



EF

UNIVERZA V LJUBLJANI
Ekonomska fakulteta

80!



Krepitev finančne pismenosti z avtentičnimi matematičnimi izzivi

Dr. Aleš Toman

Ekonomska fakulteta

Seminar za učitelje matematike

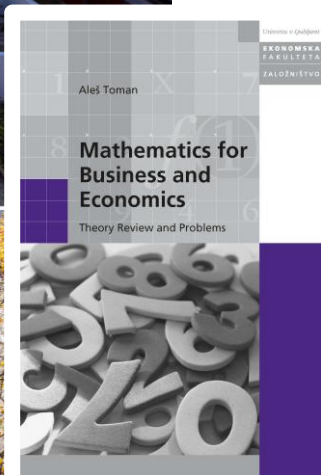
Fakulteta za matematiko in fiziko

25. september 2026

 <https://www.ef.uni-lj.si/o-fakulteti/vodstvo-in-zaposleni/kontakti/ales-toman>

 <https://www.linkedin.com/in/aleshtoman/>

 ales.toman@ef.uni-lj.si



Srednješolska klasika

- Obročno varčevanje
- Kredit
- Periodična vplačila in izplačila

Finančne začimbe

- Zlomi finančnega trga
- Spremenljive obrestne mere
- Inflacija
- Druge (nebančne) naložbe



Obresti

Obresti so nadomestilo za uporabo zneska, ki ga posojilodajalec za določen čas prepusti posojilojemalcu.

Višina obresti o je odvisna od:

- višine sposojenega zneska (**glavnica**) G_0 ,
- **obrestne mere** $p \%$,
- **časa obrestovanja** (n let) in
- dogovorjenega **tipa obrestovanja**:
 - navadno obrestovanje,
 - diskretno obrestno obrestovanje.



Navadno obrestovanje

Višina obresti je **sorazmerna** začetni glavnici, obrestni meri in času obrestovanja:

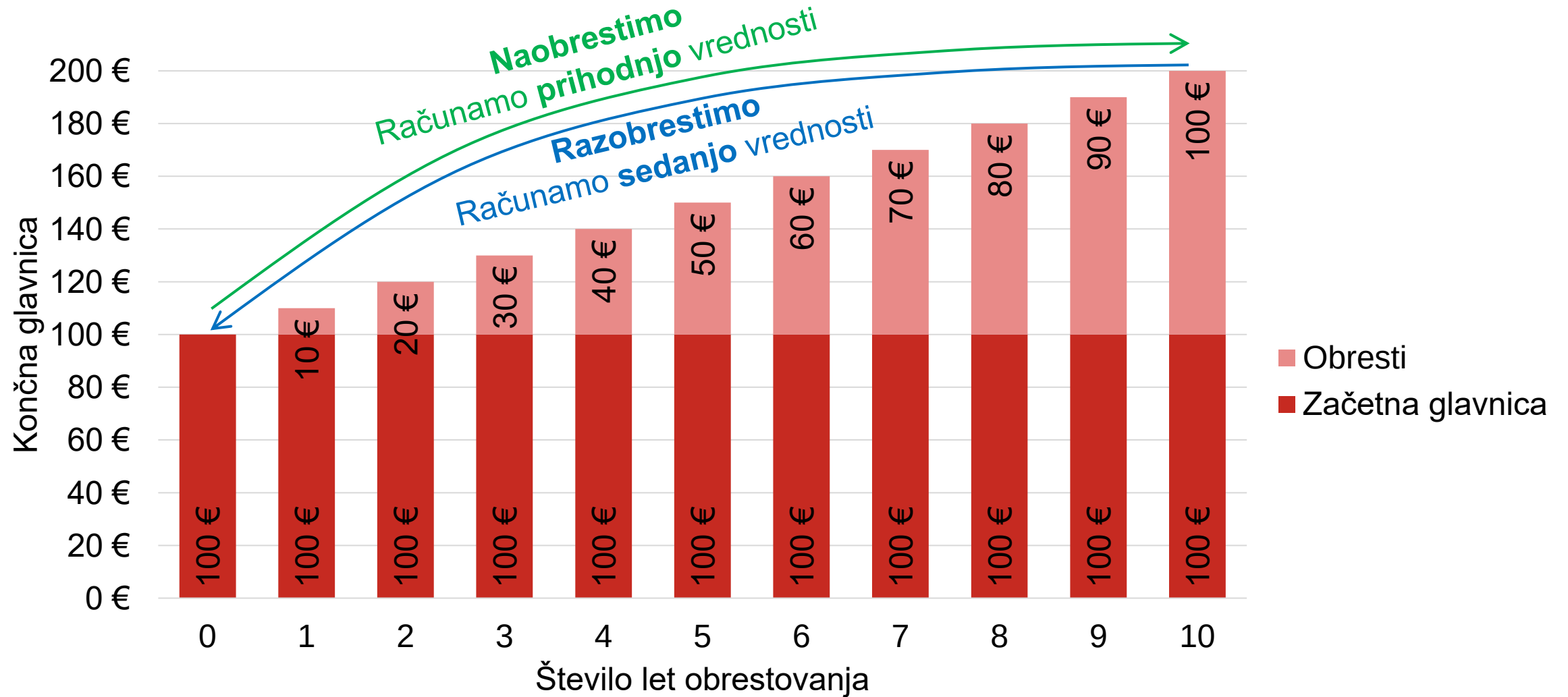
$$o = \frac{G_0 \cdot p \cdot n}{100}$$

Višina **končne glavnice** po n letih:

$$G_n = G_0 + \frac{G_0 \cdot p \cdot n}{100}$$

Zaporedne končne glavnice sestavljajo **aritmetično zaporedje** (linearna rast).

Navadno obrestovanje: $G_0 = 100 \text{ €}$, $p \% = 10 \%$



Diskretno obrestno obrestovanje

Pri **diskretnem obrestnem obrestovanju** obresti **periodično** prištevamo glavnici (kapitalizacija obresti) in nato skupaj z glavnico obrestujemo.

Navadno obrestovanje
med letom

Letno obrestovanje:

$$\bullet G_1 = G_0 + o_1 = G_0 + \frac{G_0 \cdot p}{100} = G_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)$$

$$\bullet G_2 = G_1 + o_2 = G_1 + \frac{G_1 \cdot p}{100} = G_1 \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right) = G_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^2$$

$$G_n = G_0 \cdot \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$$

Zaporedne končne glavnice sestavljajo **geometrijsko zaporedje** (eksponentna rast).

Diskretno obrestno obrestovanje

Letni **obrestni faktor**:

$$r = 1 + \frac{p}{100}$$

Višina končne glavnice po n letih:

$$G_n = G_0 \cdot r^n$$

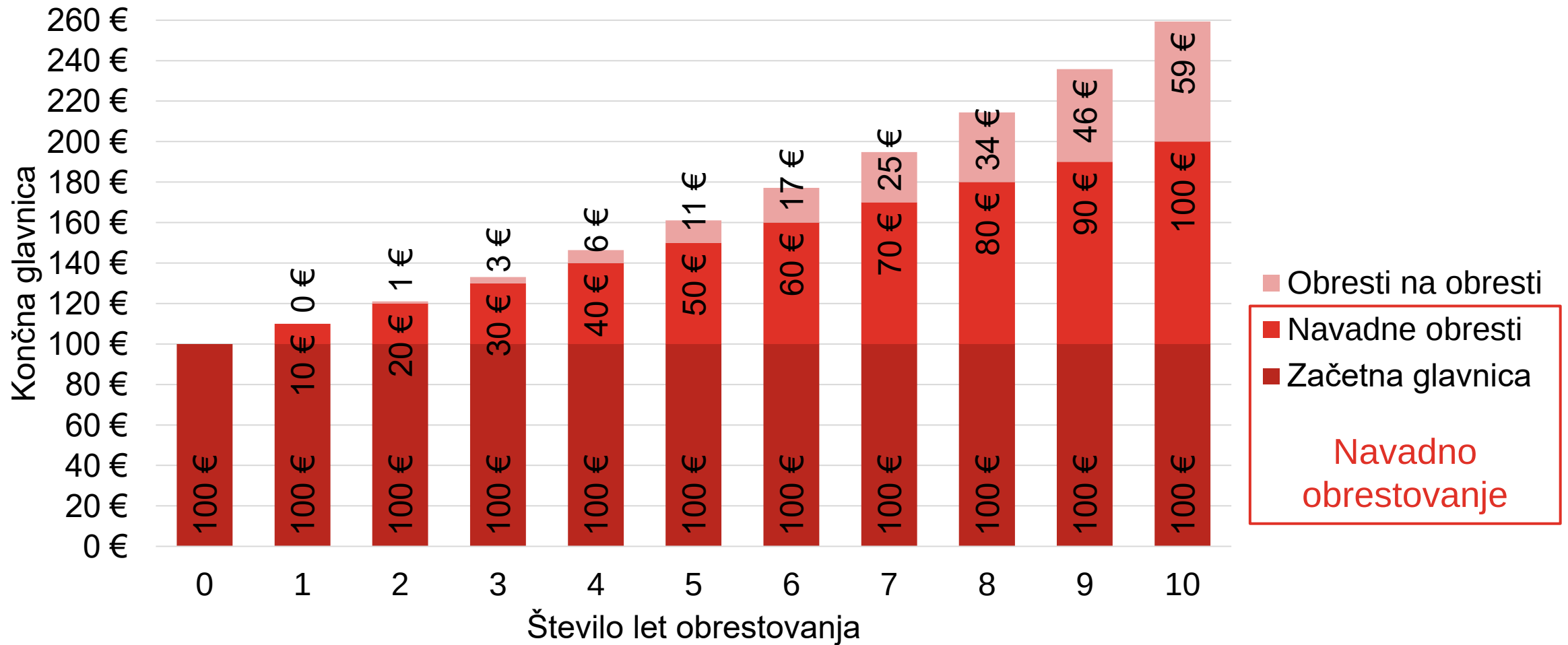
Skupne obresti v n letih:

$$o = G_n - G_0$$

Obresti v i -tem letu obrestovanja:

$$o_i = G_i - G_{i-1}$$

Letno obrestno obrestovanje: $G_0 = 100 \text{ €}$, $p \% = 10 \%$



Podvojitv glavnice pri letnem obrestovanju

V kolikšnem času se pri letni obrestni meri p % začetna glavnica *podvoji*?

$$G_n = 2 \cdot G_0 \quad \Rightarrow \quad G_0 \cdot r^n = 2 \cdot G_0 \quad \Rightarrow \quad r^n = 2 \quad \Rightarrow \quad n \cdot \ln r = \ln 2$$

$$n \approx \frac{\ln 2}{\ln r} = \frac{\ln 2}{\ln \left(1 + \frac{p}{100}\right)}$$

Pravilo 70: $n \approx \frac{70}{p}$

Pravilo 72: $n \approx \frac{72}{p}$



Podvojitev glavnice pri letnem obrestovanju

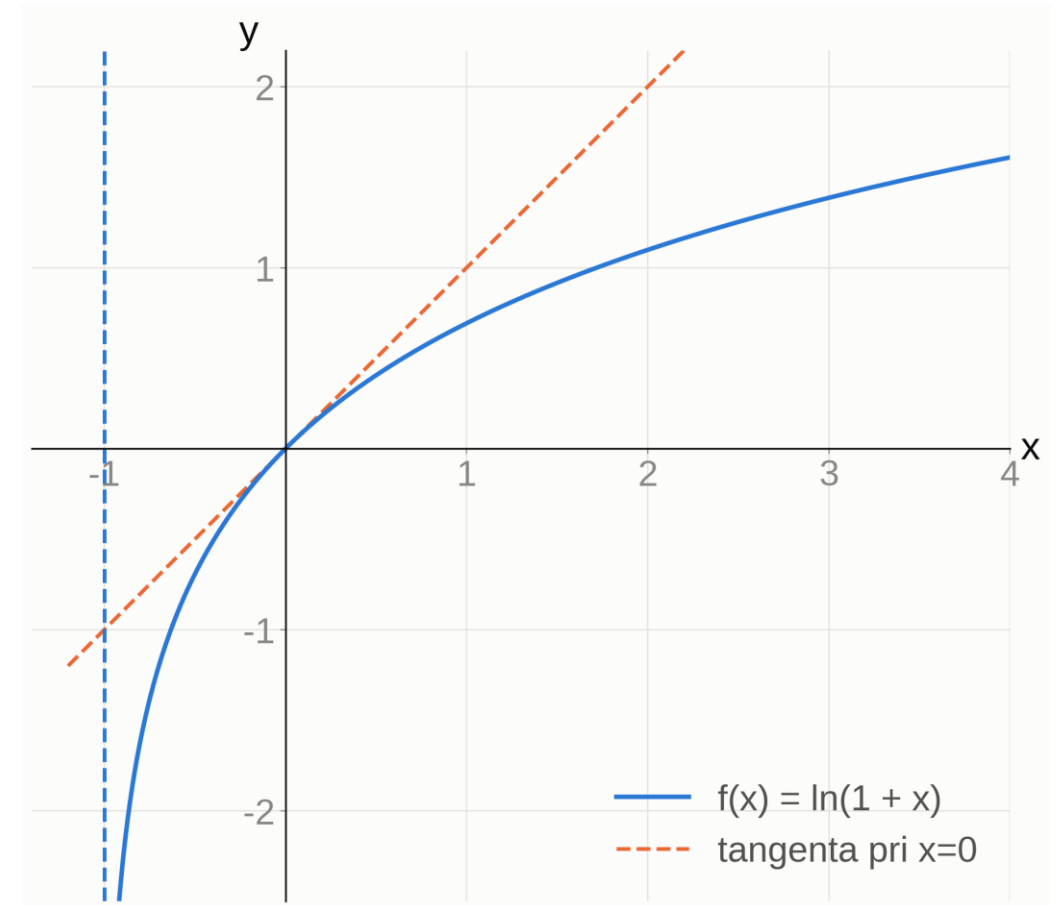
Tangenta na graf funkcije $f(x) = \ln(1 + x)$ pri $x_0 = 0$:

$$y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$$

- $f(0) = \ln 1 = 0$
- $f'(x) = \frac{1}{1+x} \Rightarrow f'(0) = 1$

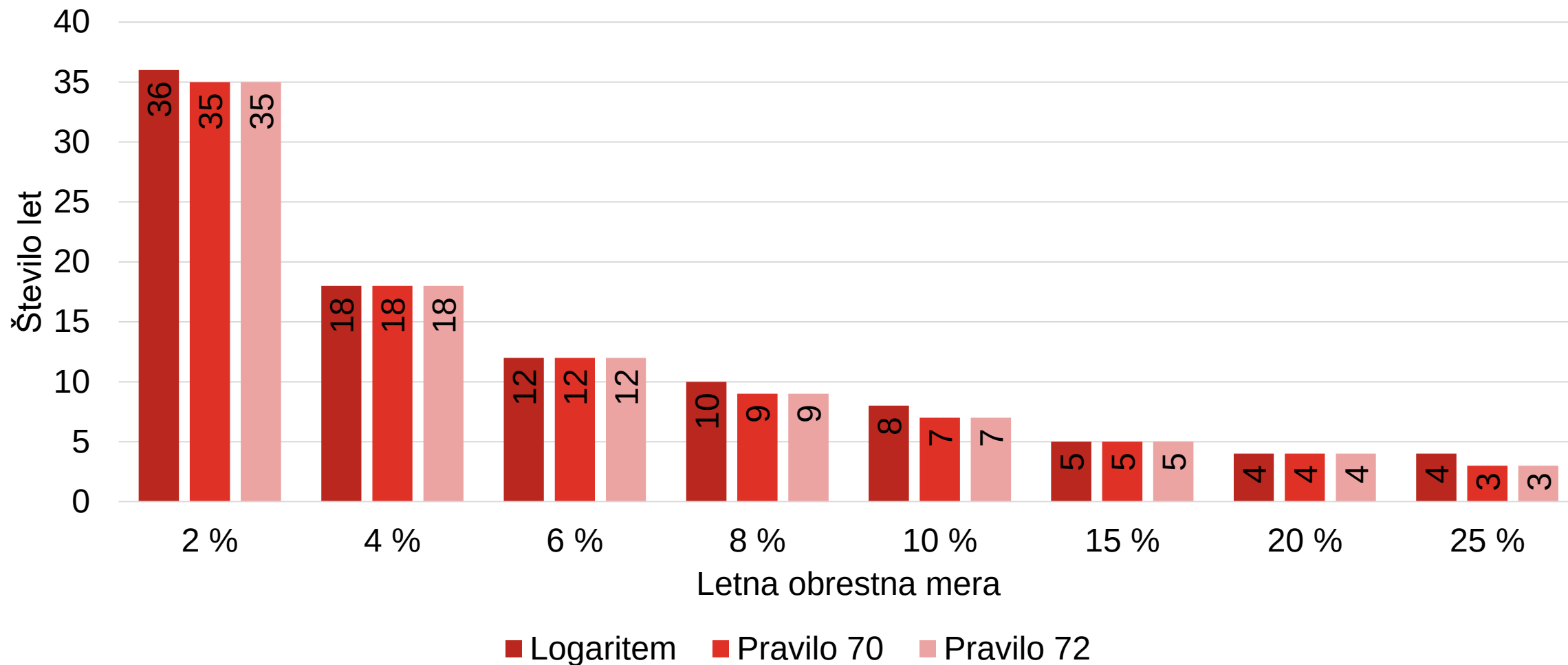
$$y = 0 + 1(x - 0) = x$$

$$\frac{\ln 2}{\ln\left(1 + \frac{p}{100}\right)} \approx \frac{\ln 2}{\frac{p}{100}} = \frac{100 \ln 2}{p} \approx \frac{69,31}{p}$$



Podvojitev glavnice pri letnem obrestovanju

Neceli rezultat je zaokrožen navzgor



Obročno varčevanje

Iščemo končno glavnico G

5 let, vplačilo $a = 100$ € na začetku vsakega leta

Letna obrestna mera $p \% = 10 \% \Rightarrow$ letni obrestni faktor $r = 1,1$

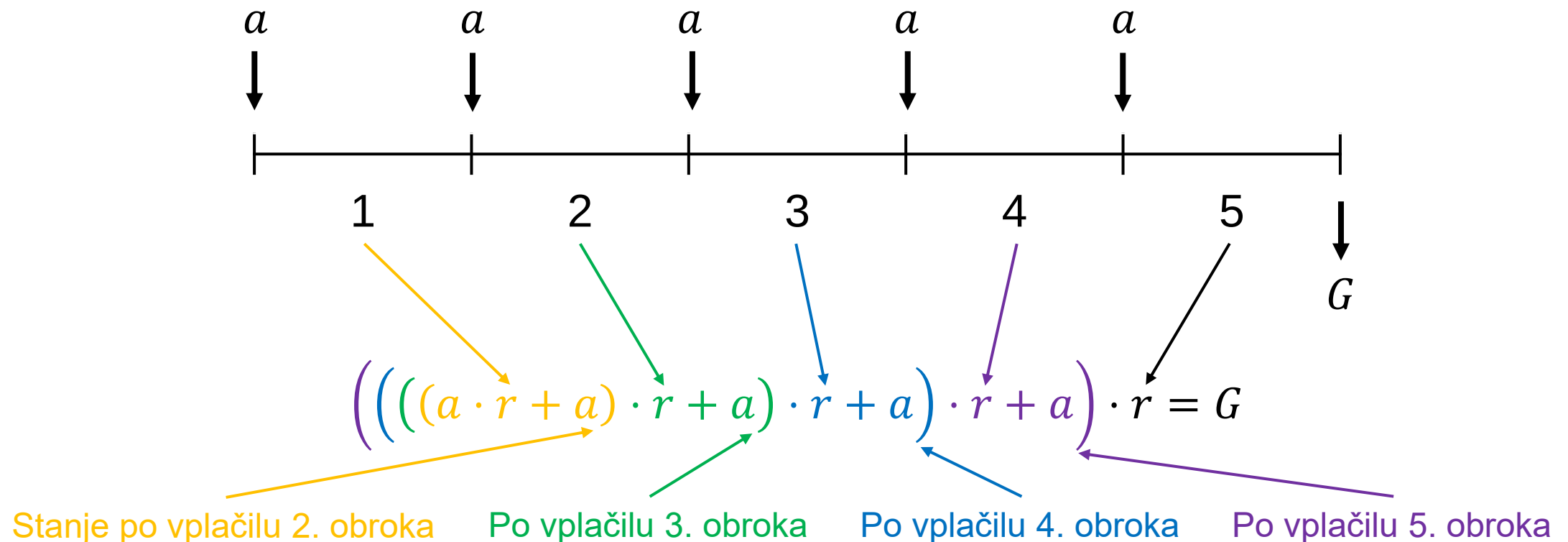


Obročno varčevanje

Iščemo končno glavnico G

5 let, vplačilo $a = 100$ € na začetku vsakega leta

Letna obrestna mera $p \% = 10 \% \Rightarrow$ letni obrestni faktor $r = 1,1$



Obročno varčevanje

Iščemo končno glavnico G

$$\left(\left(\left((a \cdot r + a) \cdot r + a \right) \cdot r + a \right) \cdot r + a \right) \cdot r = G$$

$$a \cdot r^5 + a \cdot r^4 + a \cdot r^3 + a \cdot r^2 + a \cdot r = G$$

„Vsako vplačilo naobrestimo do konca 5. leta.“

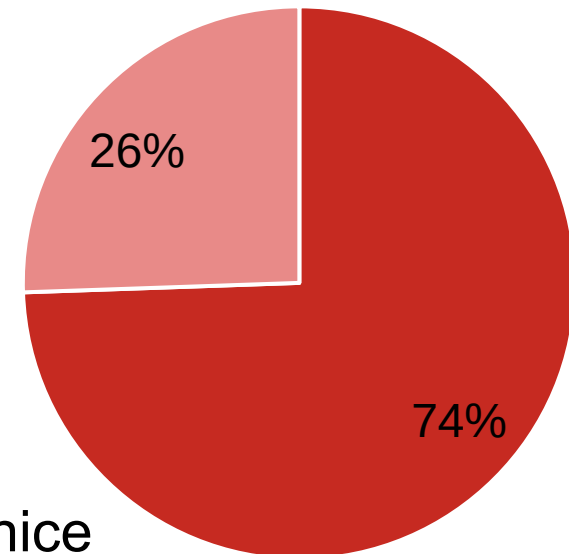
$$a \cdot r \cdot (r^4 + r^3 + r^2 + r + 1) = G$$

$$G = a \cdot r \cdot \frac{r^5 - 1}{r - 1} = 100 \cdot 1,1 \cdot \frac{1,1^5 - 1}{1,1 - 1} = 671,56 \text{ €}$$

■ Vplačila

■ Obresti

Struktura
končne glavnice



Obročno varčevanje in zlom finančnega trga

Iščemo končno glavnico G

5 let, vplačilo $a = 100$ € na začetku vsakega leta

Letna obrestna mera $p_1 \% = 10 \%$, razen **v tretjem letu**, ko je $p_2 \% = -20 \%$

Letna obrestna faktorja $r_1 = 1,1$ in $r_2 = 0,8$



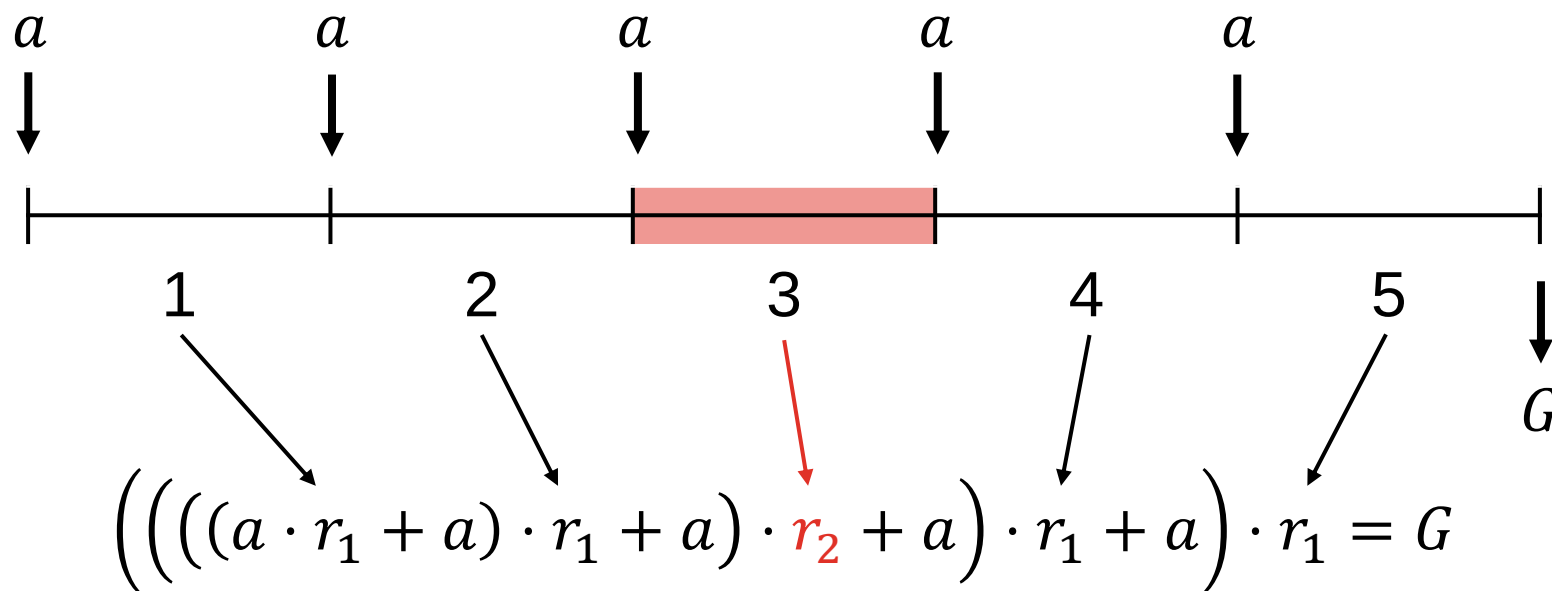
Obročno varčevanje in zlom finančnega trga

Iščemo končno glavnico G

5 let, vplačilo $a = 100$ € na začetku vsakega leta

Letna obrestna mera $p_1 \% = 10 \%$, razen **v tretjem letu**, ko je $p_2 \% = -20 \%$

Letna obrestna faktorja $r_1 = 1,1$ in $r_2 = 0,8$

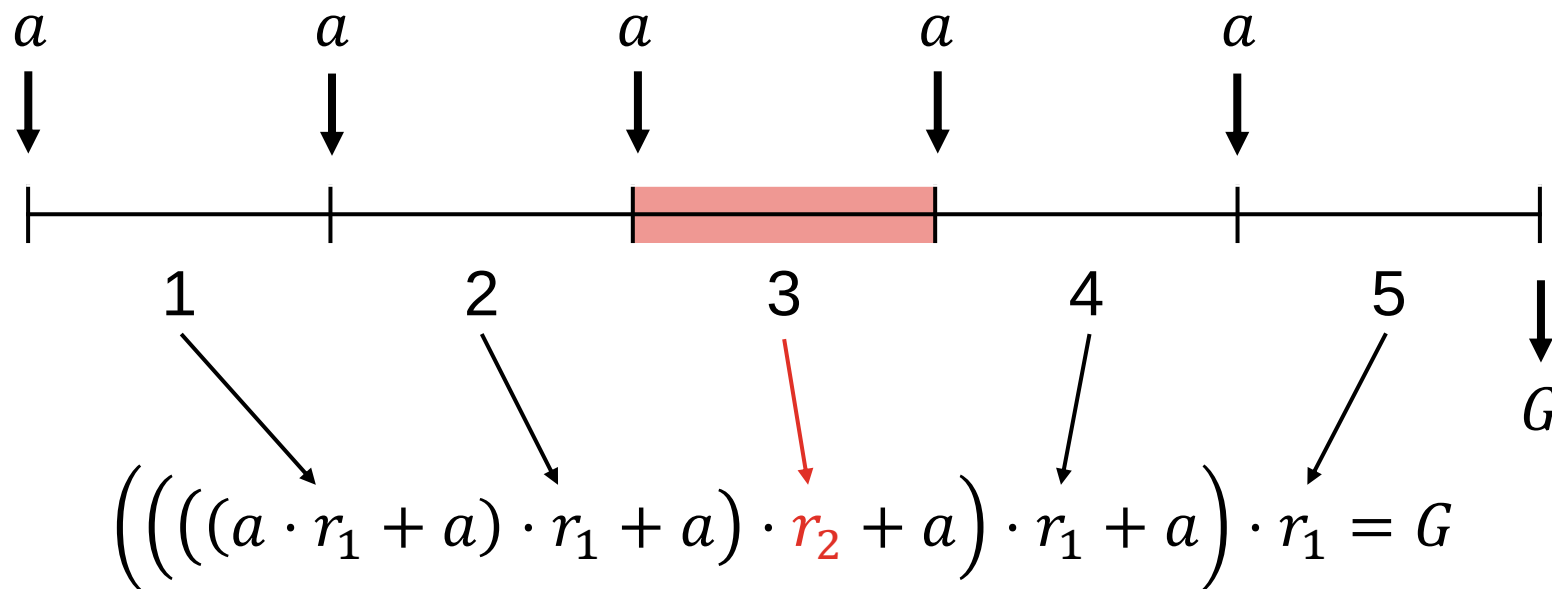


Obročno varčevanje in zlom finančnega trga

Iščemo končno glavnico G , zlom trga v tretjem letu

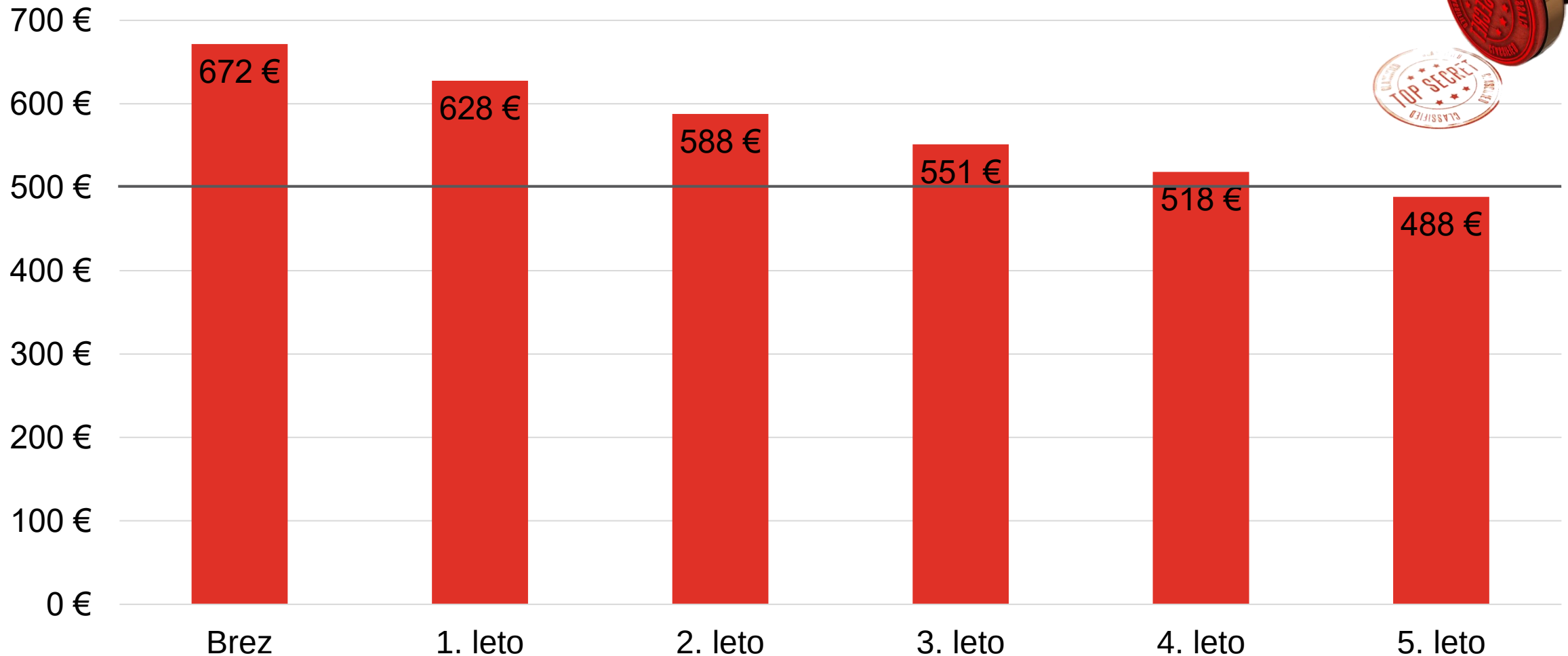
$$G = 100 \cdot (1,1^4 \cdot 0,8 + 1,1^3 \cdot 0,8 + 1,1^2 \cdot 0,8 + 1,1^2 + 1,1) = 551,41 \text{ €}$$

$$a \cdot r_1^4 \cdot r_2 + a \cdot r_1^3 \cdot r_2 + a \cdot r_1^2 \cdot r_2 + a \cdot r_1^2 + a \cdot r_1 = G$$



Obročno varčevanje in zlom finančnega trga

Višina končne glavnice v odvisnosti od leta zloma trga: +10 % ali –20 %



Kredit

Iščemo višino letnega obroka

Sposojena glavnica $G = 500 \text{ €}$

Odplačila doba 5 let, obrok v višini a ob koncu vsakega leta

Letna obrestna mera $p \% = 10 \% \Rightarrow$ letni obrestni faktor $r = 1,1$



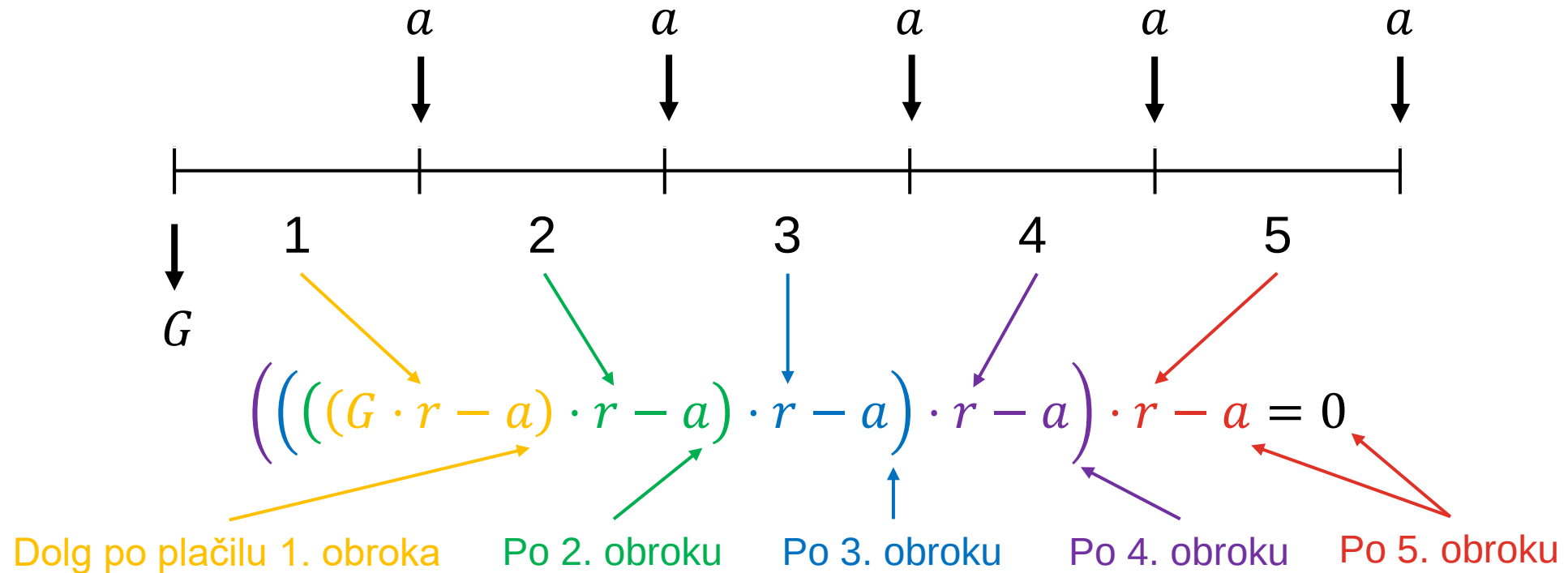
Kredit

Iščemo višino letnega obroka

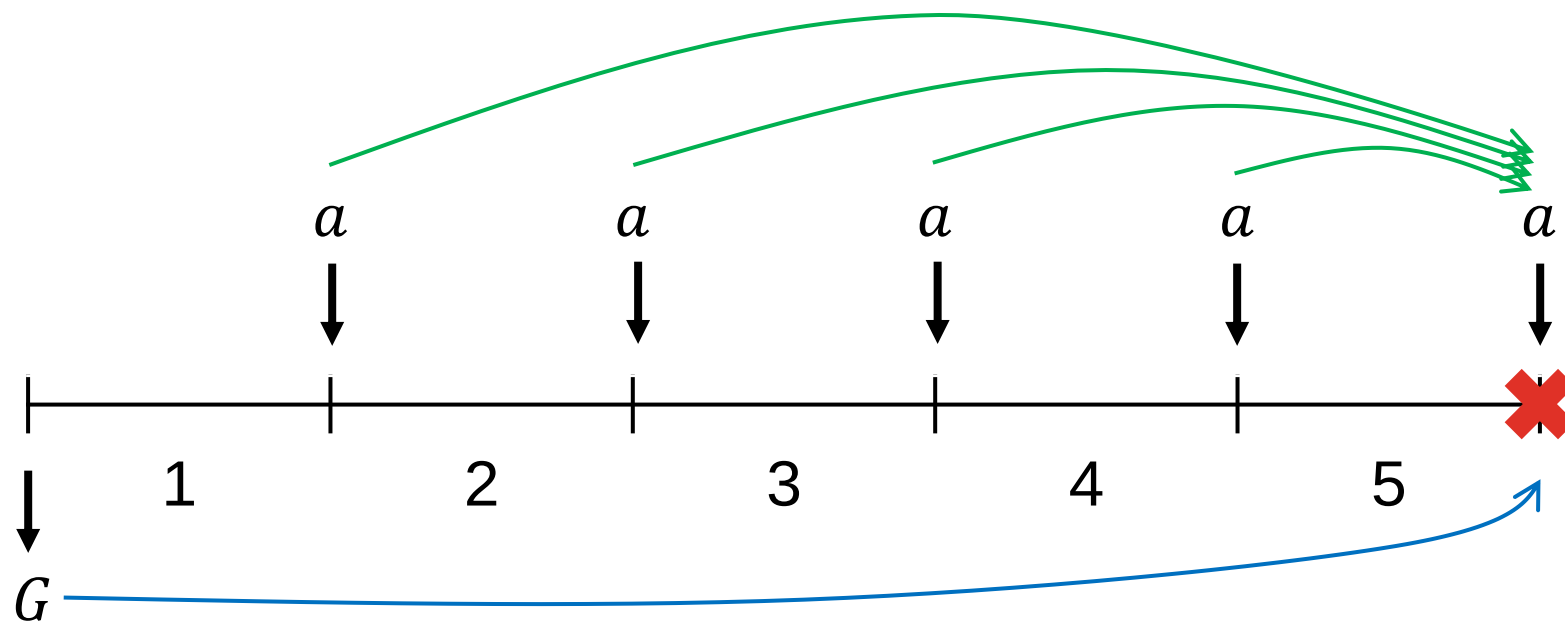
Sposojena glavnica $G = 500 \text{ €}$

Odplačila doba 5 let, obrok v višini a ob koncu vsakega leta

Letna obrestna mera $p \% = 10 \% \Rightarrow$ letni obrestni faktor $r = 1,1$



Kredit



$$G \cdot r^5 = a \cdot r^4 + a \cdot r^3 + a \cdot r^2 + a \cdot r + a$$

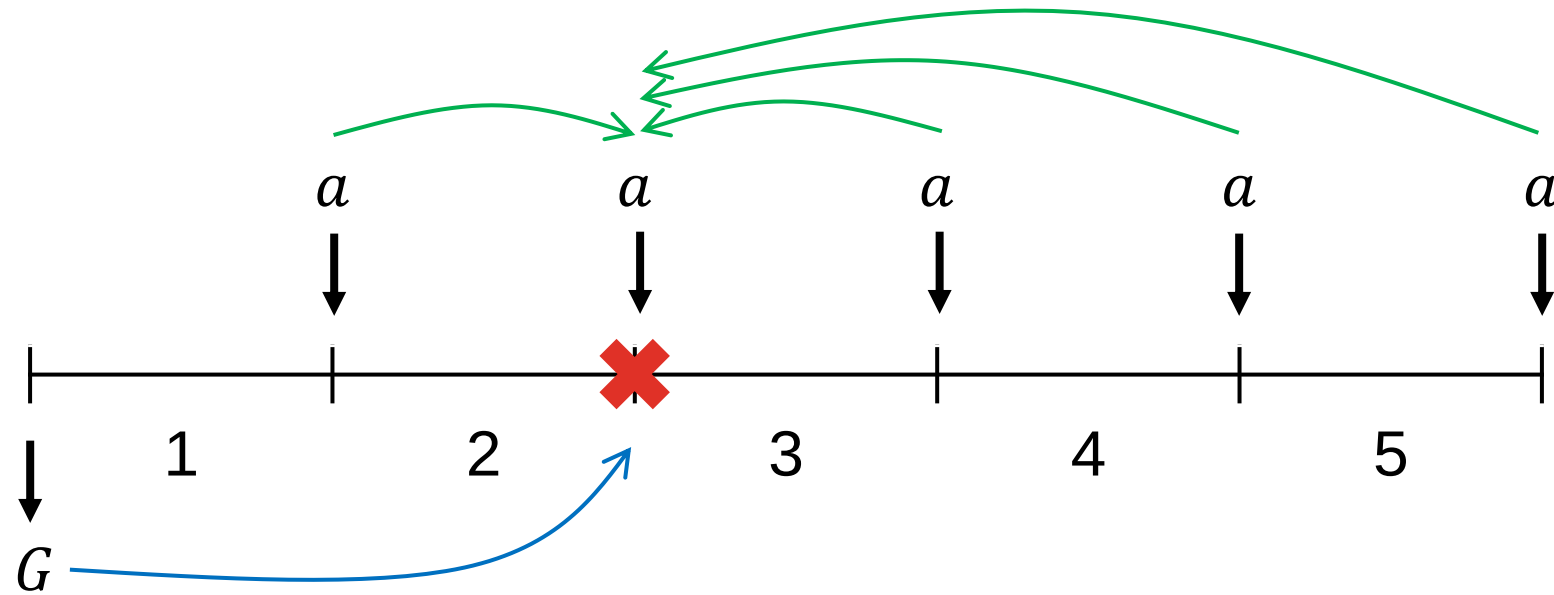
$$G \cdot r^5 - a \cdot r^4 - a \cdot r^3 - a \cdot r^2 - a \cdot r - a = 0$$

$$\left(\left(\left(\left(G \cdot r - a \right) \cdot r - a \right) \cdot r - a \right) \cdot r - a \right) \cdot r - a = 0$$

„Načelo ekvivalence glavnic“



Kredit



$$G \cdot r^5 = a \cdot r^4 + a \cdot r^3 + a \cdot r^2 + a \cdot r + a \quad \div r^3$$

$$G \cdot r^2 = a \cdot r + a + \frac{a}{r} + \frac{a}{r^2} + \frac{a}{r^3}$$

„Redukcijski termin si izberemo sami.“



Kredit

Iščemo višino letnega obroka: $n = 5$, $G = 500 \text{ €}$, $p \% = 10 \%$

$$G \cdot r^5 = a \cdot r^4 + a \cdot r^3 + a \cdot r^2 + a \cdot r + a$$

$$G \cdot r^5 = a \cdot (r^4 + r^3 + r^2 + r + 1) = a \cdot \frac{r^5 - 1}{r - 1}$$

$$a = G \cdot r^5 \cdot \frac{r - 1}{r^5 - 1} = 500 \cdot 1,1^5 \cdot \frac{1,1 - 1}{1,1^5 - 1} = 131,90 \text{ €}$$

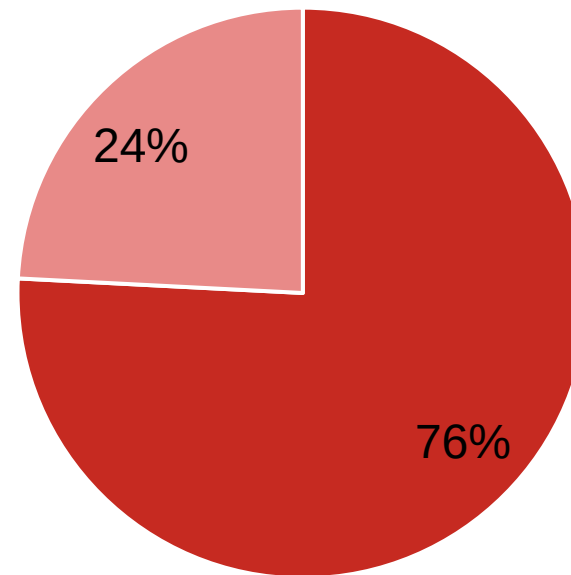
Glavnica: **500 €**

Vsota vseh plačil:

$$5 \cdot 131,90 = \mathbf{659,50 \text{ €}}$$

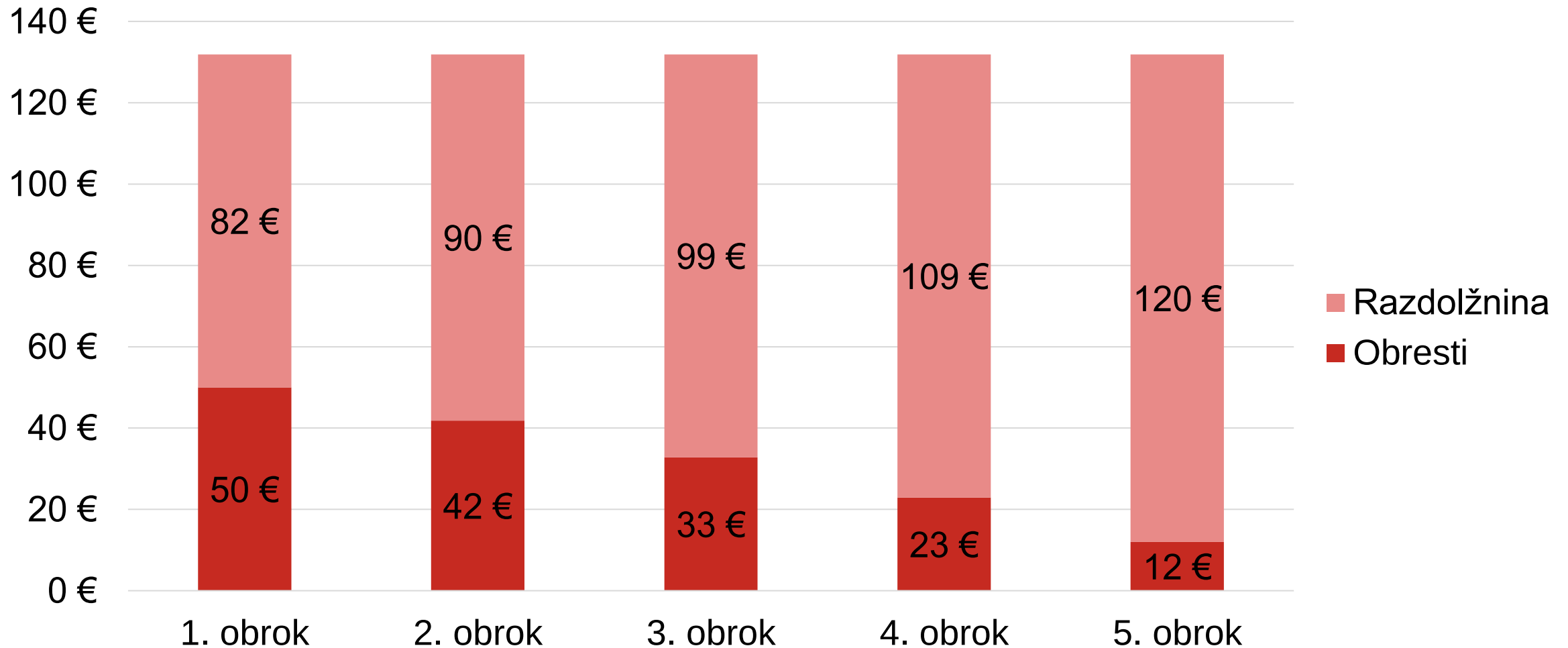
- Razdolžnina
- Obresti

Struktura
vsote vseh plačil



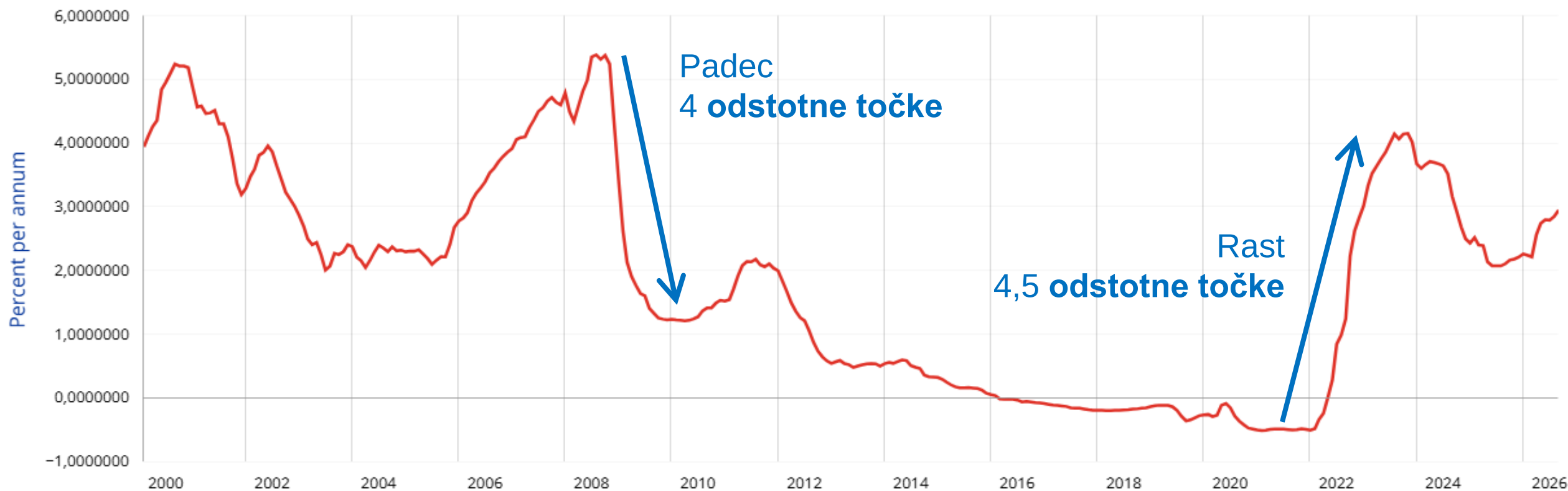
Kredit

Struktura obrokov: $n = 5$, $G = 500$ €, $p \% = 10 \%$, $a = 131,90$ €



Spremenljiva obrestna mera

■ Euribor 1-year - Historical close, average of observations through period, Euro area, Monthly



Source: ECB/FINANCIAL PROVIDERS

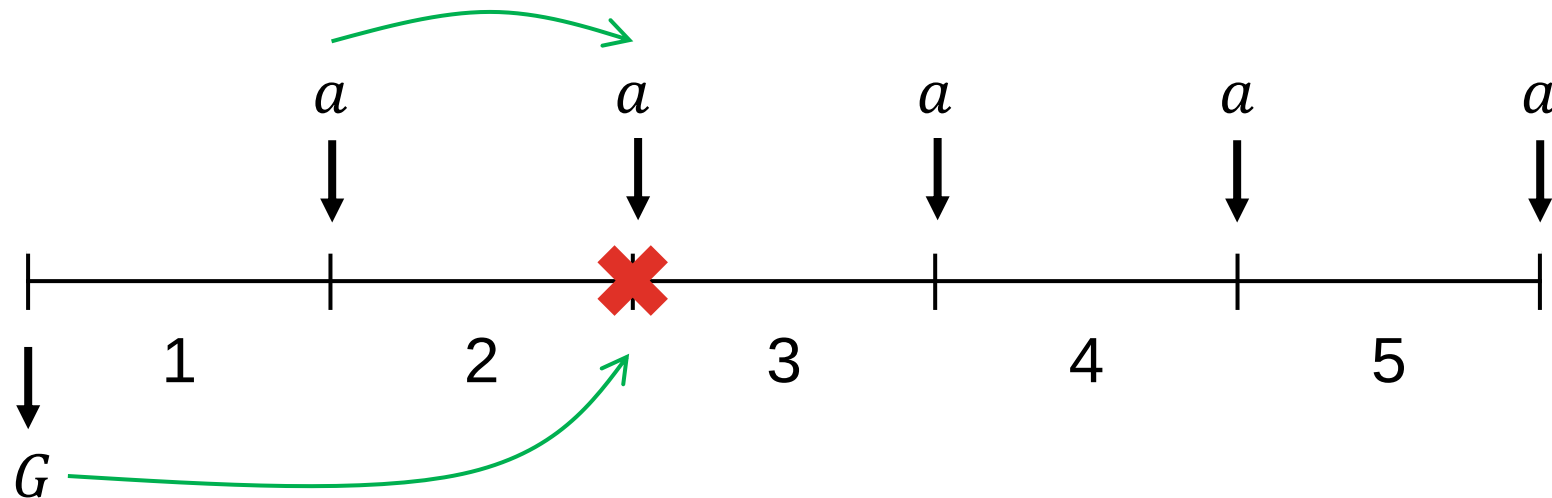
Preostali dolg kredita po plačilu drugega obroka

$$n = 5, \quad G = 500 \text{ €}, \quad p \% = 10 \%, \quad a = 131,90 \text{ €}$$

$$\left(\left(\left(\left(G \cdot r - a \right) \cdot r - a \right) \cdot r - a \right) \cdot r - a \right) \cdot r - a = 0$$

Dolg po plačilu 1. obroka Po 2. obroku Po 3. obroku Po 4. obroku Po 5. obroku

$$G_2 = G \cdot r^2 - ar - a = 500 \cdot 1,1^2 - 131,90 \cdot 1,1 - 131,90 = 328,01 \text{ €}$$

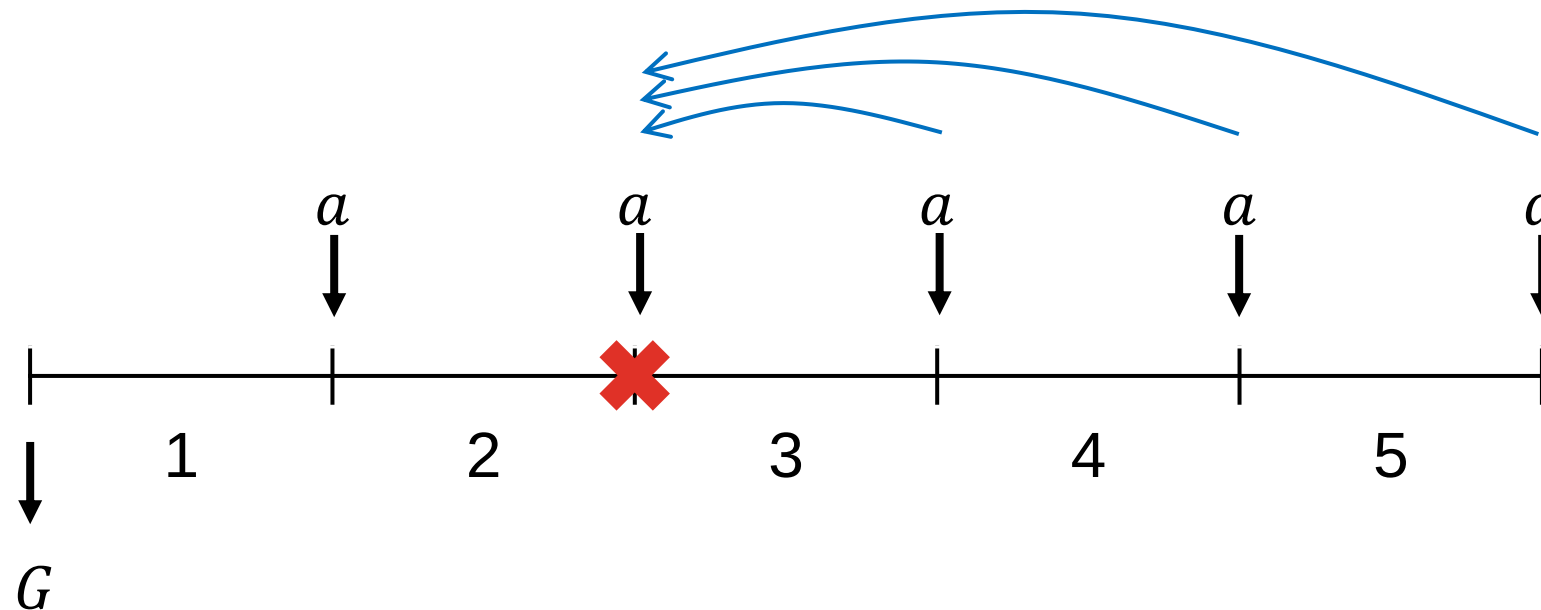


Preostali dolg kredita po plačilu drugega obroka

$n = 5$, $G = 500$ €, $p \% = 10 \%$, $a = 131,90$ €

$$G \cdot r^2 = a \cdot r + a + \frac{a}{r} + \frac{a}{r^2} + \frac{a}{r^3}$$

$$G_2 = G \cdot r^2 - a \cdot r - a = \frac{a}{r} + \frac{a}{r^2} + \frac{a}{r^3} = \frac{a}{r^3} \cdot \frac{r^3 - 1}{r - 1} = \frac{131,90}{1,1^3} \cdot \frac{1,1^3 - 1}{1,1 - 1} = 328,02 \text{ €}$$



Preostali dolg kredita po plačilu j -tega obroka

Splošni obrazec

Preostali dolg:

$$G_j = \frac{a}{r^{n-j}} \cdot \frac{r^{n-j} - 1}{r - 1}$$

Višina obroka:

$$a = G \cdot r^n \cdot \frac{r - 1}{r^n - 1}$$

Dobimo:

$$G_j = G \cdot r^n \cdot \frac{r - 1}{r^n - 1} \cdot \frac{1}{r^{n-j}} \cdot \frac{r^{n-j} - 1}{r - 1} = G \cdot r^j \cdot \frac{r^{n-j} - 1}{r^n - 1}$$

Smiselne lastnosti:

$$G_0 = G \quad \text{in} \quad G_n = 0$$

Periodična vplačila in izplačila

Iščemo potrebno vplačilo

Štirikrat vplačamo znesek x , nato petkrat prejmemo rento $a = 100$ €

Letna obrestna mera $p \% = 10 \% \Rightarrow$ letni obrestni faktor $r = 1,1$

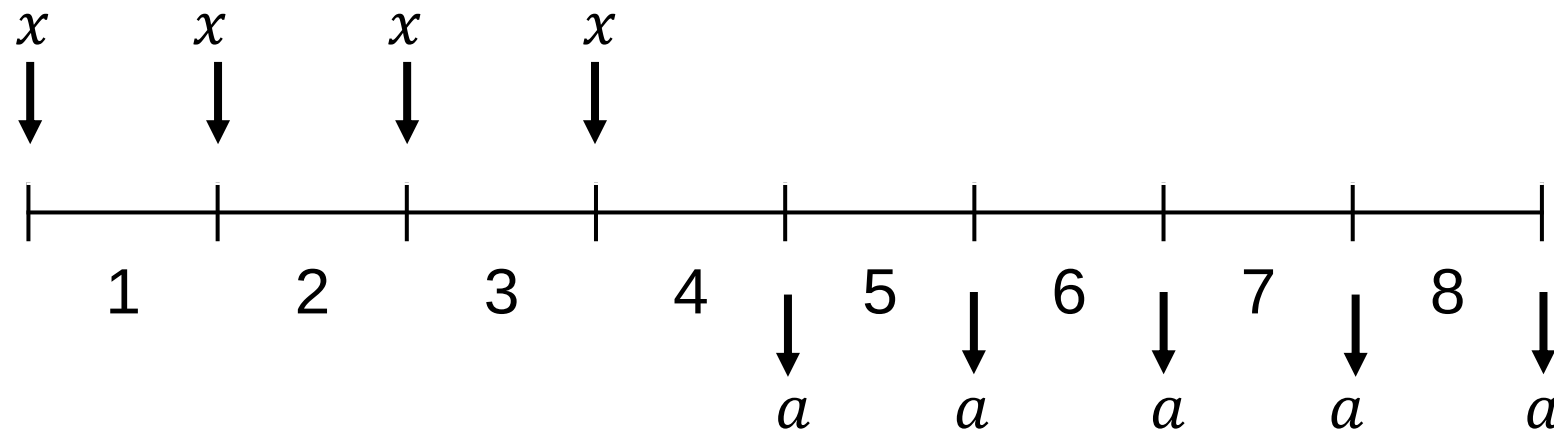


Periodična vplačila in izplačila

Iščemo potrebno vplačilo

Štirikrat vplačamo znesek x , nato petkrat prejmemo rento $a = 100$ €

Letna obrestna mera $p \% = 10 \% \Rightarrow$ letni obrestni faktor $r = 1,1$



$$\left(\left(\left(\left(\left((x \cdot r + x) \cdot r + x \right) \cdot r - a \right) \cdot r - a \right) \cdot r - a \right) \cdot r - a \right) \cdot r - a = 0$$

Periodična vplačila in izplačila

Iščemo potrebno vplačilo

$$x \cdot r^8 + x \cdot r^7 + x \cdot r^6 + x \cdot r^5 = a \cdot r^4 + a \cdot r^3 + a \cdot r^2 + a \cdot r + a$$

$$x \cdot r^5 \cdot (r^3 + r^2 + r + 1) = a \cdot (r^4 + r^3 + r^2 + r + 1)$$

$$x \cdot r^5 \cdot \frac{r^4 - 1}{r - 1} = a \cdot \frac{r^5 - 1}{r - 1} \Rightarrow x = a \cdot \frac{r^5 - 1}{r^5(r^4 - 1)} = 100 \cdot \frac{1,1^5 - 1}{1,1^5(1,1^4 - 1)} = 81,68 \text{ €}$$

Vsota vseh vplačil:

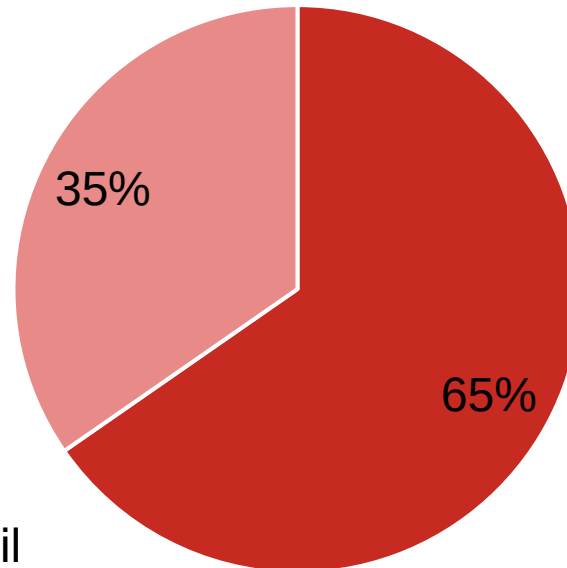
$$4 \cdot 81,68 = 326,72 \text{ €}$$

Vsota vseh izplačil:

$$5 \cdot 100 = 500 \text{ €}$$

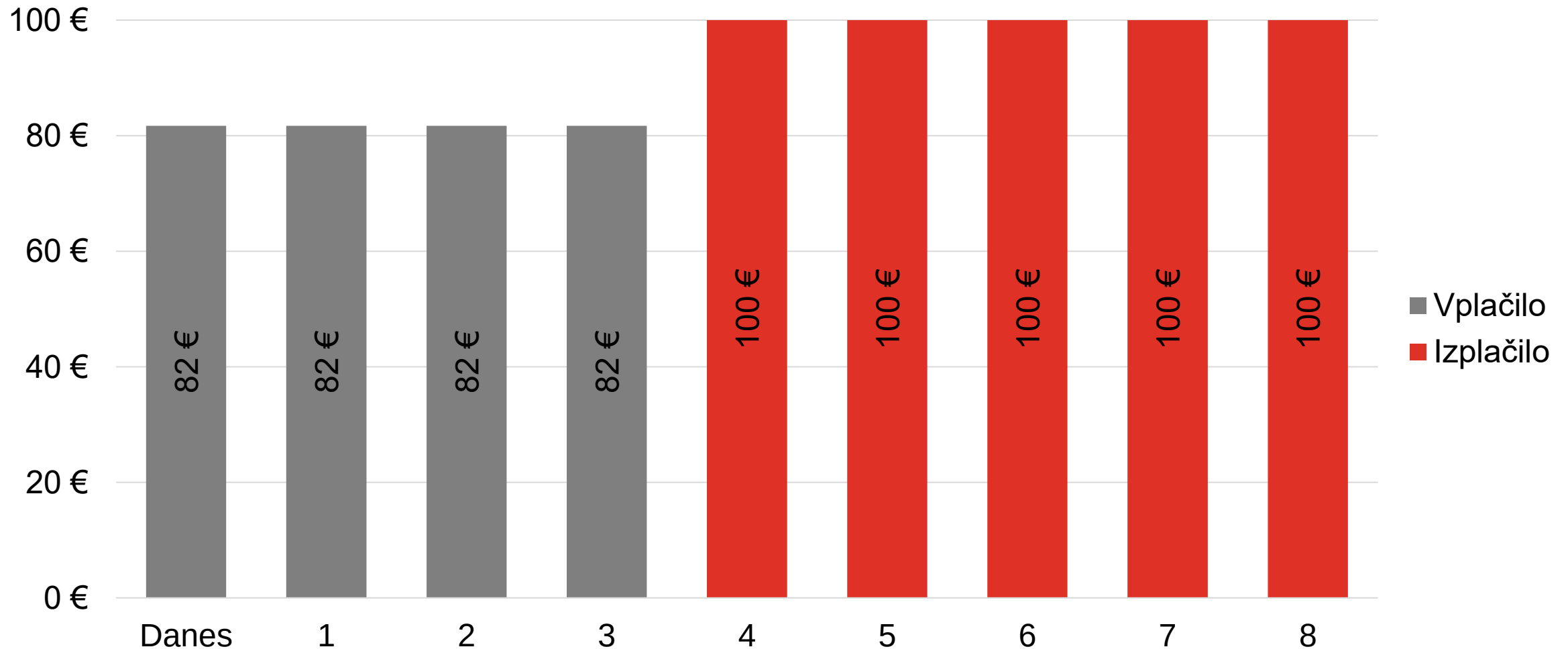
■ Vplačila
■ Obresti

Struktura
vsote vseh izplačil

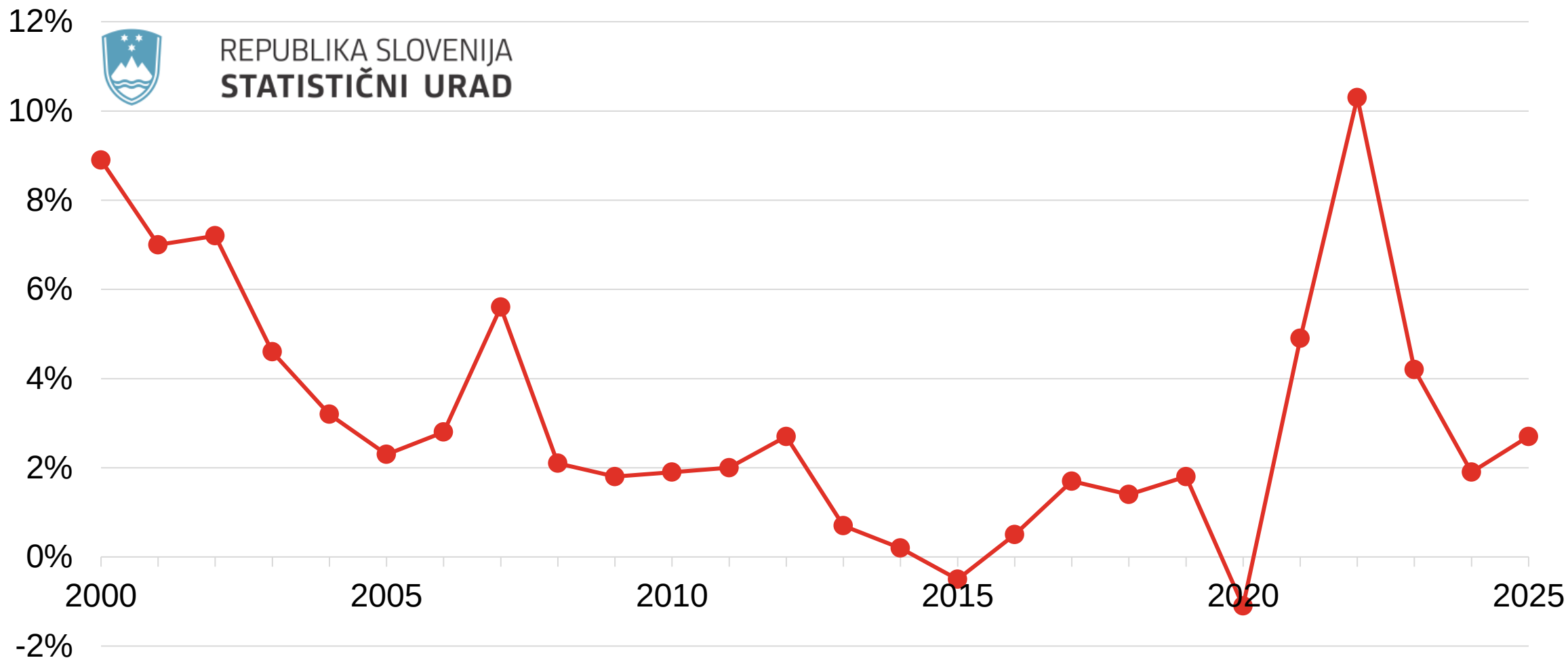


Periodična vplačila in izplačila

Denarni tokovi: $p \% = 10 \%$, $x_{4\times} = 81,68 \text{ €}$, $a_{5\times} = 100 \text{ €}$

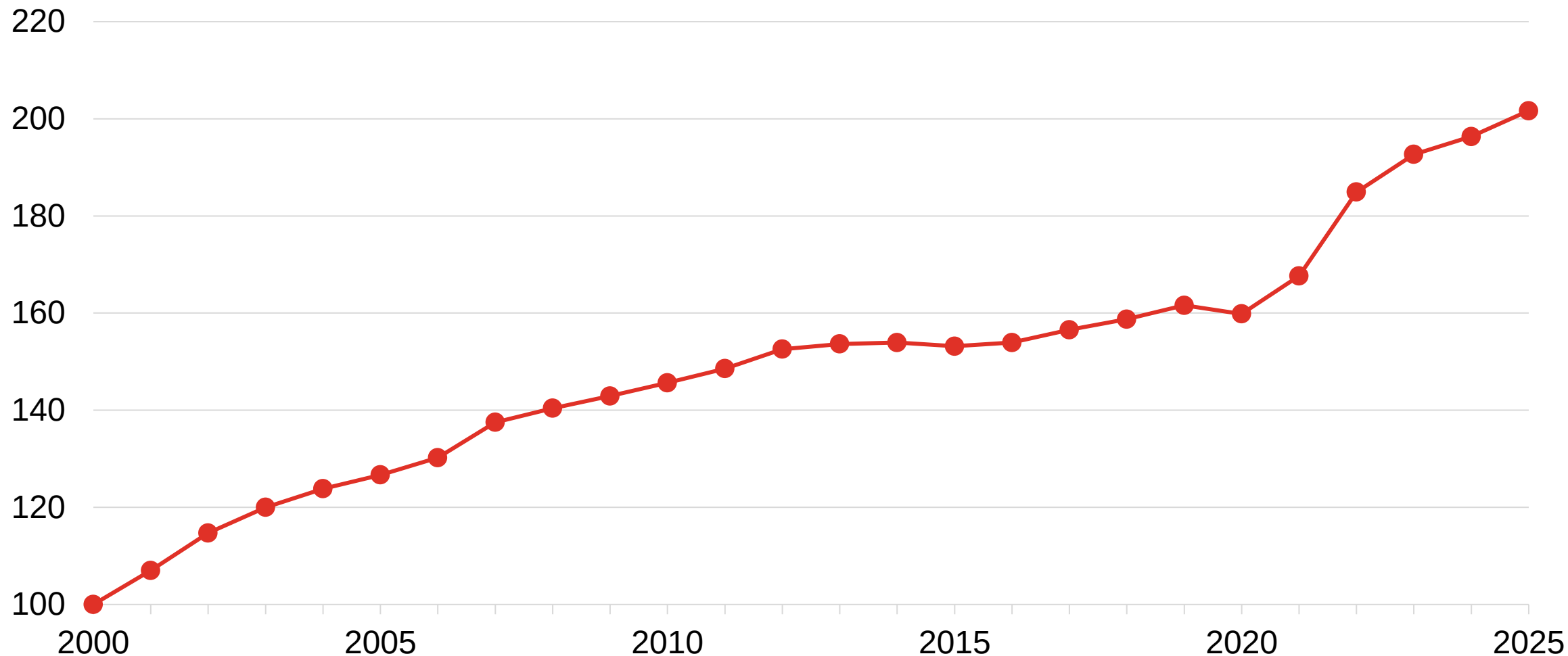


Letna stopnja inflacije, Slovenija

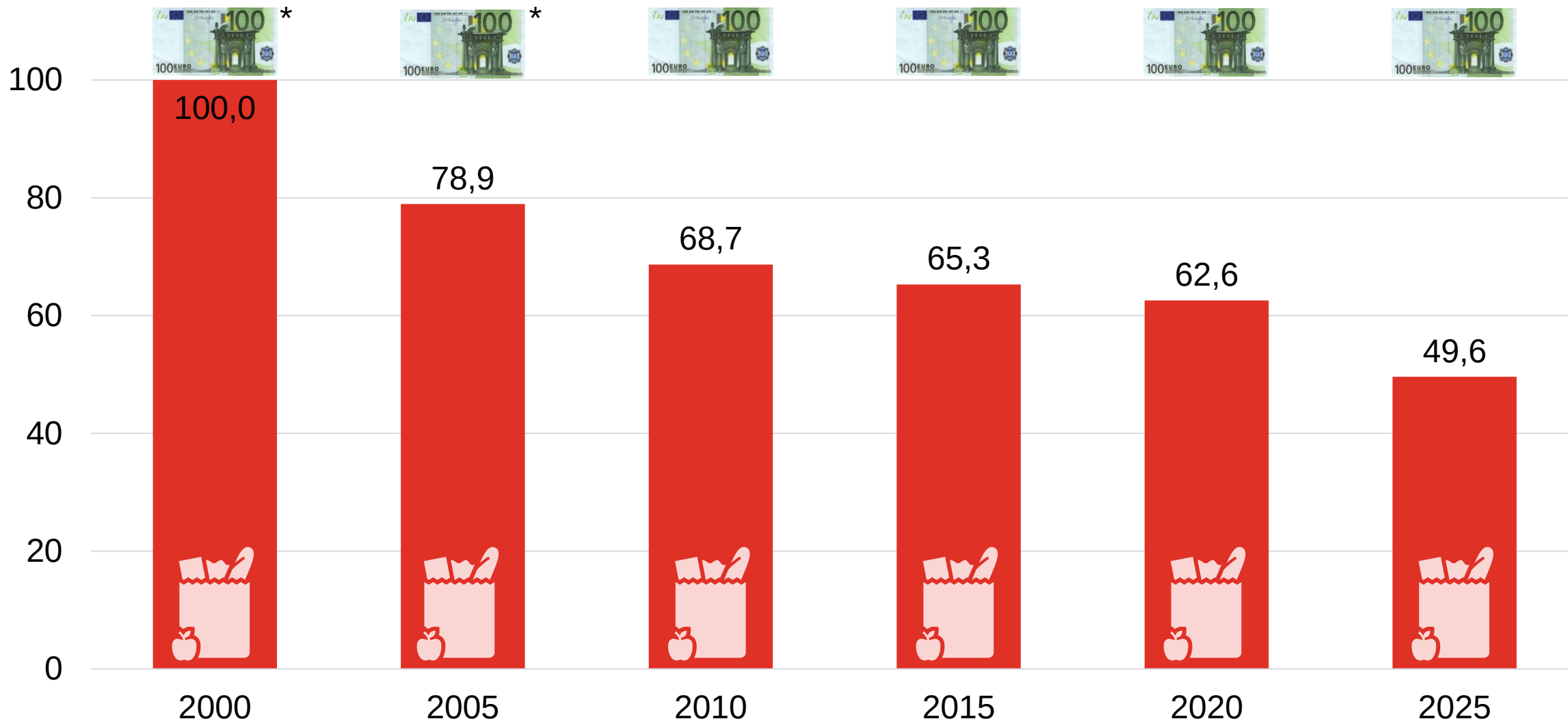


Indeks cen življenjskih potrebščin, Slovenija

Bazni indeks, 2000 = 100



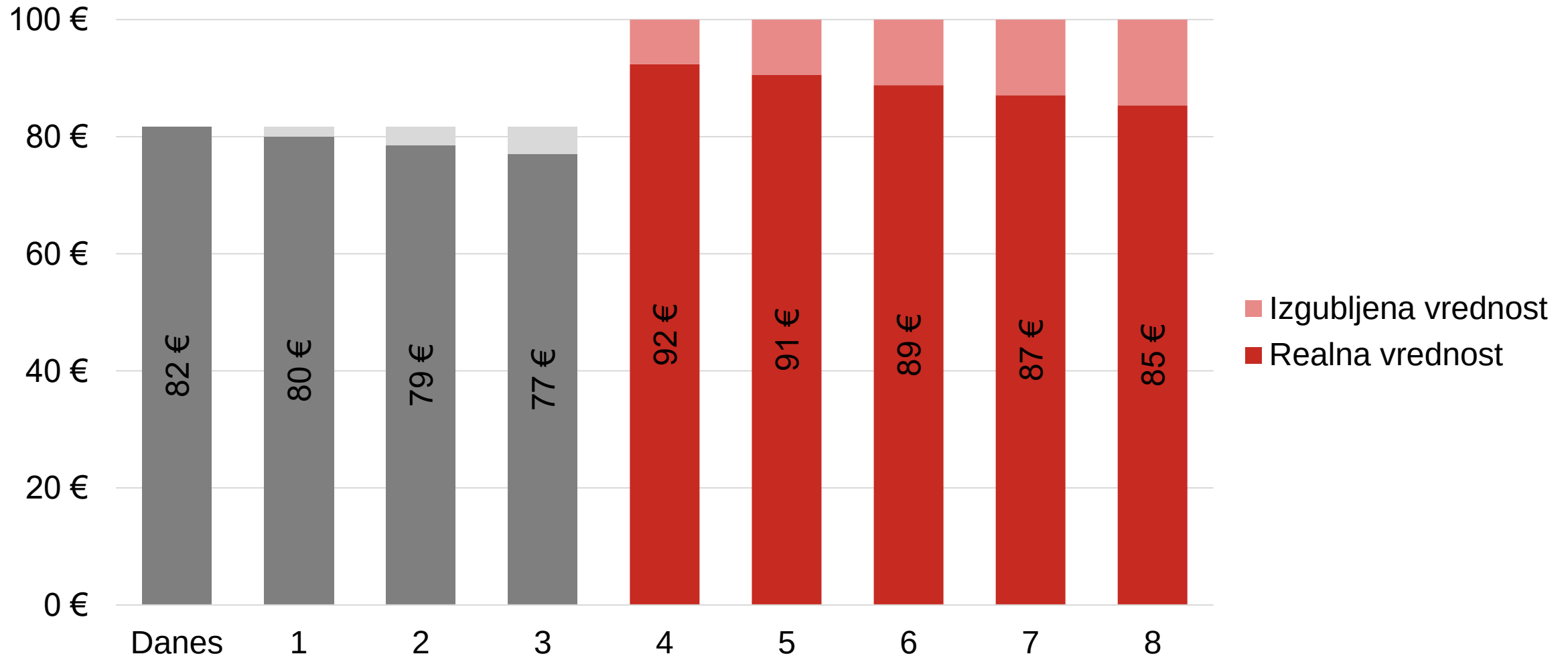
Padajoča kupna moč 100 €, Slovenija



* **Opomba:** SURS opravi pretvorbo EUR ↔ SIT

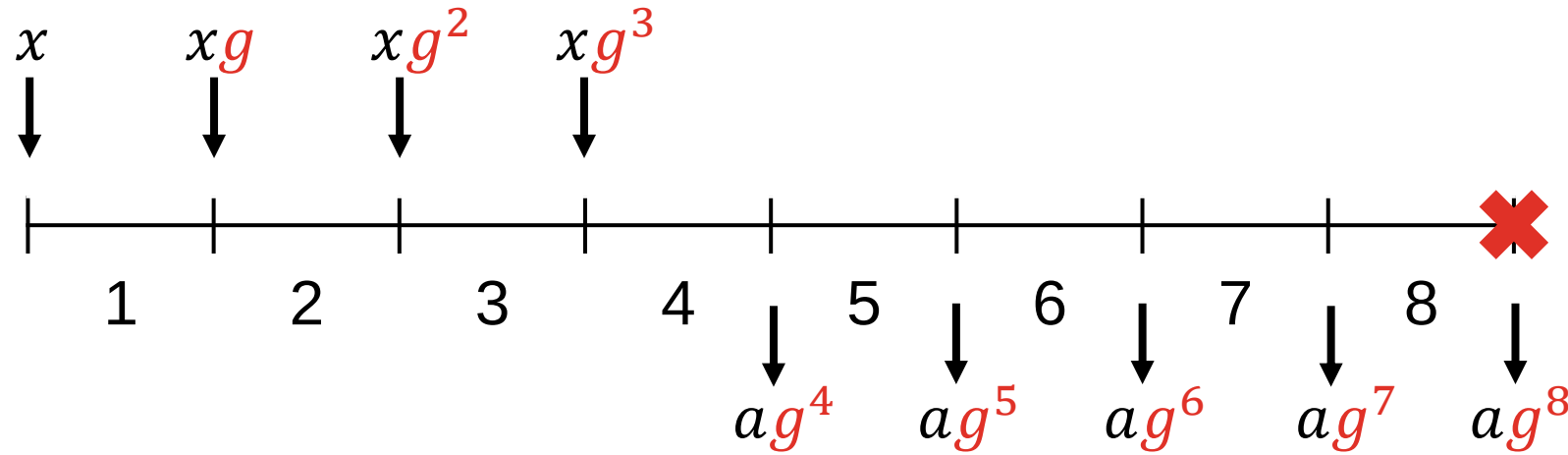
Padajoča kupna moč rente

Letna stopnja inflacije $i \% = 2 \%$, $p \% = 10 \%$, $x_{4x} = 81,68 \text{ €}$, $a_{5x} = 100 \text{ €}$



Naraščajoča vplačila in izplačila

Stopnja inflacije $i \% = 2 \%$, faktor rasti $g = 1 + \frac{i}{100} = 1,02$, obrestni faktor $r = 1,1$



$$\begin{aligned}
 x \cdot r^8 + x \cdot g \cdot r^7 + x \cdot g^2 \cdot r^6 + x \cdot g^3 \cdot r^5 &= \\
 &= a \cdot g^4 \cdot r^4 + a \cdot g^5 \cdot r^3 + a \cdot g^6 \cdot r^2 + a \cdot g^7 \cdot r + a \cdot g^8
 \end{aligned}$$

Naraščajoča vplačila in izplačila

Stopnja inflacije $i \% = 2 \%$, faktor rasti $g = 1 + \frac{i}{100} = 1,02$, obrestni faktor $r = 1,1$

$$\begin{aligned} x \cdot r^8 + x \cdot g \cdot r^7 + x \cdot g^2 \cdot r^6 + x \cdot g^3 \cdot r^5 &= \\ &= a \cdot g^4 \cdot r^4 + a \cdot g^5 \cdot r^3 + a \cdot g^6 \cdot r^2 + a \cdot g^7 \cdot r + a \cdot g^8 \end{aligned}$$

Celotno enačbo delimo z g^8 , da lažje prepoznamo končni geometrijski vrsti:

$$\begin{aligned} x \cdot \frac{r^8}{g^8} + x \cdot \frac{r^7}{g^7} + x \cdot \frac{r^6}{g^6} + x \cdot \frac{r^5}{g^5} &= a \cdot \frac{r^4}{g^4} + a \cdot \frac{r^3}{g^3} + a \cdot \frac{r^2}{g^2} + a \cdot \frac{r}{g} + a \\ x \cdot \frac{r^5}{g^5} \cdot \left(\left(\frac{r}{g} \right)^3 + \left(\frac{r}{g} \right)^2 + \frac{r}{g} + 1 \right) &= a \cdot \left(\left(\frac{r}{g} \right)^4 + \left(\frac{r}{g} \right)^3 + \left(\frac{r}{g} \right)^2 + \frac{r}{g} + 1 \right) \end{aligned}$$

Naraščajoča vplačila in izplačila

Stopnja inflacije $i \% = 2 \%$, faktor rasti $g = 1 + \frac{i}{100} = 1,02$, obrestni faktor $r = 1,1$

$$x \cdot \frac{r^5}{g^5} \cdot \left(\left(\frac{r}{g} \right)^3 + \left(\frac{r}{g} \right)^2 + \frac{r}{g} + 1 \right) = a \cdot \left(\left(\frac{r}{g} \right)^4 + \left(\frac{r}{g} \right)^3 + \left(\frac{r}{g} \right)^2 + \frac{r}{g} + 1 \right)$$

$$x \cdot \frac{r^5}{g^5} \cdot \frac{(r/g)^4 - 1}{r/g - 1} = a \cdot \frac{(r/g)^5 - 1}{r/g - 1}$$

$$x = a \cdot \frac{g^5}{r^5} \cdot \frac{(r/g)^5 - 1}{(r/g)^4 - 1}$$

$$x = 100 \cdot \frac{1,02^5}{1,1^5} \cdot \frac{(1,1/1,02)^5 - 1}{(1,1/1,02)^4 - 1} = 89,18 \text{ €}$$

Naraščajoča vplačila in izplačila

Stopnja inflacije $i \% = 2 \%$, faktor rasti $g = 1 + \frac{i}{100} = 1,02$, obrestni faktor $r = 1,1$

Nominalna vplačila

- $x_1 = x = 89,18 \text{ €}$
- $x_2 = x \cdot g = 90,96 \text{ €}$
- $x_3 = x \cdot g^2 = 92,78 \text{ €}$
- $x_4 = x \cdot g^3 = 94,64 \text{ €}$

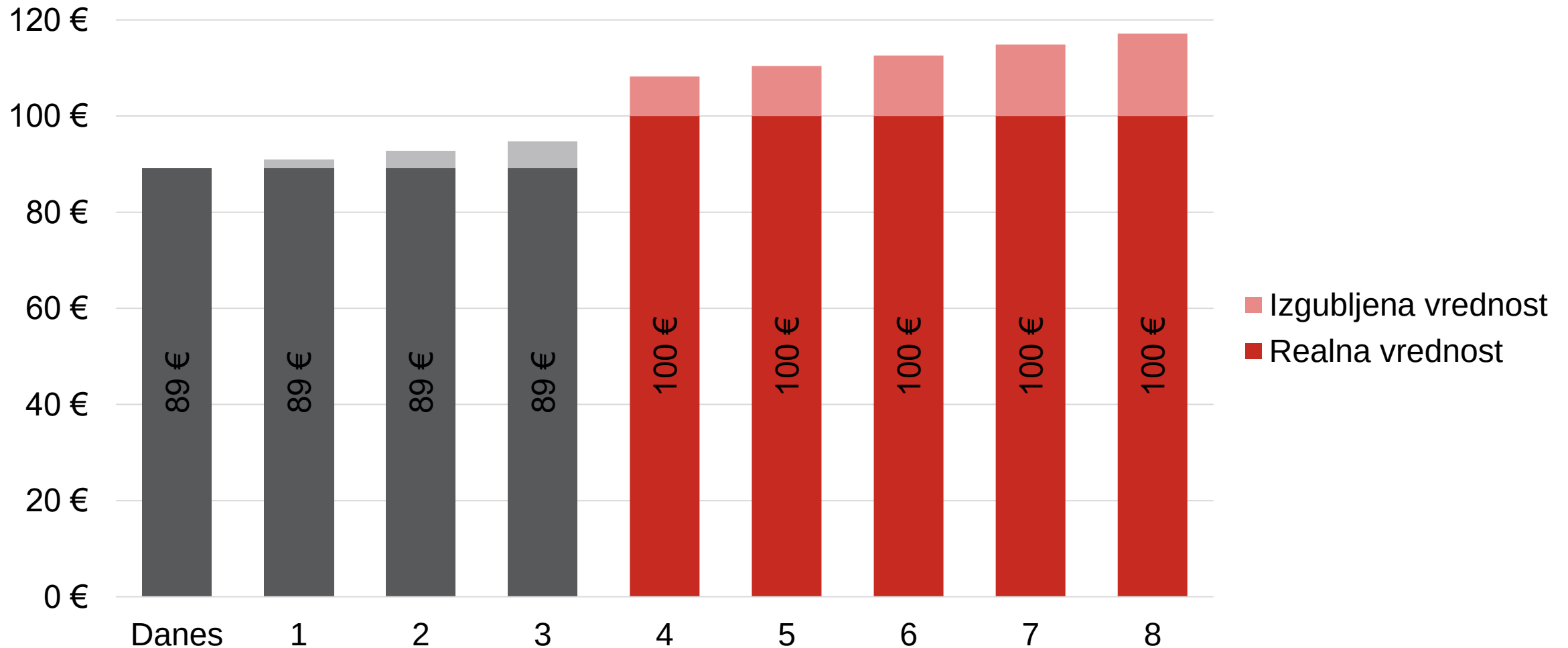
Nominalna izplačila

- $a_1 = a \cdot g^4 = 108,24 \text{ €}$
- $a_2 = a \cdot g^5 = 110,41 \text{ €}$
- $a_3 = a \cdot g^6 = 112,62 \text{ €}$
- $a_4 = a \cdot g^7 = 114,87 \text{ €}$
- $a_5 = a \cdot g^8 = 117,17 \text{ €}$



Konstantna kupna moč rente

Stopnja inflacije $i \% = 2 \%$, faktor rasti $g = 1 + \frac{i}{100} = 1,02$, obrestni faktor $r = 1,1$



Konstantna kupna moč rente

Inflacijski faktor $g = 1,02$, obrestni faktor $r = 1,1$

$$x = a \cdot \frac{g^5}{r^5} \cdot \frac{\left(\frac{r}{g}\right)^5 - 1}{\left(\frac{r}{g}\right)^4 - 1} = a \cdot \frac{\left(\frac{r}{g}\right)^5 - 1}{\left(\frac{r}{g}\right)^5 \cdot \left(\left(\frac{r}{g}\right)^4 - 1\right)}$$

Vpeljemo $k = \frac{r}{g} = \frac{1,1}{1,02} = 1,0784$ in dobimo znano obliko enačbe

$$x = a \cdot \frac{k^5 - 1}{k^5 \cdot (k^4 - 1)}$$

Višina obroka
v današnjih evrih

Višina rente
v današnjih evrih

Konstantna kupna moč rente

Nominalna in realna obrestna mera

Stopnja inflacije i %

Inflacijski faktor $g = 1 + \frac{i}{100}$

Nominalna obrestna mera p %

Obrestni faktor $r = 1 + \frac{p}{100}$

$$k = \frac{r}{g} = \frac{1 + \frac{p}{100}}{1 + \frac{i}{100}} = 1 + \frac{s}{100}$$

Realna obrestna mera s %

$$s = 100 \cdot \left(\frac{1 + \frac{p}{100}}{1 + \frac{i}{100}} - 1 \right)$$

Fisherjeva enačba

Tangentna ravnina na graf funkcije $f(x, y) = \frac{1+x}{1+y}$ pri $(x_0, y_0) = (0, 0)$:

$$z = f(x_0, y_0) + f_x(x_0, y_0)(x - x_0) + f_y(x_0, y_0)(y - y_0)$$

$$\bullet f(0, 0) = \frac{1}{1} = 1$$

$$\bullet f_x(x, y) = \frac{1}{1+y} \Rightarrow f_x(0, 0) = 1 \qquad \bullet f_y(x, y) = -\frac{1+x}{(1+y)^2} \Rightarrow f_y(0, 0) = -1$$

$$z = 1 + 1(x - 0) - 1 \cdot (y - 0) = 1 + x - y$$

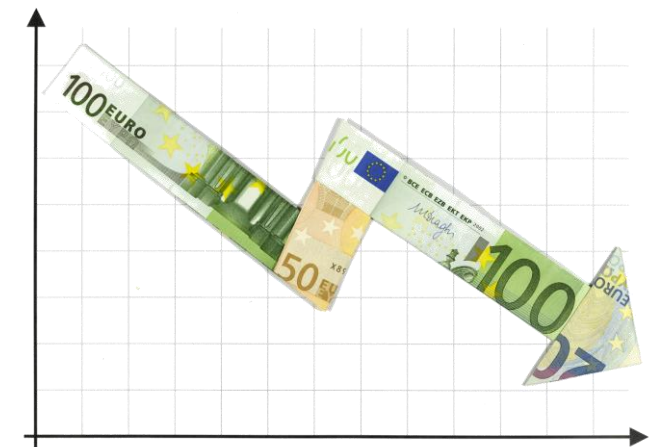
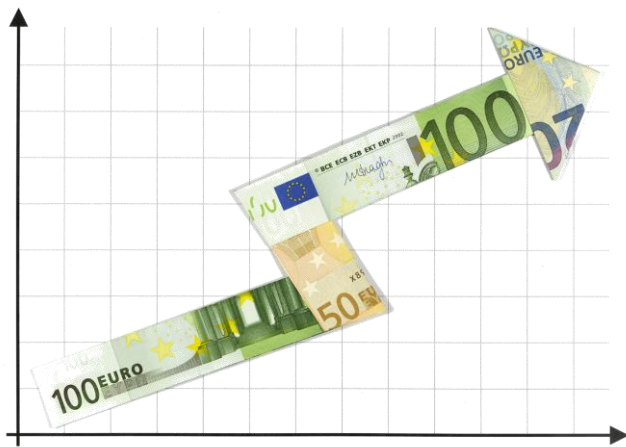
$$s = 100 \cdot \left(\frac{1 + \frac{p}{100}}{1 + \frac{i}{100}} - 1 \right) \approx 100 \left(1 + \frac{p}{100} - \frac{i}{100} - 1 \right) = p - i$$

Nebančne naložbe

Bančni depoziti ponujajo nizko in zagotovljeno obrestno mero

Obveznica predstavlja posojilo državi ali podjetju, prinaša dogovorjene obresti in glavnico ob dospetju, njena vrednost niha z obrestnimi merami na trgu.

Delnica predstavlja lastništvo dela podjetja, lahko prinaša dividende in kapitalski dobiček, njena vrednost niha z uspešnostjo podjetja in razmerami na trgu.



Nebančne naložbe

Bančni depoziti ponujajo nizko in zagotovljeno obrestno mero

V delnice in obveznice lahko vlagamo preko **trgovalnega računa** ali **skladov**.

Namesto letnih obrestnih mer opazujemo **letne donosnosti**:

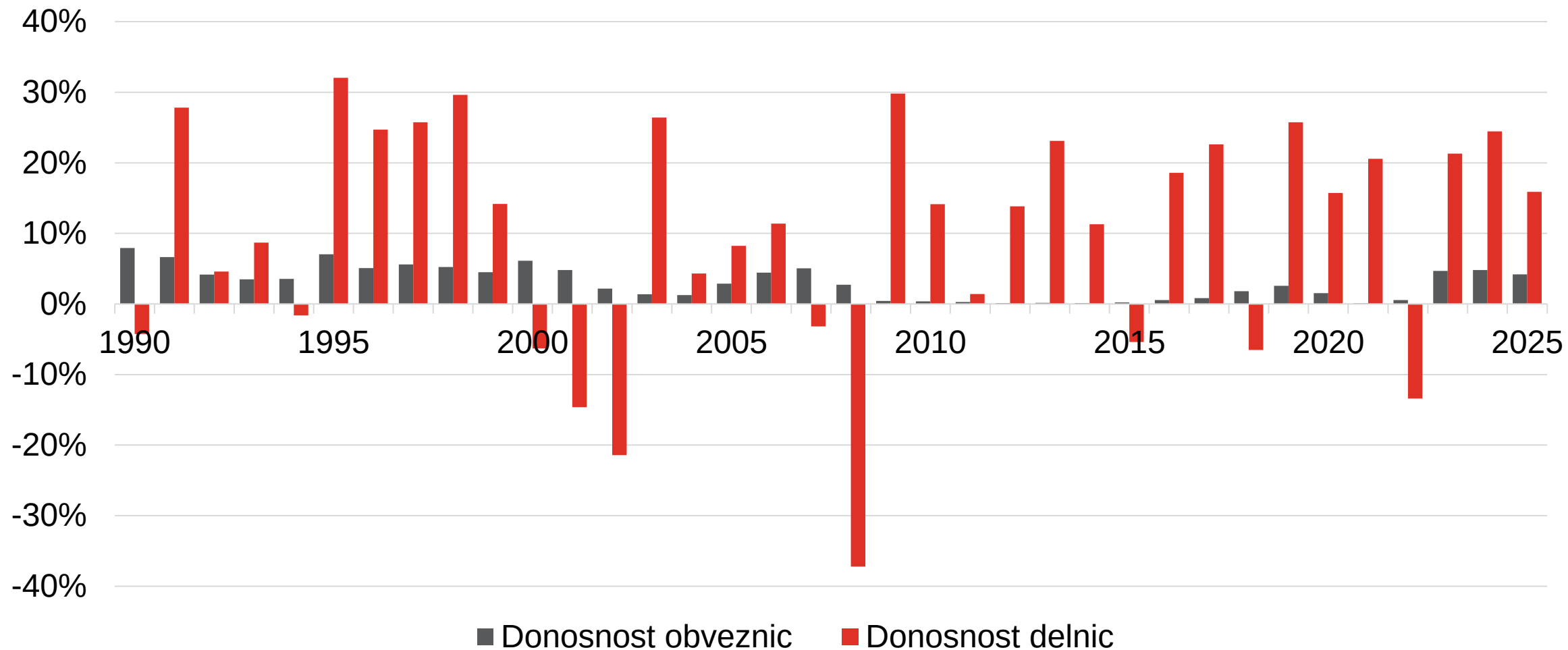
$$d \% = \frac{\text{končna cena} - \text{začetna cena}}{\text{začetna cena}} \cdot 100 \%$$

Prihodnje letne donosnosti niso znane! Izjema so 1-letne obveznice.

Značilnosti **kapitalskih trgov** bomo preučili na ameriških podatkih:

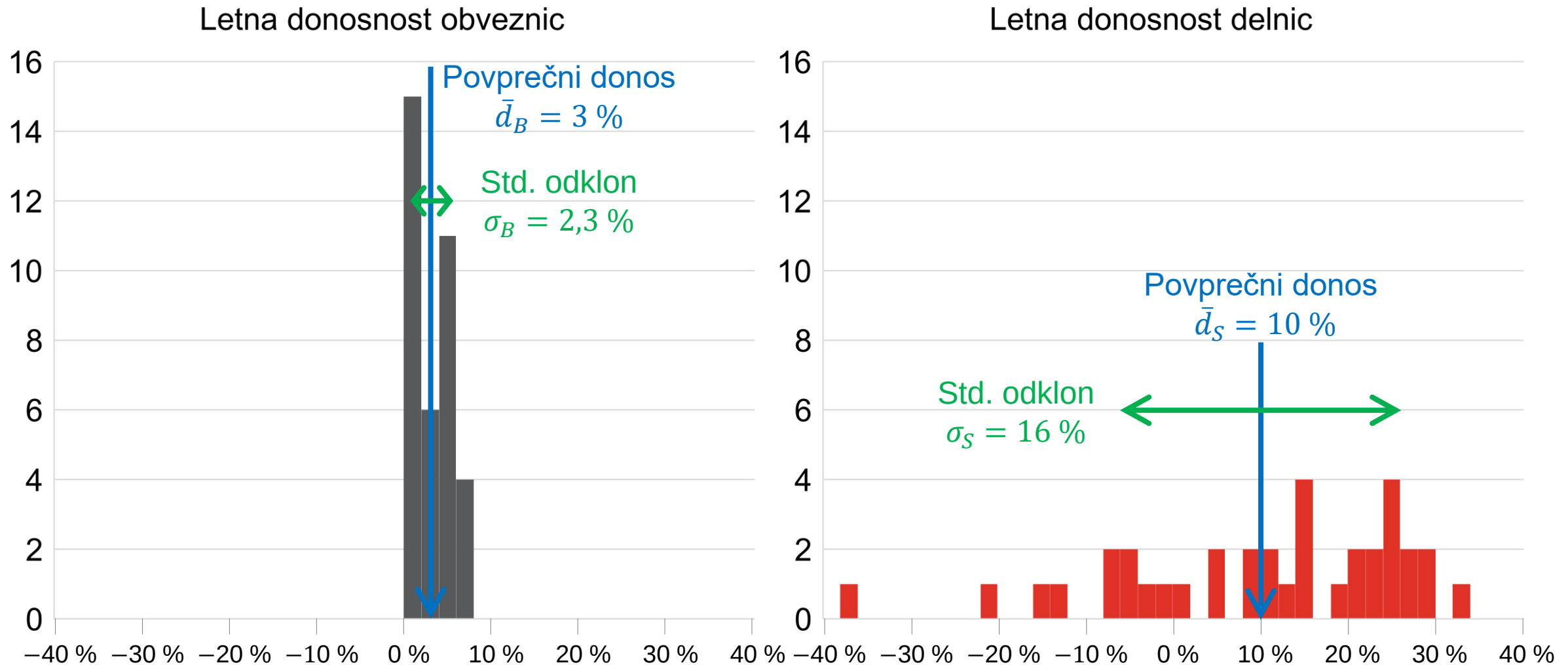
- Letna donosnost kratkoročnih državnih obveznic ← *obvezniški sklad*
- Letna donosnost delniškega indeksa S&P 500 ← *indeksni delniški sklad*

Letne donosnosti na ameriškem trgu



Letne donosnosti na ameriškem trgu 1990–2025

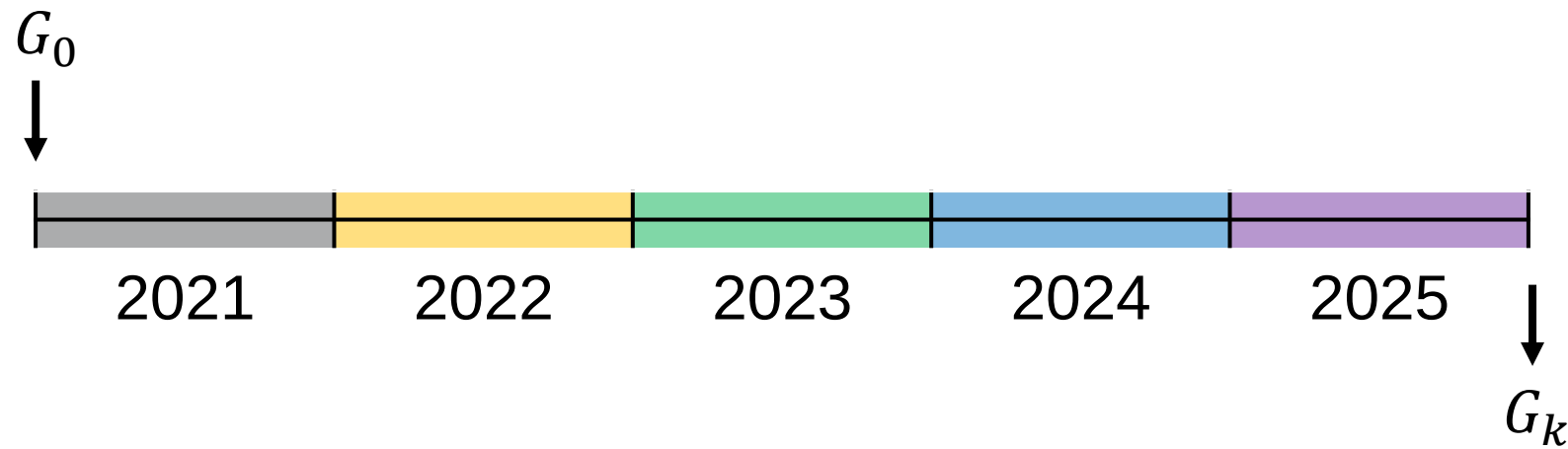
36 enot (podatkov)



Varčevanje z enkratnim vplačilom

Iščemo končno glavnico G_k

Vplačilo $G_0 = 100$ \$ na začetku prvega leta, izplačilo G_k konec petega leta.



Obveznice

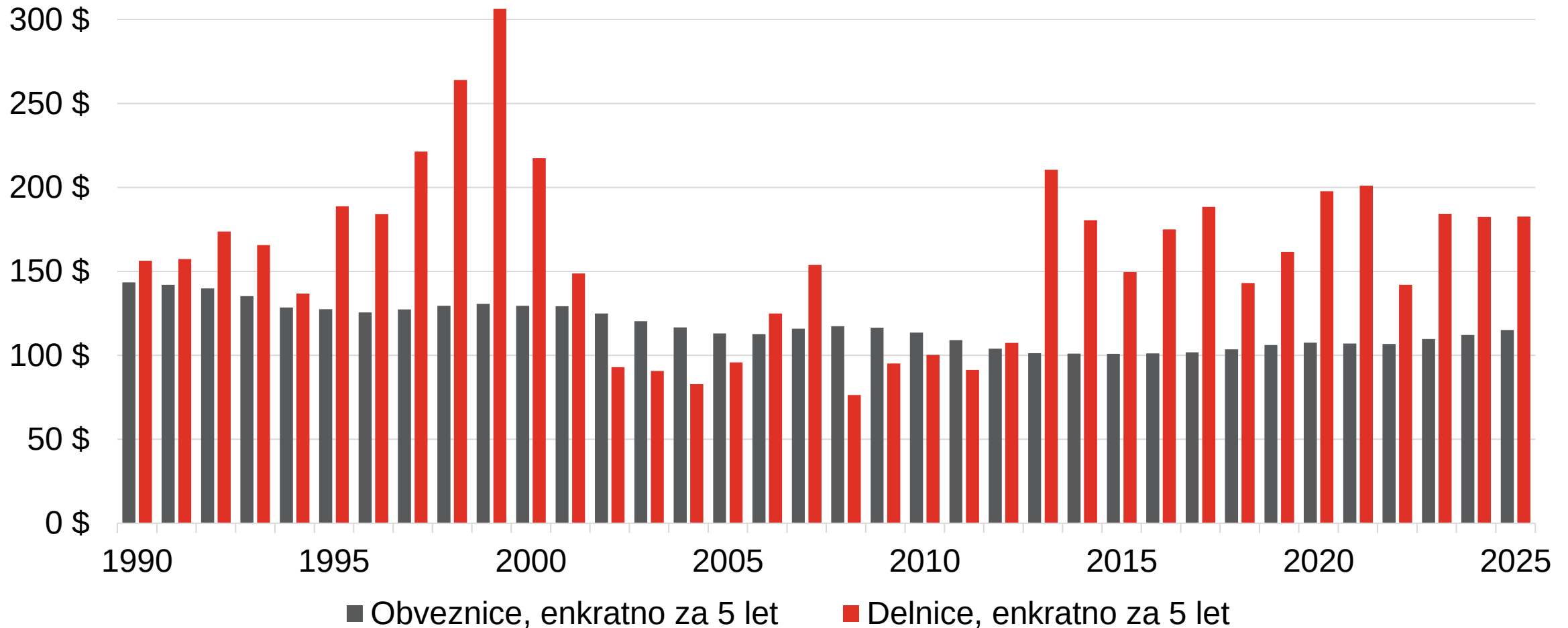
$$\bullet G_{2025} = 100 \cdot \left(1 + \frac{0,10}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{0,55}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{4,69}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{4,79}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{4,18}{100}\right) = 115,03 \$$$

Delnice

$$\bullet G_{2025} = 100 \cdot \left(1 + \frac{20,56}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{-13,41}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{21,31}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{24,46}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{15,88}{100}\right) = 182,65 \$$$

Varčevanje z enkratnim vplačilom

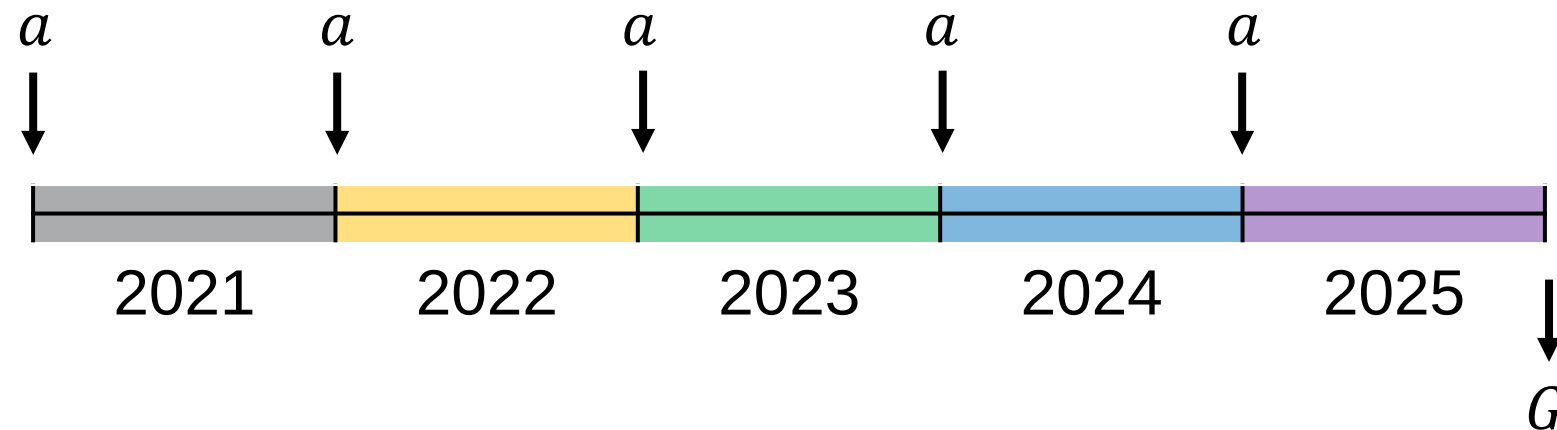
$G_0 = 100 \$$, 1986–1990 $\rightarrow$ 1990, ..., 2021–2025 $\rightarrow$ 2025



Obročno varčevanje

Iščemo končno glavnico G

5 let, vplačilo $a = 20$ \$ na začetku vsakega leta



Obveznice

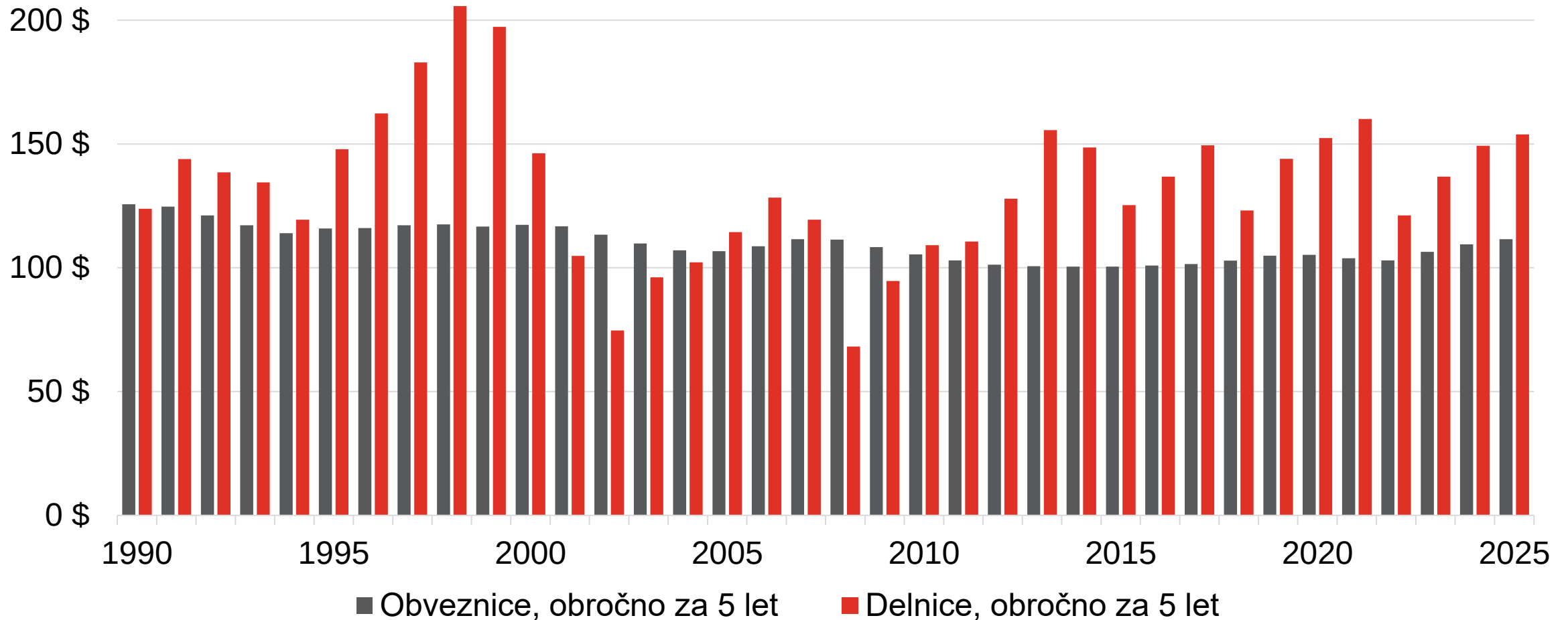
$$\bullet \quad G_{2025} = \left(\left(\left(\left(20 \cdot \left(1 + \frac{0,10}{100} \right) + 20 \right) \cdot \left(1 + \frac{0,55}{100} \right) + 20 \right) \cdot \left(1 + \frac{4,69}{100} \right) + 20 \right) \cdot \left(1 + \frac{4,79}{100} \right) + 20 \right) \cdot \left(1 + \frac{4,18}{100} \right) = 111,52 \text{ \$}$$

Delnice

$$\bullet \quad G_{2025} = \left(\left(\left(\left(20 \cdot \left(1 + \frac{20,56}{100} \right) + 20 \right) \cdot \left(1 + \frac{-13,41}{100} \right) + 20 \right) \cdot \left(1 + \frac{21,31}{100} \right) + 20 \right) \cdot \left(1 + \frac{24,46}{100} \right) + 20 \right) \cdot \left(1 + \frac{15,88}{100} \right) = 153,84 \text{ \$}$$

Obročno varčevanje

$a_{5\times} = 20 \text{ €}$, 1986–1990 → 1990, ..., 2021–2025 → 2025



Donosnost mešanega portfelja

- Naložba v obveznice B_0 , donosnost obveznic d_B %
- Končna vrednost $B_k = B_0 \left(1 + \frac{d_B}{100}\right)$
- Naložba v delnice S_0 , donosnost delnic d_S %
- Končna vrednost $S_k = S_0 \left(1 + \frac{d_S}{100}\right)$
- Donosnost portfelja

$$d_P = \frac{(B_k + S_k) - (B_0 + S_0)}{B_0 + S_0} \cdot 100$$

Donosnost mešanega portfelja

$$d_P = \frac{(B_k + S_k) - (B_0 + S_0)}{B_0 + S_0} \cdot 100$$

$$d_P = \frac{B_0 \left(1 + \frac{d_B}{100}\right) + S_0 \left(1 + \frac{d_S}{100}\right) - B_0 - S_0}{S_0 + B_0} \cdot 100 = \frac{B_0 \cdot d_B + S_0 \cdot d_S}{B_0 + S_0}$$

$$d_P = \underbrace{\frac{B_0}{B_0 + S_0}}_{w_B} \cdot d_B + \underbrace{\frac{S_0}{B_0 + S_0}}_{w_S} \cdot d_S$$

„Donosnost portfelja je **uteženo povprečje** donosnosti posameznih naložb“

Pozor: Brez rebalansa se uteži zaradi različnih donosnosti v času spreminjajo!



Pretekli donosi **ne** zagotavljajo enakih donosov v prihodnosti.
Predstavljene vsebine so izobraževalne narave in **niso** finančni nasveti.

Viri in literatura

Literatura

- J. A. Čibej, *Kako računati obresti*, Združenje bank Slovenije, 2011
- A. Lusardi, *Personal Finance*, Global Financial Literacy Excellence Center, <https://gflec.org/education/personal-finance-course>



Podatki

- https://data.ecb.europa.eu/data/datasets/FM/FM.M.U2.EUR.RT.MM.EURIBOR1YD_.HSTA (Euribor)
- <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/H281S.px> (Inflacija)
- <https://fred.stlouisfed.org/series/GS1> (Obveznice)
- <https://datahub.io/core/s-and-p-500> (S&P 500)

Slike

- <https://pixabay.com>



EF

UNIVERZA V LJUBLJANI
Ekonomska fakulteta

80!



Hvala za pozornost

Dr. Aleš Toman

Ekonomska fakulteta

ales.toman@ef.uni-lj.si