

# AMORTYZACJA KREDYTU O STAŁYCH RATACH I STAŁYCH RATACH KAPITAŁOWYCH

## 1. Kredyt o stałych ratach

Kredyt spłacany jest w stałych ratach wysokości  $R$ , na koniec każdego z kolejnych  $n$  lat. Wówczas

- wielkość kredytu to  $K = Ra_n$
- wielkość kredytu pozostała do spłacenia po wpłaceniu  $k$  pierwszych rat wynosi  $B_k = Ra_n$  i przyjmujemy, że  $n = n - k$
- odsetki w  $k$ -tej racie wynoszą  $I_k = R(1 - v^{n-k+1})$ ,
- kapitał główny w  $k$ -tej racie wynosi  $P_k = R(v^{n-k+1})$ ,

gdzie

$$a_n = \frac{1 - v^n}{i} \quad (1)$$

$$v = \frac{1}{1 + i}. \quad (2)$$

## 2. Kredyt o stałych ratach kapitałowych.

Kredyt spłacany jest w stałych ratach kapitałowych wysokości  $P_k$ , na koniec każdego z kolejnych  $n$  lat. Wówczas

- wielkość kredytu to  $K = nP_k$
- wielkość kredytu pozostała do spłacenia po wpłaceniu  $k$  pierwszych rat wynosi

$$B_k = K(1 - \frac{k}{n}) \quad (3)$$

- odsetki w  $k$ -tej racie wynoszą

$$I_k = (1 - \frac{k-1}{n})Ki \quad (4)$$

- kapitał główny w  $k$ -tej racie wynosi

$$P_k = \frac{K}{n}. \quad (5)$$

### 3. Obliczanie amortyzacji kredytu

Kredyt wynosi 200 000 zł przy stopie procentowej  $i = 5\%$  i ma być on spłacany przez 20 lat. Aby wyznaczyć amortyzację kredytu potrzebujemy obliczyć kapitał główny w k-tej racie, odsetki w k-tej racie i pozostały kredyt do spłacenia po spłaceniu k pierwszych rat. Najpierw policzymy amortyzację kredytu w ratach stałych a następnie w ratach stałych kapitałowych.

K-ta rata stała

> R

```
[1] 16048.52
```

Kredyt pozostały do spłaty po spłaceniu k-pierwszych rat stałych

> B\_k

```
[1] 193951.48 187600.54 180932.05 173930.13 166578.12 158858.51 150752.92
[8] 142242.05 133305.63 123922.40 114070.00 103724.98 92862.71 81457.33
[15] 69481.68 56907.25 43704.09 29840.78 15284.30 0.00
```

Odstetki w k-tej racie stałej

> I\_k

```
[1] 10000.0000 9697.5741 9380.0270 9046.6024 8696.5067 8328.9062
[7] 7942.9256 7537.6460 7112.1024 6665.2817 6196.1199 5703.5000
[13] 5186.2491 4643.1357 4072.8666 3474.0841 2845.3624 2185.2047
[19] 1492.0390 764.2151
```

Kapitał główny w k-tej racie stałej

> P\_k

```
[1] 6048.517 6350.943 6668.490 7001.915 7352.011 7719.611 8105.592
[8] 8510.871 8936.415 9383.236 9852.398 10345.017 10862.268 11405.382
[15] 11975.651 12574.433 13203.155 13863.313 14556.478 15284.302
```

K-ta rata stała kapitałowa

```
> R_k2
```

```
[1] 20000 19500 19000 18500 18000 17500 17000 16500 16000 15500 15000 14500
[13] 14000 13500 13000 12500 12000 11500 11000 10500
```

Kapitał główny w k-tej racie stałej kapitałowej

```
> P_k2
```

```
[1] 10000
```

Kredyt pozostały do spłacenia po spłaceniu pierwszych k rat stałych kapitałowych

```
> B_k2
```

```
[1] 190000 180000 170000 160000 150000 140000 130000 120000 110000 100000
[11] 90000 80000 70000 60000 50000 40000 30000 20000 10000 0
```

Odsetki w k-tej racie stałej kapitałowej

```
> I_k2
```

```
[1] 10000 9500 9000 8500 8000 7500 7000 6500 6000 5500 5000 4500
[13] 4000 3500 3000 2500 2000 1500 1000 500
```

#### 4. Łączne odsetki od kredytu

Łączne odsetki od całego kredytu biorąc pod uwagę raty stałe

```
> I
```

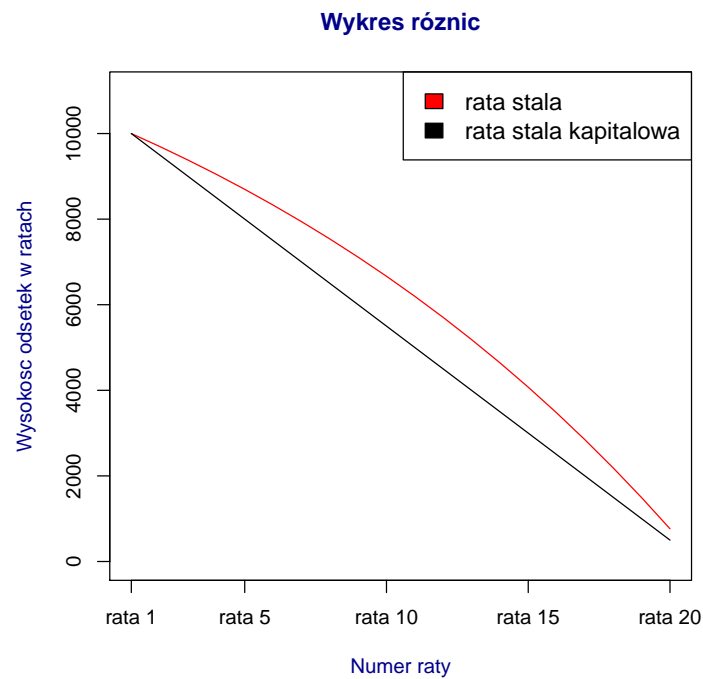
```
[1] 120970.3
```

Łączne odsetki od kredytu biorąc pod uwagę raty stałe kapitałowe

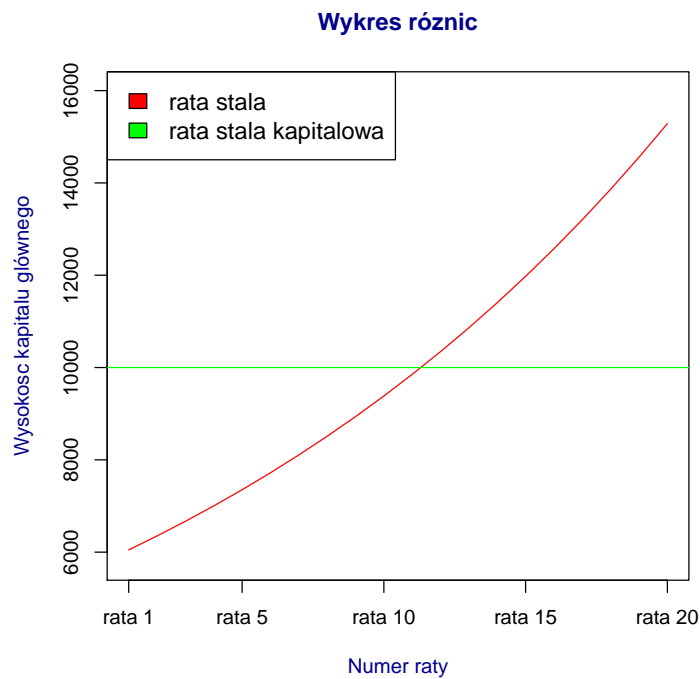
```
> I_2
```

```
[1] 105000
```

Porównanie odsetek w k-tej racie stałej i w k-tej racie stałej kapitałowej



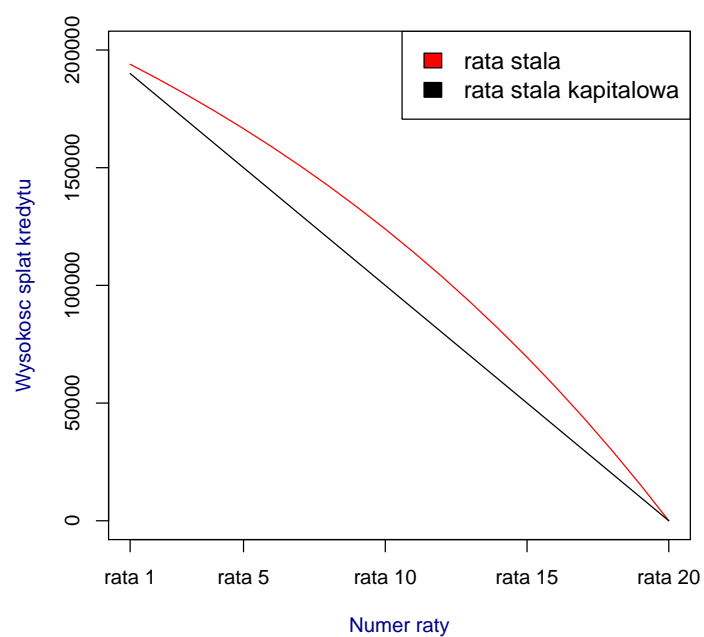
## Porównanie kapitałów głównych w k-tych ratach stałych i k-tych ratach stałych kapitałowych



Widzimy, że kapitał główny w ratach stałych kapitałowych jest przez cały okres taki sam, natomiast kapitał główny w ratach stałych wraz ze wzrostem lat powiększa się.

## Porównanie pozostałości spłat kredytu po spłaceniu pierwszych k rat stałych i pierwszych k rat stałych kapitałowych

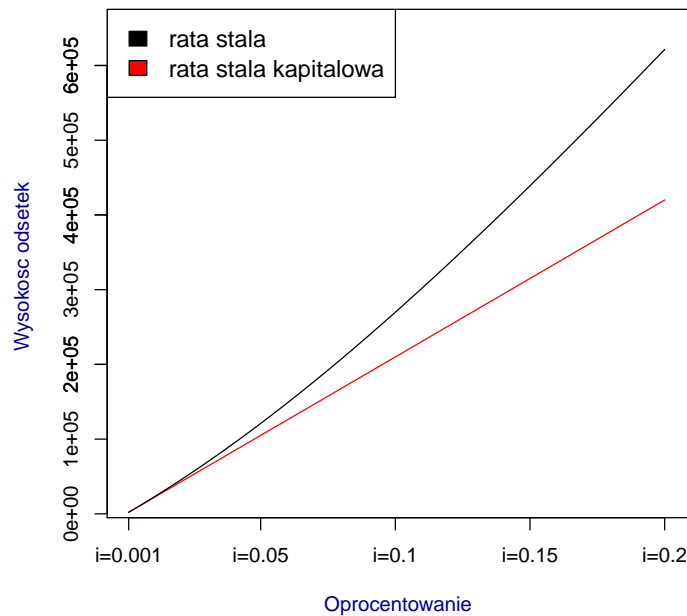
Wykres różnic



Zauważamy, że wysokości rat stałych pozostałych do spłaty są dużo większe od wysokości rat stałych kapitałowych pozostałych do spłaty po k latach.

## Wpływ stopy procentowej na łączną wysokość odsetek w racie stałej i w racie stałej kapitałowej

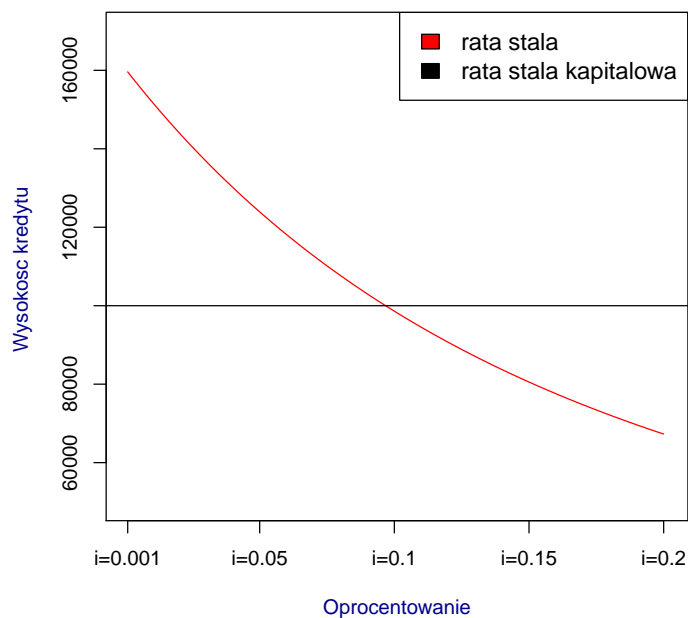
Wykres różnic odsetek w zależności od  $i$



Zauważmy, że im mniejsza stopa procentowa tym wysokość odsetek jest mniejsza. Stopa procentowa przedstawiona na wykresie jest z przedziału od 0% do 5%. Gdy wartość  $i = 1\%$  to wysokość odsetek w ratach stałych kapitałowych jest równa 21 000zł natomiast przy stopie  $i = 20\%$  jest ona równa 420 000zł. Biorąc pod uwagę raty stałe to odsetki są dużo większe niż odsetki w ratach stałych kapitałowych. Gdy  $i = 1\%$  to odsetki wynoszą 21 666.26 zł. Natomiast dla stopy  $i = 20\%$  odsetki wynoszą 621 426.12 zł. Widzimy, że lepiej w takiej sytuacji wybrać kredyt o ratach stałych kapitałowych, gdyż odsetki są dużo mniejsze, szczególnie gdy bierzemy pod uwagę stopę procentową  $i = 20\%$ .

Wysokość pozostałości kredytu do zapłaceniu po zapłaceniu pierwszych 10 rat w zależności od  $i$

Wykres pozostałości kredytu do zapłaty w zależności od  $i$



Możemy zauważyć, że pozostałości kredytu do zapłaty po 10-ciu latach w ratach stałych kapitalowych nie zależą od współczynnika  $i$ . Natomiast spłata kredytu po 10 latach w ratach stałych zmienia się jeżeli  $i$  się zmienia. Im większe  $i$  tym wielkość spłaty kredytu mniejsza.



### Kredyt o stałych ratach

	Lp.	Rata	Kapitał główny	Pozostało do spłacenia	Odsetki
1	1	16048.52	6048.52	193951.48	10000.00
2	2	16048.52	6350.94	187600.54	9697.57
3	3	16048.52	6668.49	180932.05	9380.03
4	4	16048.52	7001.91	173930.13	9046.60
5	5	16048.52	7352.01	166578.12	8696.51
6	6	16048.52	7719.61	158858.51	8328.91
7	7	16048.52	8105.59	150752.92	7942.93
8	8	16048.52	8510.87	142242.05	7537.65
9	9	16048.52	8936.42	133305.63	7112.10
10	10	16048.52	9383.24	123922.40	6665.28
11	11	16048.52	9852.40	114070.00	6196.12
12	12	16048.52	10345.02	103724.98	5703.50
13	13	16048.52	10862.27	92862.71	5186.25
14	14	16048.52	11405.38	81457.33	4643.14
15	15	16048.52	11975.65	69481.68	4072.87
16	16	16048.52	12574.43	56907.25	3474.08
17	17	16048.52	13203.16	43704.09	2845.36
18	18	16048.52	13863.31	29840.78	2185.20
19	19	16048.52	14556.48	15284.30	1492.04
20	20	16048.52	15284.30	0.00	764.22

Table 1: Raty stałe

### Kredyt o ratach stałych kapitałowych

	Lp.	Rata	Kapitał główny	Pozostało do spłacenia	Odsetki
1	1	20000.00	10000.00	190000.00	10000.00
2	2	19500.00	10000.00	180000.00	9500.00
3	3	19000.00	10000.00	170000.00	9000.00
4	4	18500.00	10000.00	160000.00	8500.00
5	5	18000.00	10000.00	150000.00	8000.00
6	6	17500.00	10000.00	140000.00	7500.00
7	7	17000.00	10000.00	130000.00	7000.00
8	8	16500.00	10000.00	120000.00	6500.00
9	9	16000.00	10000.00	110000.00	6000.00
10	10	15500.00	10000.00	100000.00	5500.00
11	11	15000.00	10000.00	90000.00	5000.00
12	12	14500.00	10000.00	80000.00	4500.00
13	13	14000.00	10000.00	70000.00	4000.00
14	14	13500.00	10000.00	60000.00	3500.00
15	15	13000.00	10000.00	50000.00	3000.00
16	16	12500.00	10000.00	40000.00	2500.00
17	17	12000.00	10000.00	30000.00	2000.00
18	18	11500.00	10000.00	20000.00	1500.00
19	19	11000.00	10000.00	10000.00	1000.00
20	20	10500.00	10000.00	0.00	500.00

Table 2: Raty stałe kapitałowe