźwigni finansowej można określić procentową zmianę rentowności kapitału własnego na skutek zmiany EBIT o dowolny procent. Formuły obliczeniowe są następujące:

$$\%\Delta ROE = DFL \times \%\Delta EBIT$$
$$\%\Delta EPS = DFL \times \%\Delta EBIT$$

Przykładowe zadania:

1) Pan „X” postanowił zainwestować swój kapitał w rozlewnię soków owocowych. Musiałby w tym celu kupić specjalistyczną linię technologiczną za 1 mln złotych, o przewidywanym okresie eksploatacji 10 lat. Koszty stałe działalności (poza amortyzacją) wynoszą 50 000 rocznie. Koszt produkcji litrowego kartonika soku wynosi l zł. Badania rynku wykazały, że należy przyjąć cenę sprzedaży 1,80 zł za kartonik. Jaka powinna być minimalna chłonność rynku, by inwestycja pana „X” mogła być podjęta?

2) W przedsiębiorstwie „X” koszty stałe wynoszą 5 000 000 zł, koszty zmienne jednostkowe 300 zł, a cena jednostkowa produktu 400 zł. Oblicz próg rentowności. Jeżeli przedsiębiorstwo chciałoby osiągnąć 10% margines bezpieczeństwa, to ile sztuk musiałoby w tym celu sprzedać? Jeżeli potencjalne przychody ze sprzedaży wynoszą w tej chwili 25 000 000 zł, oblicz stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych tego przedsiębiorstwa.

3) Oblicz stopień dźwigni operacyjnej DOL dla wielkości sprzedaży równej 60 000 szt. Jakie będą skutki wzrostu sprzedaży do 65 000 szt. na wielkość zysku operacyjnego EBIT? Oblicz stopień dźwigni finansowej DFL dla wielkości sprzedaży równej 60 000 szt. Jakie będą skutki wzrostu zysku operacyjnego (w wyniku wzrostu ilości sprzedanych produktów do 65 000) na wielkość zysku na akcję (EPS)? Oblicz stopień dźwigni całkowitej (DTL) (dla 60 000 szt). Jakie będą skutki wzrostu ilości sprzedaży do 65 000 dla EPS? Zinterpretuj DOL, DFL, DTL. Koszty stałe wynoszą 400 tys. zł, cena jednostkowa 50 zł, koszt zmienny jednostkowy 30 zł, odsetki 50 tys. zł, stopa podatku 30%. Firma wyemitowała 10 tys. sztuk akcji.

4) Kierownictwo przedsiębiorstwa „X” rozważa podjęcie inwestycji polegającej na zakupie nowej linii technologicznej. Oszacowano, iż łączny kapitał potrzebny do jej realizacji to 1 800 tys. zł, a inwestycja przyczyni się do zwiększenia zysku operacyjnego EBIT (dane w tabeli). Rozważa się następujące warianty struktury finansowania tej inwestycji, przy czym kapitał obcy zostanie pozyskany w formie kredytu, a własny poprzez emisję nowych akcji zwykłych:

Kapitał	wariant A		wariant B		wariant C		wariant D	
	udział	tys. zł	udział	tys. zł	udział	tys. zł	udział	tys. zł
K. własny	90%		80%		60%		30%	
K.obcy	10%		20%		40%		70%	

Oprocentowanie kredytu to 15% (dla udziału długu do 30%), 17% od całości długu (dla udziału do 60%), 22% od całości długu (dla udziału większego niż 60%). Która forma finansowania powinna zostać wybrana, jeżeli za kryterium przyjąć stopę zwrotu z kapitału własnego (ROE)?

Wyszczególnienie (dane w	wariant A	wariant B	wariant C	wariant D
Przychody ze sprzedaży	2.000	2.000	2.000	2.000
Koszty operacyjne	1.600	1.600	1.600	1.600
Zysk operacyjny (EBIT)				
Koszty finansowe (odsetki)				
Zysk brutto				
Podatek doch. (30%)				
Zysk netto				
ROE=zysk netto/k, własny				

5) Linie lotnicze chcą zakupić dwa samoloty. Szef działu finansów szacuje, że po zrealizowaniu tej inwestycji roczny dochód przed opodatkowaniem i spłatą odsetek może wynieść 35 mln zł. Koszt zakupu samolotów wynosi 400 mln zł. Istnieją trzy możliwości sfinansowania zakupu: a) emisja nowych akcji, b) w 60% przez emisję nowych akcji i w 40% przez kredyt, c) w 30% przez emisję nowych akcji i w 70% przez kredyt.

Wiedząc, że oprocentowanie kredytu wynosi 10% a w obiegu znajduje się 300 tys. starych akcji, cena nowo wyemitowanych akcji wynosi 2,5 tys., a stawka podatku dochodowego 30% oblicz, która forma finansowania jest najkorzystniejsza z punktu widzenia dotychczasowych akcjonariuszy.

OCENA EFEKTYWNOŚCI INWESTYCJI

- Kompleksowa ocena efektywności projektu inwestycyjnego polega na:
  - sporządzeniu zestawień finansowych pro forma dla przedsięwzięcia inwestycyjnego (rachunku wyników, przepływów pieniężnych i bilansu),
  - obliczeniu mierników oceny efektywności inwestycji; mierniki te opierają się na przepływach pieniężnych, bowiem przepływy pieniężne, a nie dane księgowe, ukazują zdolność firmy do generowania gotówki,
  - analizie wrażliwości mierników efektywności inwestycji na zmianę istotnych zmiennych egzogenicznych (np. przychodów ze sprzedaży, kosztów materiałowych, kosztów wynagrodzeń, itp.) a także analizie wpływy ryzyka na realizację projektu,
  - ukazaniu wpływu projektu inwestycyjnego na sytuacje finansową firmy w przyszłości (np. poprzez sporządzenie zestawień finansowych pro forma dla firmy jako całości po podjęciu przez nią decyzji o realizacji danego projektu inwestycyjnego).
- Konstruując zestawienie przepływów pieniężnych dla potrzeb oceny efektywności inwestycji należy kierować się następującymi zasadami:
  - Wartość projektu zależy od przyszłych przepływów pieniężnych; strumienie pieniężne generowane w przeszłości są bez znaczenia dla aktualnej wartości projektu.
  - Istotne są tylko przepływy pieniężne ściśle związane z inwestycją. Jeżeli zatem firma poniosła określone wydatki w przeszłości, ale wydatki te poniesione zostały przed podjęciem decyzji o realizacji projektu inwestycyjnego, to nie powinny być one uwzględniane w rachunku opłacalności projektu inwestycyjnego.
  - Dokonuje się oceny projektu inwestycyjnego jako całości. Stawia się przy tym wymaganie, że projekt ten winien być na tyle dobry, żeby generować środki pieniężne dla wszystkich dostarczycieli kapitału. Kwestia podziału środków generowanych przez projekt między tych dostarczycieli jest kwestią wtórną; ocena projektu następuje przed podziałem korzyści. Stąd też przepływy pieniężne kalkulowane dla potrzeb pomiaru efektywności różnią się od przepływów pieniężnych szacowanych dla potrzeb badania płynności finansowej tym, że nie obejmują przepływów związanych z podziałem korzyści pomiędzy dostarczycieli kapitału. Nie uwzględnia się zaciąganych i spłacanych kredytów

i pożyczek oraz związanych z nimi odsetek, płatności z tytułu leasingu kapitałowego, wypłat dywidend i innych przepływów finansowych. Przepływy pieniężne dla potrzeb badania inwestycji obejmują na ogół nakłady inwestycyjne oraz skorygowane przepływy operacyjne.

- W ostatnim okresie w ramach horyzontu analizy powinno uwzględniać się tzw. wartość likwidacyjną projektu. Wszystkie elementy majątku, które dadzą się zamienić na gotówkę, powinny być przedstawione w ostatnim okresie w ramach horyzontu prognozy w postaci ekwiwalentu gotówkowego. Na ogół przyjmuje się założenie, że sprzedaż tego majątku następuje w drodze likwidacji, a więc uzyskane ceny nie są zbyt wysokie.

MIERNIKI EFEKTYWNOŚCI INWESTYCJI

q Wartość zaktualizowana netto (Net Present Value - NPV) - to różnica pomiędzy zdyskontowanymi wpływami a wydatkami związanymi z przedsięwzięciem, w pewnym horyzoncie czasu. Przepływy pieniężne dyskontowane są na okres początkowy przedsięwzięcia.

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

NCF_t - przepływy pieniężne netto w okresie t;

k – stopa dyskontowa;

n – horyzont analizy;

Przykład:

Jeżeli inwestycja o nakładzie 100 tys. zł przynosi korzyści na poziomie 50 tys. zł w roku 1, 60 tys. zł w roku 2 oraz 70 tys. zł roku 3 to wartość zaktualizowana tej inwestycji przy stopie dyskontowej 10% wynosi:

$$NPV = -100\,000 + \frac{50\,000}{(1{,}1)^1} + \frac{60\,000}{(1{,}1)^2} + \frac{70\,000}{(1{,}1)^3} = -100\,000 + 147\,633 = 47\,633 \text{ zł}$$

Inwestycja jest opłacalna.

q Reguły podejmowania decyzji przy użyciu NPV:

- akceptuj inwestycję dla której NPV jest większe od zera (dodatnia wartość NPV oznacza wówczas, że dzięki realizacji projektu nie tylko pokryty został koszt kapitału, ale uzyskano dodatkową premię, dzięki której wzrasta wartość firmy realizującej projekt);

- odrzuć projekt, dla którego NPV jest mniejsze od zera (ujemna wartość NPV oznacza, że nie został pokryty koszt kapitału, zaś realizacja projektu prowadzi do zmniejszenia wartości firmy);
- jeżeli NPV równa się zero, wówczas projekt może zostać zaakceptowany, gdyż koszt kapitału został pokryty, nie uzyskano jednakże dodatkowej premii, dzięki której wzrosłaby wartość firmy realizującej projekt; jeżeli koszt kapitału traktowany jest jako koszt utraconych korzyści, wówczas można stwierdzić, że projekt rozpatrywany i projekt alternatywny przynoszą takie same korzyści.

q Wewnętrzna stopa zwrotu (Internal Rate of Return -IRR), to taka wartość stopy dyskontowej, dla której NPV=0

$$IRR = k \Leftrightarrow \sum_{t=0}^{n} \frac{NCF_t}{(1+k)^t} = 0$$

IRR można też oszacować z interpolacji:

$$IRR \approx k_1 + \left[\left(\frac{NPV^+}{NPV^+ + \left| NPV^- \right|} \right) \times (k_2 - k_1) \right]$$

k_1, k_2 - stopy dyskontowe dla dodatniej i ujemnej wartości NPV;

q Reguły podejmowania decyzji przy użyciu IRR:

- akceptuj projekt, dla którego IRR jest większa od stopy dyskontowej; oznacza to, że dzięki realizacji projektu nie tylko pokryty został koszt kapitału, ale uzyskano dodatkową premię, dzięki której wzrasta wartość firmy realizującej projekt;
- zaniechaj inwestycji, dla której IRR jest mniejsza od stopy dyskontowej; oznacza to, że nie został pokryty koszt kapitału, zaś realizacja projektu prowadzi do zmniejszenia wartości firmy;
- jeżeli IRR równa się stopie dyskontowej, wówczas projekt może zostać zaakceptowany, gdyż koszt kapitału został pokryty, nie uzyskano jednakże dodatkowej premii, dzięki której wzrosłaby wartość firmy realizującej projekt; jeżeli koszt kapitału traktowany jest jako koszt utraconych korzyści, wówczas można stwierdzić, że projekt rozpatrywany i projekt alternatywny przynoszą takie same korzyści.

Warto zapamiętać, że:

$$\text{jeśli:} \quad \begin{array}{l} IRR \geq k \Rightarrow NPV \geq 0 \\ IRR < k \Rightarrow NPV < 0 \end{array}$$

Przykład:

Jeżeli inwestycja o nakładzie 100 tys. zł przynosi korzyści na poziomie 50 tys. zł w roku 1, 60 tys. zł w roku 2 oraz 70 tys. zł roku 3 to wartość wewnętrznej stopy zwrotu można oszacować następująco:

$$NPV_{k=10\%} = -100\,000 + \frac{50\,000}{(1,1)^1} + \frac{60\,000}{(1,1)^2} + \frac{70\,000}{(1,1)^3} = -100\,000 + 147\,633 = 47\,633 \text{ zł}$$

$$NPV_{k=20\%} = -100\,000 + \frac{50\,000}{(1,2)^1} + \frac{60\,000}{(1,2)^2} + \frac{70\,000}{(1,2)^3} = -100\,000 + 123\,843 = 23\,843 \text{ zł}$$

$$NPV_{k=30\%} = -100\,000 + \frac{50\,000}{(1,3)^1} + \frac{60\,000}{(1,3)^2} + \frac{70\,000}{(1,3)^3} = -100\,000 + 105\,826 = 5\,828 \text{ zł}$$

$$NPV_{k=40\%} = -100\,000 + \frac{50\,000}{(1,4)^1} + \frac{60\,000}{(1,4)^2} + \frac{70\,000}{(1,4)^3} = -100\,000 + 91\,837 = -8\,163 \text{ zł}$$

$$IRR \approx 0,3 + \left(\frac{|5\,828|}{|5\,828| + |-8\,163|} \times (0,4 - 0,3) \right) = 0,3 + (0,416 \times 0,1) = 0,3416 = 34,16\%$$

Inwestycja jest opłacalna dla stóp dyskontowych mniejszych niż 34,16%.

q Zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu (Modified Internal Rate of Return – MIRR) jest to miernik oparty na IRR przy zmianie założenia odnośnie stopy reinwestycji wpływów. IRR zakłada reinwestowanie przy stopie równej IRR, natomiast MIRR zakłada reinwestowanie przy koszcie kapitału.

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{t=0}^{n} NCF_t^+ (1+k)^{(n-t)}}{\left| \sum_{t=0}^{n} \frac{NCF_t^-}{(1+k)^t} \right|}} - 1$$

NCF_t^+ - dodatnie przepływy pieniężne netto w okresie t;

NCF_t^- - ujemne przepływy pieniężne netto w okresie t;

Reguły podejmowania decyzji w oparciu o MIRR są takie same jak w przypadku IRR

Przykład:

Jeżeli inwestycja o nakładzie 100 tys. zł przynosi korzyści na poziomie 50 tys. zł w roku 1, 60 tys. zł w roku 2 oraz 70 tys. zł roku 3 to wartość zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu przy stopie dyskontowej 10% wynosi:

$$MIRR = \sqrt[3]{\frac{\left(50\,000 \times (1{,}1)^2 + 60\,000 \times (1{,}1)^1 + 70\,000\right)}{|-100\,000|}} - 1 = \sqrt[3]{\frac{196\,500}{100\,000}} - 1 = \sqrt[3]{1{,}965} - 1 = 0{,}2525 = 25{,}25\%$$

Inwestycja jest opłacalna dla stóp dyskontowych poniżej 25,25%.

- Wskaźnik zyskowności inwestycji (profitability index - PI) dla projektu inwestycyjnego, to iloraz zaktualizowanych wpływów inwestycyjnych i zaktualizowanych nakładów inwestycyjnych:

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

- Zasady podejmowania decyzji przy użyciu wskaźnika zyskowności inwestycji:
  - akceptuj inwestycję, jeśli wskaźnik zyskowności jest większy od 1, oznacza to, że dzięki realizacji projektu nie tylko pokryty został koszt kapitału, ale uzyskano dodatkową premię, dzięki której wzrasta wartość firmy realizującej projekt;
  - odrzuć projekt, jeśli wskaźnik zyskowności ma wartość mniejszą od 1, oznacza to, że nie został pokryty koszt kapitału, zaś realizacja projektu prowadzi do zmniejszenia wartości firmy;
  - jeśli wskaźnik zyskowności jest równy 1, to projekt może zostać zaakceptowany, gdyż koszt kapitału został pokryty, nie uzyskano jednakże dodatkowej premii, dzięki której wzrosłaby wartość firmy realizującej projekt; jeżeli koszt kapitału traktowany jest jako koszt utraconych korzyści, wówczas można stwierdzić, że projekt rozpatrywany i projekt alternatywny przynoszą takie same korzyści.

Przykład:

Jeżeli inwestycja o nakładzie 100 tys. zł przynosi korzyści na poziomie 50 tys. zł w roku 1, 60 tys. zł w roku 2 oraz 70 tys. zł roku 3 to wartość wskaźnika zyskowności przy stopie dyskontowej 10% wynosi:

$$PI = \frac{\frac{50\,000}{(1{,}1)^1} + \frac{60\,000}{(1{,}1)^2} + \frac{70\,000}{(1{,}1)^3}}{|-100\,000|} = \frac{147\,633}{100\,000} = 1{,}476$$

Inwestycja jest opłacalna.

- Oczywiste są też zależności między NPV, IRR, a wskaźnikiem zyskowności. Otóż, jeśli NPV projektu jest większa od 0 lub IRR jest większa od stopy dyskontowej, to wówczas wskaźnik zyskowności inwestycji jest większy od 1. Warto także pamiętać, że miary takie jak PI, czy IRR, to miary względne, które nie odzwierciedlają różnic w rozmiarach inwestycji. Od rozmiarów przedsięwzięcia zależy natomiast NPV.

- Okres zwrotu (payback period) określa czas, w którym uzyskane wpływy pieniężne z inwestycji zrównoważą się z pierwotnym nakładem inwestycyjnym. Okres zwrotu może być liczony na podstawie wartości bieżących przepływów pieniężnych, a także na podstawie wartości zdyskontowanych.

Przykładowe zadania:

1) Roczna sprzedaż firmy „X" wynosi 48 tys. zł, a koszty wynoszą 22 tys. zł (w tym 6,5 tys. zł amortyzacja). Wszelkie płatności realizowane są gotówką, a zapasy stanowią 10% wartości sprzedaży. Stawka podatku dochodowego wynosi 38%. Oblicz NPV, IRR, okres zwrotu wg. wartości nominalnych oraz wskaźnik rentowności inwestycji. Przyjmij założenie, iż stopa dyskontowa wynosi 15%, a dane dotyczące przychodów i kosztów nie zmieniają się przez cały pięcioletni okres analizy. Wydatek inwestycyjny w roku „0" wynosi 65 tys. zł.

2) Pan „X" ,znany producent przypraw, zastanawia się nad uruchomieniem produkcji sosu pomidorowego. Nakłady inwestycyjne na środki trwałe wyniosłyby 500 tys. zł. Przewiduje się, że sprzedaż w pierwszym roku wyniosłaby 1,2 mln słoików po 1,0 zł każdy, w roku drugim 1,2 mln słoików po 1,2 zł, a w roku trzecim 1,5 mln słoików po 1,5 zł za każdy słoik. Zmienne

koszty produkcji wynosiłyby 60% wartości sprzedaży, w tym koszty materiałów i surowców ok. 40% wartości sprzedaży Koszty stałe (bez amortyzacji) wyniosą ok. 60 tys. zł rocznie. Jeżeli chodzi o amortyzację, to zakłada się, że okres amortyzowania liniowego wynosić ma 10 lat. Przyjmuje się również następujące założenia: a) odbiorcy będą w 50% płacić gotówką, a w 50% z 60 dniowym okresem płatności, b) dostawcy surowców i materiałów zgodą się udzielić także kredytu kupieckiego na okres 60 dni, c) minimalny poziom zapasów wynosi 10% wartości sprzedaży.

Należy nadto dodać, że pan „X" nie szczędził środków na rozpoznanie rynku i promocję produktu. Wydał już na ten cel 80 tys. zł.

Zakładając, że stawka podatku dochodowego wynosi 38%, a stopa dyskontowa 18%: sporządź zestawienie przepływów środków pieniężnych, oblicz NPV i IRR.

3) Firma „X" zamierza podjąć jeden z dwóch projektów inwestycyjnych, których charakterystyki są następujące:

	Projekt 1	Projekt 2
koszt projektu	220 tys. zł	220 tys. zł
czas trwania projektu	3 lata	3 lata
	roczny zysk netto:	
rok 1	70 tys. zł	20 tys. zł
rok 2	40 tys. zł	30 tys. zł
rok 3	15 tys. zł	85 tys. zł
roczna amortyzacja	50 tys. zł	50 tys. zł

Przyjmując, że stopa dyskontowa wynosi 10%, oceń, który projekt inwestycyjny jest bardziej opłacalny.

4) Firma „ABC" zamierza zrealizować następujący projekt inwestycyjny: a) koszt zakupu maszyny: 200 tys. zł

b) czas trwania projektu i amortyzacji maszyny: 5 lat

c) w każdym roku przychody ze sprzedaży będą wynosić 180 tys. zł, natomiast koszty zmienne 80 tys. zł.

d) stopa podatku dochodowego wynosi 30%

Oceń ekonomiczną opłacalność realizacji powyższego projektu w oparciu o metody NPV, IRR, MIRR. Stopę dyskontową przyjmij na poziomie 20%.

5) Pewien przedsiębiorca, pan „X" postanowił rozpocząć produkcję toreb skórzanych. Wstępne rozpoznanie rynku wykazało, że rocznie będzie mógł sprzedać ok. 9 500 sztuk toreb pod warunkiem ustalenia ceny nie wyższej niż 200 zł. Ponieważ te wstępne ustalenia wydawały się panu „X" zachęcające postanowił oszacować nakłady inwestycyjne i koszty jakie będzie musiał ponosić, aby obliczyć czy przedsięwzięcie będzie opłacalne.

Do rozpoczęcia produkcji konieczny będzie zakup maszyn o wartości 200 000 zł, budynku za 150 000 zł oraz zgromadzenie zapasów o wartości 200 000 zł. Koszt zmienny wyprodukowania jednej torby wyniesie 160 zł(w tym: koszt materiałów to 120 zł a koszt pracy 40 zł), a roczne koszty stałe (koszty administracyjne) 50 000 zł. Budynek będzie umarzany przy założeniu stawki amortyzacji 3%, a maszyna wg stawki 10%. Stawka podatku dochodowego wynosi 34%.

Ponadto pan „X" założył, że pieniądze za sprzedane produkty będzie otrzymywał przeciętnie po 14 dniach. Również swoje zobowiązania będzie regulował z dwutygodniowym opóźnieniem. Należy zakładać ponadto, że okres utrzymywania zapasów materiałów wyniesie 30 dni.

Ponieważ pan „X" dysponował kwotą 350 000 zł będzie konieczne zaciągnięcie kredytu długoterminowego. Kredyt długoterminowy będzie spłacany w 4 rocznych równych ratach przy oprocentowaniu 10% w skali rocznej.

Oszacuj opłacalność tej inwestycji przyjmując, że horyzont analizy wynosi 5 lat, a wartość likwidacyjna dla inwestycji wynosi 0. Stopę dyskontową przyjmij na poziomie 18%.

6) Przy nakładzie pierwotnym 40 000 zł przedsięwzięcie A przez 5 lat będzie dawało przychody w wysokości 100 000 przy kosztach (poza amortyzacją) wynoszących 80 000 i amortyzacji 8 000 rocznie. Sporządź tabelę przepływów pieniężnych, oblicz i zinterpretuj (a) NPV (przy stopie dyskontowej = 18%), (b) wskaźnik rentowności PI, (c) okres zwrotu, a także (d) IRR oraz (e) MIRR. Stawka podatku dochodowego wynosi 40%. Przedsiębiorstwo dokonało już analiz związanych z przedsięwzięciem, wydatkując na ten cel pół roku temu 3 000 zł.

7) Przedsiębiorstwo „X" rozważa zakup ciężarówki i systemu przenośników wewnątrz zakładu (projekty te są niezależne). Wydatki pieniężne na ciężarówkę wynoszą 17 100 zł, a na system przenośników 22 430 zł. Koszt kapitału przedsiębiorstwa wynosi 14%. Przepływy

środków pieniężnych po opodatkowaniu, łącznie z amortyzacją, są następujące: dla ciężarówki 5 100 zł rocznie przez 5 lat, dla przenośnika 7 500 zł rocznie również przez 5 lat. Oblicz IRR, MIRR, NPV dla każdego projektu i wskaż, który projekt należy podjąć.

8) Przedsiębiorstwo „X" rozważa projekt zakupu maszyny do produkcji nowego wyrobu. Dotychczas dokonano już analiz badających wstępnie zapotrzebowanie na nowy wyrób, które wykazały istnienie popytu na tego typu produkty. Analizy te kosztowały 3 000 zł. Koszt projektu szacuje się na 52 125 zł, a oczekiwany wpływ środków pieniężnych wynosi 12 000 zł rocznie przez 8 lat. (a) Jaki jest okres spłaty projektu przy założeniu 12% kosztu kapitału? (b) Jaka jest NPV projektu przy założeniu kosztu kapitału na poziomie 12%? (c) Oblicz MIRR projektu, zakładając 12-procentowy koszt kapitału.

9) Projekt „X" kosztuje 15 000 zł i oczekuje się, że przyniesie wpływ środków pieniężnych po opodatkowaniu w wysokości 4 500 zł rocznie przez 5 lat. Projekt „Y" kosztuje 37 500 zł i oczekuje się, że przyniesie rocznie przepływy pieniężne po opodatkowaniu równe 11 100 zł rocznie przez pięć lat. Oblicz dla obu projektów (a) NPV, (b) IRR, (c) MIRR przy założeniu 14-procentowego kosztu kapitału. Zakładając, iż projekty wzajemnie się wykluczają, sprawdź, który zostanie wybrany przy zastosowaniu każdej z metod klasyfikacji.

10) Przedsiębiorstwo „X" produkujące meble ratanowe, rozważa zakup urządzeń produkcyjnych o wartości 500 000 zł. Dzięki zainstalowaniu tych urządzeń przepływ pieniężny będzie zwiększał się corocznie o 140 tys. zł (tzn. 140, 280 tys. zł, itd.). Przyjmując, iż żądana stopa zwrotu wynosi 10% i zakładając 4 letni horyzont analizy oblicz NPV, wskaźnik rentowności inwestycji. Czy projekt powinien zostać zrealizowany, jeżeli warunkiem jego podjęcia jest zwrot nakładów inwestycyjnych w ciągu maksimum 2 lat?

11) Oblicz wartość bieżącą netto przepływów (NPV) projektu wymagającego nakładów inwestycyjnych o wartości 200 000 zł (wartość początkowa maszyn i urządzeń) i dodatkowej inwestycji w kapitał obrotowy netto w okresie 0 o wartości 55 000 zł. Oczekuje się, iż projekt wygeneruje wpływy netto o wartości 70 000 zł rocznie przez 10-letni okres swej ekonomicznej używalności. Kapitał obrotowy netto ma zostać odzyskany pod koniec okresu eksploatacji projektu za swoją wartość bilansową. Dodatkowo, szacuje się, iż urządzenia i maszyny mogą zostać sprzedane pod koniec 10 roku za ok. 5% ich wartości początkowej. Wymagana stopa zwrotu dla projektu wynosi 11%, a firma płaci podatek dochodowy ze stawką 30%. Jaką decyzje powinna podjąć firma na podstawie NPV?

12) Przedsiębiorstwo „X” ma do wyboru dwa wzajemnie wykluczające się projekty o następujących przepływach:

	0	1	2	3
Projekt A	-100.000	50.000	50.000	50.000
Projekt B	-100.000	0	0	170.000

Oblicz IRR dla każdego projektu. Oblicz NPV dla każdego projektu., przy założeniu, iż średni koszt kapitału wynosi 12%. Jaką decyzję odnośnie realizacji projektów powinno podjąć przedsiębiorstwo - dlaczego?