

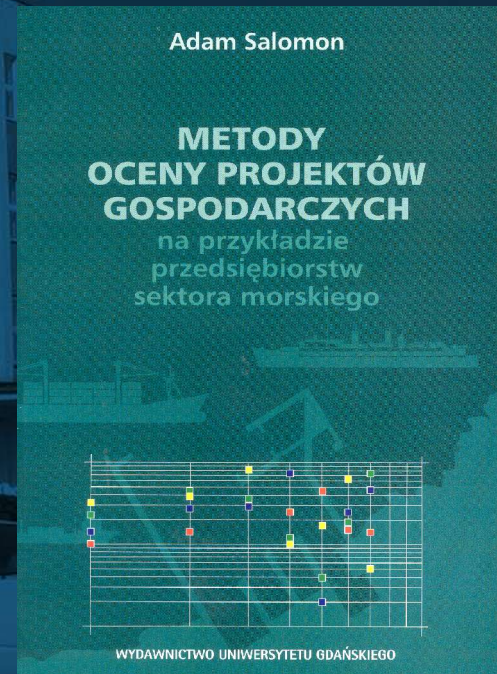
**Finansowanie inwestycji rzeczowych
w gospodarce rynkowej**
Sporządzanie planu spłaty kredytu
wykład 5.
dla 5. roku HM zaoczne

dr Adam Salomon

Finansowanie inwestycji rzeczowych w gospodarce rynkowej

Podręcznik do wykładu 5.

- **A. Salomon, Metody oceny projektów gospodarczych na przykładzie przedsiębiorstw sektora morskiego, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2003 (s.248–260).**



Splata kredytu

- Splata kredytu polega na spłacie określonej kwoty pieniędzy wraz z należnymi odsetkami (raty kredytowej) w ściśle ustalonym terminie.
- Jeśli raty są równe, to mówimy o spłacie ratą okresową równą (przy wykorzystaniu współczynnika równych rat), natomiast jeśli się zmieniają, to występuje splata kredytu ratą okresową zmienną (stała jest tylko wysokość spłacanego kredytu, a nie całej raty).
- Oprócz powyższego przypadku może wystąpić także sytuacja, że zmienia się stopa oprocentowania kredytu, a wysokość raty okresowej lub wysokość spłacanego kredytu są niezmiennie.

Splata kredytu metodą tradycyjną

- Splata zaciągniętego kredytu metodą tradycyjną polega na tym, że dokonuje się jej corocznie w **równych kwotach, natomiast zmienia się w kolejnych okresach** (np. latach, miesiącach itp.) **wielkość całej płaconej raty** oraz odsetek od kwoty pozostałej do spłaty.
- Suma spłacanego kredytu i odsetek od kwoty kredytu pozostałej do spłaty w danym roku tworzy wielkość całej raty rocznej.
- W spłacie ratą stałą przyjmuje się, iż w ciągu całego okresu spłaty stopa procentowa pozostaje bez zmian, co uniemożliwia zakres stosowania tego typu spłat w gospodarkach o dużych wahaniach bankowych stóp procentowych.

Kwota spłacanego kredytu (metoda tradycyjna)

- Kwotę spłacanego kredytu (bez odsetek) w danym okresie (metodą tradycyjną) można wyznaczyć ze wzoru:

$$KSK = K / n$$

gdzie:

KSK – kwota spłacanego kredytu (bez odsetek) w danym okresie (w jednostkach pieniężnych);

K – całkowita kwota zaciągniętego kredytu (w jednostkach pieniężnych);

n – okres spłaty kredytu (w latach, miesiącach itp.), za który często przyjmuje się czas eksploatacji inwestycji.

Metoda tradycyjna – c.d.

- Po wyznaczeniu wielkości spłacanego kredytu w poszczególnych okresach spłaty, można ustalić stan zadłużenia w poszczególnych okresach spłaty, a następnie wysokość odsetek oraz kwotę raty okresowej (przez zsumowanie odsetek i kwoty spłacanego kredytu).
- Cechą charakterystyczną spłaty kredytu metodą tradycyjną jest to, iż wartość odsetek od kwoty pozostałej do spłaty oraz rata okresowa (suma odsetek i kwoty spłacanego kredytu) zmieniają się, natomiast wielkość spłacanego kredytu w okresie spłaty pozostaje niezmienna.

Splata kredytu ratą okresową stałą

- **Splata kredytu ratą okresową stałą** polega na tym, że dokonuje się jej okresowo w równych kwotach raty, natomiast zmienia się w kolejnych okresach (np. latach, miesiącach itp.) wielkość spłacanego kredytu oraz odsetek od kwoty pozostałej do spłaty.

Wielkość równej raty spłacanej w danym okresie

- Wielkość równej raty spłacanej w danym okresie można wyznaczyć ze wzoru:

$$RR = K \times W_{rr} = K \times \frac{k \times (1 + k)^n}{(1 + k)^n - 1}$$

gdzie:

RR – wielkość równej raty spłacanej w danym okresie (w jednostkach pieniężnych);

K – całkowita kwota zaciągniętego kredytu (w jednostkach pieniężnych);

W_{rr} – współczynnik równych rat (w liczbach niemianowanych);

k – stopa oprocentowania kredytu (w liczbach niemianowanych);

n – okres spłaty raty (w latach, miesiącach itp), za który często przyjmuje się czas eksploatacji inwestycji.

Splata kredytu ratą okresową zmienną

- Kredyt może być także spłacany **ratą okresową zmienną**, co ma miejsce w przypadku **zmiennego oprocentowania kredytu** w poszczególnych okresach spłaty. Innymi słowy — splata ratą okresową zmienną polega na regularnej (w stałej kwocie) spłacie kredytu oraz odpowiedniej spłacie odsetek w zależności od tego, jak zmienia się stopa procentowa (oprocentowania).
- Tylko splata ratą zmienną pozwala na zmianę oprocentowania w trakcie spłaty.

Przykład 1. (metoda tradycyjna)

- Spółka X wystąpiła do banku Y z wnioskiem o kredyt inwestycyjny w wysokości 100 tys. EUR na zakup wyposażenia magazynu portowego.
- Bank wyznaczył stopę odsetek od zaciągniętego kredytu w wysokości 9% w skali rocznej, a kredyt (wraz z odsetkami) ma zostać spłacony w ciągu 8 lat metodą tradycyjną.
- **Należy przedstawić plan spłaty kredytu za pomocą metody tradycyjnej.**

Rozwiązanie przykładu 1.

- Kwotę kredytu (bez odsetek) spłacanego corocznie w okresie 8 lat można wyznaczyć ze wzoru:

$$KSK = \frac{K}{n} = \frac{100000}{8} = 12500 \text{ EUR}$$

Na kolejnym slajdzie przedstawiono plan spłaty kredytu metodą tradycyjną (w tabeli).

Plan spłaty kredytu metodą tradycyjną

Rok	Zaciągnięty kredyt	Stan zadłużenia (na początek roku)	Kwota odsetek	Spłata kredytu	Rata roczna
1	2	3	4	5	6
1	100000	100000	9000	12500	21500
2	–	87500	7875	12500	20375
3	–	75000	6750	12500	19250
4	–	62500	5625	12500	18125
5	–	50000	4500	12500	17000
6	–	37500	3375	12500	15875
7	–	25000	2250	12500	14750
8	–	12500	1125	12500	13625
razem	100000	0	40500	100000	140500

Komentarz do tabeli



- Po pierwszym roku kwota pożyczki wyniosła 100 tys. EUR.
- Za cały rok odsetki wyniosły 9 tys. USD ($100 \text{ tys. EUR} \times 0,09$).
- Dodając do tego przypadającą na dany rok spłatę „samego” kredytu w wysokości 12,5 tys. EUR otrzymamy ratę roczną do spłaty wynoszącą 21,5 tys. EUR.
- Ze względu na to, że po pierwszym roku spłacono 12,5 tys. EUR z pożyczonego kapitału, w drugim roku do spłaty pozostało 87,5 tys. EUR.
- Odsetki za drugi rok wyniosły 7,875 tys. USD ($87,5 \text{ tys. EUR} \times 0,09$).
- Dodając do tego wielkość spłaty kredytu uzyskujemy ratę roczną w wysokości 20,375 tys. EUR ($7,875 \text{ tys. EUR} + 12,5 \text{ tys. EUR}$).
- Kredytu do spłaty na trzeci rok pozostało: $87,5 \text{ tys. EUR} - 12,5 \text{ tys. EUR} = 75,0 \text{ tys. EUR}$.
- Ze względu na to, że liczone jest oprocentowanie od zmniejszającego się z roku na rok kredytu (do spłaty), również z roku na rok maleje wielkość odsetek (przy stałej spłacie kredytu).

Komentarz do tabeli – c.d.

- Jak widać na podstawie powyższej tabeli planu spłaty kredytu, wartości w kolumnie 4 (kwota odsetek) i 6 (rata roczna) zmieniają się, natomiast wartości w kolumnie 5 (spłata kredytu) są niezmiennie.

Przykład 2. (współczynnik równych rat)

- Spółka X wystąpiła do banku Y z wnioskiem o kredyt inwestycyjny w wysokości 100 tys. EUR na zakup wyposażenia magazynu portowego.
- Bank wyznaczył stopę odsetek od zaciągniętego kredytu w wysokości 9% w skali rocznej, a kredyt (wraz z odsetkami) ma zostać spłacony w ciągu 8 lat ratą roczną stałą.
- **Należy przedstawić plan spłaty kredytu za pomocą współczynnika równych rat.**

Rozwiązanie przykładu 2.

- Współczynnik równych rat wynosi:

$$W_{rr} = \frac{k \times (1+k)^n}{(1+k)^n - 1} = \frac{0,09 \times (1+0,09)^8}{(1+0,09)^8 - 1} = 0,180674377$$

Po wyliczeniu współczynnika równych rat i podstawieniu wartości liczbowych do wzoru na wielkość równej raty spłacanej corocznie (przez okres 8 lat) mamy:

$$RR = K \times W_{rr} = 100000 \text{ EUR} \times 0,180674377 = 18067,4377 \text{ EUR} \approx \mathbf{18,07 \text{ tys. EUR.}}$$

Na kolejnym slajdzie przedstawiono plan spłaty kredytu za pomocą współczynnika równych rat (w tabeli).

Plan spłaty kredytu (w tys. EUR) na podstawie współczynnika równych rat



Rok	Zaciągnięty kredyt	Stan zadłużenia (na początek roku)	Kwota odsetek	Spłata kredytu	Rata roczna
1	2	3	4	5	6
1	100,00	100,00	9,00	9,07	18,07
2	–	90,93	8,18	9,89	18,07
3	–	81,04	7,29	10,78	18,07
4	–	70,26	6,32	11,74	18,07
5	–	58,51	5,27	12,80	18,07
6	–	45,70	4,10	13,96	18,07
7	–	31,70	2,85	15,21	18,07
8	–	16,50	1,45	16,50	18,07
RAZEM	100,00	0	≈44,56	≈100,00	144,56

Komentarz do tabeli

- W pierwszym roku, zgodnie z wyliczoną ratą, należy przeznaczyć do spłaty raty 18,07 tys. EUR.
- Ponieważ odsetki przypadające na ten rok wynoszą 9 tys. EUR ($100 \text{ tys. USD} \times 0,09 = 9 \text{ tys. EUR}$), na spłatę „samego” kredytu przeznaczyć można 9,07 tys. EUR.
- W tej sytuacji kwota kredytu, która pozostała do spłaty na drugi rok wyniesie: $100 \text{ tys. EUR} - 9,07 \text{ tys. EUR} = 90,93 \text{ tys. EUR}$.
- Odsetki za kolejny rok wynoszą 8,18 tys. EUR ($90,93 \text{ tys. EUR} \times 0,09 = 8,18 \text{ tys. EUR}$), więc do spłaty „samego” kredytu można przeznaczyć 9,89 tys. EUR, itd.

Komentarz do tabeli – c.d.

- Jak widać na podstawie powyższej tabeli planu spłaty kredytu (na podstawie współczynnika równych rat), wartości w kolumnie 4 (kwota odsetek) i 5 (spłata kredytu) zmieniają się, natomiast wartości w kolumnie 6 (rata roczna) są niezmiennie.

Przykład 3. (współczynnik równych rat)

- Przedsiębiorstwo przeładunkowo-składowe A zaciągnęło kredyt w wysokości 1000 tys. USD na modernizację depot kontenerowego w porcie B na 3 lata przy oprocentowaniu kredytu wynoszącym 10%.
- Przedstawić plan spłaty kredytu:
 - a) ratą roczną stałą (kredyt spłacany jest corocznie);
 - b) ratą kwartalną stałą (kredyt spłacany jest kwartalnie).

Rozwiązanie przykładu 3a.

- **Kredyt: rata roczna stała (kredyt spłacany jest corocznie).**
- Współczynnik równych rat wynosi:

$$W_{rr} = \frac{k \times (1+k)^n}{(1+k)^n - 1} = \frac{0,10 \times (1+0,10)^3}{(1+0,10)^3 - 1} = 0,402114803$$

Po wyliczeniu współczynnika równych rat i podstawieniu wartości liczbowych do wzoru na wielkość równej raty spłacanej corocznie (przez okres 3 lat) mamy:

$$RR = K \times W_{rr} = 1000000 \text{ USD} \times 0,402114803 = 402114,803 \text{ USD} \approx \mathbf{402,11 \text{ tys. USD}}$$

Na kolejnym slajdzie przedstawiono plan spłaty kredytu za pomocą współczynnika równych rat (w tabeli).

Plan spłaty kredytu – wariant a) (w tys. USD) na podstawie współczynnika równych rat



Rok	Zaciągnięty kredyt	Stan zadłużenia (na początek roku)	Kwota odsetek	Spłata kredytu	Rata roczna
1	2	3	4	5	6
1	1000,00	1000,00	100,00	302,11	402,11
2	--	697,89	69,79	332,32	402,11
3	--	365,57	36,56	365,55	402,11
Razem	1000,00	0	206,35	≈1000,00	≈1206,35

Rozwiązanie przykładu 3b.

- **Kredyt: rata kwartalna stała (kredyt spłacany jest kwartalnie).**

Ponieważ kredyt spłacany jest co kwartał, to należy zastosować stopę równoważną z procentu prostego, więc współczynnik równych rat dla dwunastu okresów (4 kwartały przez 3 lata) wynosi:

$$W_{rr} = \frac{\frac{k}{m} \times \left(1 + \frac{k}{m}\right)^{n \times m}}{\left(1 + \frac{k}{m}\right)^{n \times m} - 1} = \frac{\frac{0,10}{4} \times \left(1 + \frac{0,10}{4}\right)^{3 \times 4}}{\left(1 + \frac{0,10}{4}\right)^{3 \times 4} - 1} = 0,097487125$$

Po wyliczeniu współczynnika równych rat i podstawieniu wartości liczbowych do wzoru na wielkość równej raty spłacanej kwartalnie (przez okres 3 lat) mamy:

$$RR = K \times W_{rr} = 1000 \text{ tys. USD} \times 0,097487125 \approx \mathbf{97,49 \text{ tys. USD}}$$

Na kolejnym slajdzie przedstawiono plan spłaty kredytu za pomocą współczynnika równych rat (w tabeli).

Plan spłaty kredytu – wariant b) (w tys. USD) na podstawie współczynnika równych rat



Rok/kwartał	Zaciągnięty kredyt	Stan zadłużenia (na początek roku)	Kwota odsetek	Spłata kredytu	Rata roczna
1	2	3	4	5	6
1/I	1000,0	1000,00	25,00	72,49	97,49
1/II	–	927,51	23,19	74,30	97,49
1/III	–	853,21	21,33	76,16	97,49
1/IV	–	777,05	19,43	78,06	97,49
2/I	–	698,99	17,47	80,02	97,49
2/II	–	618,97	15,47	82,02	97,49
2/III	–	536,95	13,42	84,07	97,49
2/IV	–	452,88	11,32	86,17	97,49
3/I	–	366,71	9,17	88,32	97,49
3/II	–	278,39	6,96	90,53	97,49
3/III	–	187,86	4,70	92,79	97,49
3/IV	–	95,07	2,38	95,11	97,49
Razem	1000,0	0	169,84	1000,04*	1169,88

Przykład 4. (metoda tradycyjna, rata roczna zmienna)

- Spółka holownicza zaciągnęła kredyt w wysokości 1 mln PLN w banku X na zakup holowników.
- Kredyt wraz z odsetkami ma zostać spłacony w ciągu 10 lat przy rocznym oprocentowaniu kredytu malejącym o 1% rocznie — od wysokości 20% w roku 1., do wysokości 11% w roku 10.
- **Należy podać plan spłaty kredytu ratą roczną zmienną na podstawie metody tradycyjnej.**

Rozwiązanie przykładu 4.

- Kwotę kredytu (bez odsetek) spłacanego corocznie w okresie 10 lat można wyznaczyć ze wzoru:

$$KSK = \frac{K}{n} = \frac{10000000}{10} = 1000000 \text{ PLN}$$

Na kolejnym slajdzie przedstawiono plan spłaty kredytu metodą tradycyjną (w tabeli).

Plan spłaty kredytu metodą tradycyjną (zmienna stopa procentowa)



Rok	Zaciągnięty kredyt	Stan zadłużenia (na początek roku)	Kwota odsetek (przy zmiennej stopie)	Spłata kredytu	Rata roczna
1	2	3	4	5	6
1	1000000	1000000	200000	100000	300000
2	–	900000	171000	100000	271000
3	–	800000	144000	100000	244000
4	–	700000	119000	100000	219000
5	–	600000	96000	100000	196000
6	–	500000	75000	100000	175000
7	–	400000	56000	100000	156000
8	–	300000	39000	100000	139000
9	–	200000	24000	100000	124000
10	–	100000	11000	100000	111000
RAZEM	1000000	0	935000	1000000	1935000

Komentarz do tabeli

- W pierwszym roku spłaty kredytu (i kolejnych latach), spłacanych będzie 100000 PLN, wobec tego do spłaty pozostanie w kolejnych miesiącach o tę kwotę mniej w stosunku do stanu z poprzedniego roku.
- Znając stan zadłużenia na początek roku wyliczono kwotę należnych odsetek, mnożąc stopę odsetek przypadającą na dany rok (np. w roku 1. stopa odsetek wynosi 0,20, w roku 2. — 0,19 itd) przez dane kolumny 3.
- Następnie po zsumowaniu kwoty należnych odsetek i wysokości spłacanego kredytu otrzymano wysokość raty rocznej.

Komentarz do tabeli – c.d.

Jak widać na podstawie powyższej tabeli planu spłaty kredytu, wartości w kolumnie 4 (kwota odsetek) i 6 (rata roczna) zmieniają się, natomiast wartości w kolumnie 5 (spłata kredytu) są niezmiennie.

Zaliczenie przedmiotu: Finansowanie inwestycji rzeczowych w gospodarce rynkowej



- **PISEMNE ZALICZENIE PRZEDMIOTU** po ostatnim wykładzie (podczas sesji egzaminacyjnej):
6 czerwca 2005 roku (poniedziałek)
w godz. 16.30–17.30, sala 505.
- Warunek pisania: przyniesienie indeksu, karty egzaminacyjnej i kalkulatora (wpisy zaraz po kolokwium)

Finansowanie inwestycji rzeczowych
w gospodarce rynkowej

Koniec wykładu 5.



Dziękuję za uwagę ...
i zapraszam na kolejne wykłady ...