

Složeni kamatni račun

Prolongiranje, diskontovanje i kamatne stope
Primjeri iz svijeta kripto i berzi

Finansijska matematika

Praktični primjeri · 2025/2026

March 19, 2026

- 1 Osnove složenog kamatnog računa
- 2 Prolongiranje – primjeri sa berze
- 3 Diskontovanje – primjeri sa kriptovalutama
- 4 Princip ekvivalencije – zajednički rok plaćanja
- 5 Nominalna, relativna i efektivna kamatna stopa
- 6 Praktičan primjer – kombinovani zadatak
- 7 Zaključak

Složeni kamatni račun – osnovna formula

Krajnja (buduća) vrijednost – Prolongiranje

Ako je C_0 početni kapital, p godišnja kamatna stopa i n broj godina:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$$

gdje je $i = \frac{p}{100}$ dekurzivna kamatna stopa.

Sadašnja vrijednost – Diskontovanje

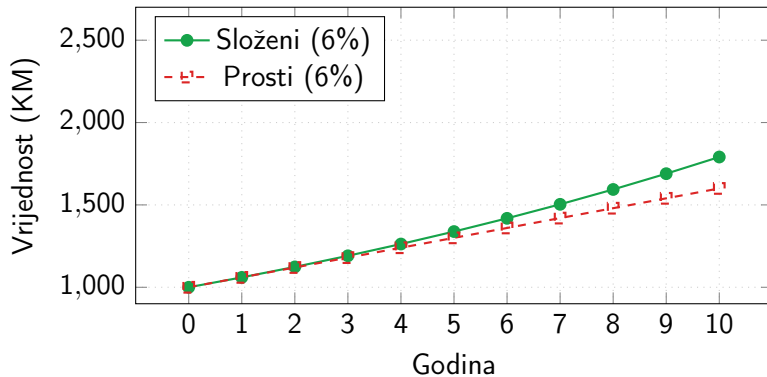
Koliko treba uložiti *danas* da bismo za n godina imali C_n ?

$$C_0 = \frac{C_n}{(1 + i)^n} = C_n \cdot (1 + i)^{-n}$$

Kamatni faktor (uvećanje): $k = (1 + i)^n$

Diskontni faktor: $d = (1 + i)^{-n}$

Prosti vs. Složeni – vizualna razlika



Ulaganje od 1.000 KM uz 6% godišnje – složeni kamatni račun donosi 190,8 KM više za 10 godina.

Primjer 1 – S&P 500 indeksni ETF

Investitor ulaže **5.000 KM** u ETF koji prati S&P 500 indeks. Historijski prosječni prinos iznosi $p = 10\%$ godišnje (složeno). Koliko će imati nakon **20 godina**?

Rješenje:

$$C_{20} = C_0 \cdot (1 + i)^n = 5000 \cdot (1,10)^{20}$$

$$C_{20} = 5000 \cdot 6,7275 \approx \mathbf{33.637,50 \text{ KM}}$$

Zaključak

Kapital je **narastao 6,7 puta** — bez ikakvog dodatnog uloga. Ovo je moć složene kamate (“compound interest”).

⇒ Warren Buffett: *“Složena kamata je čudo osmog čuda svijeta.”*

[Berza] Prolongiranje – Vremenski pregled rasta

Godina	$C_0 = 5.000$ KM	Kamatni faktor $(1,10)^n$	Krajnja vrijednost
1	5.000	1,1000	5.500,00 KM
5	5.000	1,6105	8.052,55 KM
10	5.000	2,5937	12.968,71 KM
15	5.000	4,1772	20.886,08 KM
20	5.000	6,7275	33.637,50 KM
30	5.000	17,4494	87.247,01 KM

Formula – opšta

$$C_n = 5000 \cdot (1,10)^n$$

Primjer 2 – Procjena sadašnje vrijednosti

Analitičar procjenjuje da će Bitcoin za **4 godine** vrijediti **200.000 USD**. Kolika je njegova *sadašnja vrijednost* ako koristimo diskontnu stopu $p = 15\%$ godišnje?

Rješenje:

$$C_0 = \frac{C_n}{(1 + i)^n} = \frac{200.000}{(1,15)^4}$$
$$C_0 = \frac{200.000}{1,7490} \approx \mathbf{114.350 \text{ USD}}$$

Interpretacija

Ako je danas cijena Bitcoina ispod **114.350 USD**, ulaganje je **isplativo** po zadanoj diskontnoj stopi. Ovo je osnova *DCF analize* (Discounted Cash Flow).

[BTC] Diskontovanje – Osjetljivost na diskontnu stopu

Kako se mijenja sadašnja vrijednost **200.000 USD** (za 4 god.) ovisno o diskontnoj stopi?

Diskontna stopa p	Diskontni faktor $(1 + i)^{-4}$	Sadašnja vrijednost C_0
5%	0,8227	164.540 USD
10%	0,6830	136.600 USD
15%	0,5718	114.350 USD
20%	0,4823	96.460 USD
30%	0,3501	70.020 USD

Zaključak

Što je diskontna stopa veća, sadašnja vrijednost je manja.
Rizičnija imovina (kripto) zahtijeva višu diskontnu stopu.

Primjer 3 – Restrukturiranje duga

Investitor ima dvije obaveze vezane za margin trading:

- 1.000 KM dospijeva za 2 godine
- 2.000 KM dospijeva za 5 godina

Broker nudi plaćanje jednog **jedinstvenog iznosa** za 3 godine. Kamatna stopa: $i = 8\%$.
Koliki je taj iznos?

Rješenje – svodimo sve na trenutak $t = 3$:

$$C_3 = 1000 \cdot (1,08)^1 + 2000 \cdot (1,08)^{-2}$$

$$C_3 = 1000 \cdot 1,08 + 2000 \cdot 0,8573$$

$$C_3 = 1080 + 1714,6 = \mathbf{2794,60 \text{ KM}}$$

Princip ekvivalencije

Zbir sadašnjih vrijednosti svih obaveza = sadašnja vrijednost novog iznosa. (*referentni*

Nominalna, relativna i efektivna kamatna stopa

Nominalna k.s. p_{nom}

Data na godišnjem nivou.

Npr. platforma nudi 12% godišnje.

Relativna k.s. p_r

Alikvotni dio nominalne za m obračunskih perioda:

$$p_r = \frac{p_{\text{nom}}}{m}$$

Efektivna k.s. p_{ef}

$$p_{\text{ef}} = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m - 1$$

Konforna k.s. p_k

Ispodgodišnja stopa koja daje isti rezultat kao godišnja:

$$p_k = m \left[(1 + i)^{1/m} - 1 \right]$$

Relacija

$$1 + i_{\text{ef}} = \left(1 + \frac{i_{\text{nom}}}{m}\right)^m$$

Primjer 4 – Staking na Ethereum platformi

Kripto berza nudi **staking** Etheruma uz nominalnu stopu $p_{\text{nom}} = 12\%$ godišnje, uz **mjesečno obračunavanje** ($m = 12$). Kolika je efektivna godišnja stopa?

Relativna (mjesečna) stopa:

$$p_r = \frac{p_{\text{nom}}}{m} = \frac{12\%}{12} = 1\% \text{ mjesečno}$$

Efektivna godišnja stopa:

$$p_{\text{ef}} = \left(1 + \frac{0,12}{12}\right)^{12} - 1 = (1,01)^{12} - 1 = 1,1268 - 1 = 12,68\%$$

Zaključak

Stvarni prinos je **12,68%**, a ne 12%.

Razlika od 0,68% na 10.000 KM = **68 KM** godišnje “besplatno”.

Poređenje: Godišnje vs. Češće obračunavanje

Početni kapital $C_0 = 10.000$ KM, $p_{\text{nom}} = 12\%$, period 5 godina:

Obračunavanje	m	p_{ef}	C_5
Godišnje	1	12,00%	17.623,42 KM
Polugodišnje	2	12,36%	17.908,48 KM
Kvartalno	4	12,55%	18.061,11 KM
Mjesečno	12	12,68%	18.166,97 KM
Dnevno	365	12,75%	18.220,77 KM

Formula

$$C_n = C_0 \cdot \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m \cdot n}$$

Primjer 5 – Multi-asset portfelj

Investitor u januaru 2025. raspolaže sa **20.000 KM**:

- Ulaže **12.000 KM** u ETF (S&P 500), $p = 10\%$, rok 5 god.
- Ulaže **8.000 KM** u Bitcoin staking, $p = 12\%$ *mjesečno ob.*, rok 3 god.

Pitanje: Kolika je ukupna vrijednost portfolia 2030. godine?

ETF dio:

$$C_5^{\text{ETF}} = 12000 \cdot (1,10)^5 = 12000 \cdot 1,6105 = 19.326 \text{ KM}$$

Bitcoin staking (polugodišnji prinos):

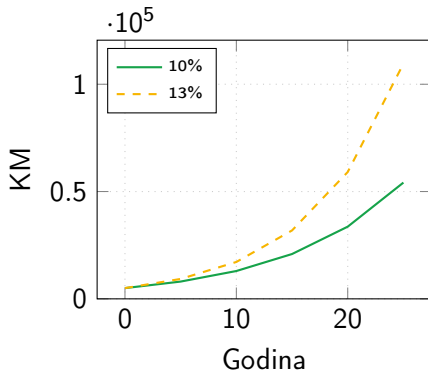
$$C_3^{\text{BTC}} = 8000 \cdot \left(1 + \frac{0,12}{12}\right)^{36} = 8000 \cdot (1,01)^{36} = 8000 \cdot 1,4308 = 11.446 \text{ KM}$$

Ukupni portfelj 2030.

$$C_{\text{ukupno}} = 19.326 + 11.446 = 30.772 \text{ KM}$$

Operacija	Formula
Prolongiranje (buduća vrijednost)	$C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$
Diskontovanje (sadašnja vrijednost)	$C_0 = C_n \cdot (1 + i)^{-n}$
Češće obračunavanje	$C_n = C_0 \cdot \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{mn}$
Efektivna kamatna stopa	$p_{\text{ef}} = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m - 1$
Relativna kamatna stopa	$p_r = \frac{p_{\text{nom}}}{m}$
Konforna kamatna stopa	$p_k = m \left[(1 + i)^{1/m} - 1\right]$

- **Složena kamata** eksponencijalno uvećava kapital
 - presudna razlika u dugom roku
- **Diskontovanje** je ključ za vrednovanje budućih novčanih tokova (DCF)
- **Efektivna stopa** otkriva pravi prinos pri češćem obračunavanju
- **Princip ekvivalencije** omogućava restrukturiranje dugova i investicija
- Sve ovo vrijedi i za **kripto**, **ETF-ove**, **obveznice**, **kredite**...



[Graf] **Uložite rano. Uložite pametno.**