

**MUNI  
ECON**

# **Kombinované úročení, daně a inflace.**

# Motivace?



# Daně a inflace

## – Daňová povinnost v ČR:

– Zákon o daních z příjmů 586/1992 Sb.

– § 16 Sazba daně

Daň ze základu daně sníženého o nezdaniitelnou část základu daně (§ 15) a o odčitatelné položky od základu daně (§ 34) zaokrouhleného na celá sta Kč dolů činí 15 %.

– § 36 Zvláštní sazba daně - srážková daň 15 %

## – Inflace cílovaná v ČR na 2 %

– Aktuálně cca 3 %

– Jaký má vliv?



# Jednoduché úročení

- Výpočet úroků vychází ze stále stejného základu – úroky se k původnímu kapitálu nepřidávají a dále neúročí.
- Nejčastější v situacích, kdy doba půjčky není delší než jeden rok.

$$FV = PV + PV \cdot r \cdot t \cdot (1 - \tau)$$

$$= PV + I \cdot (1 - \tau)$$

$$I = PV \cdot r \cdot t$$

Kde:

FV – budoucí hodnota

PV – současná hodnota

r – úroková míra

t – doba úročení

I – úrok

Pozor na období!

# Složené úročení

- Princip, rozdíl oproti jednoduchému úročení.
- Úroky se přidávají k původnímu kapitálu a dále se úročí, tzv. úroky z úroků.
- Exponenciální narůstání základu.

$$FV = PV \cdot (1 + r \cdot (1 - \tau))^t$$

Kde:

FV – budoucí hodnota

PV – současná hodnota

r – úroková míra

t – doba úročení

I – úrok

$\tau$  – daňová sazba


Pozor na období!

# Kombinované úročení

- Je kombinací jednoduchého a složeného úročení.
- Vychází z předpokladu, že celá úrokovací období se úročí podle *složeného úročení* a zbytek podle *jednoduchého úročení*.

–

$$FV = PV \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m \cdot n} \cdot (1 + r \cdot N)$$

  
Složené úročení      Jednoduché úročení

- $t = n + N =$  doba splatnosti v letech
- $n =$  počet celých let

# Reálná úroková míra

- Zohledňuje inflaci, tedy v podstatě znehodnocení vložené částky (kapitálu) = nominální úroková míra ( $i$ ) očištěná o míru inflace ( $\pi$ )
- čistá reálná úroková míra = bereme v potaz i daň ze zisku ( $\tau$ )

a) diskontuji úrokovou míru inflací:

$$PV \cdot \frac{(1 + r)}{(1 + \pi)} = PV \cdot (1 + r_r)$$

- $r_r$  = reálná úroková míra
- $r$  = nominální úroková míra
- $\pi$  = míra inflace

b) Fisherova rovnice (nízká inflace)

$$r_r = \frac{r - \pi}{1 + \pi}$$

zjednodušení  $\rightarrow$

$$r_r = r - \pi$$

$$r_{\text{čistá}} = \frac{r \cdot (1 - \tau) - \pi}{1 + \pi}$$

## Vzorový příklad - inflace

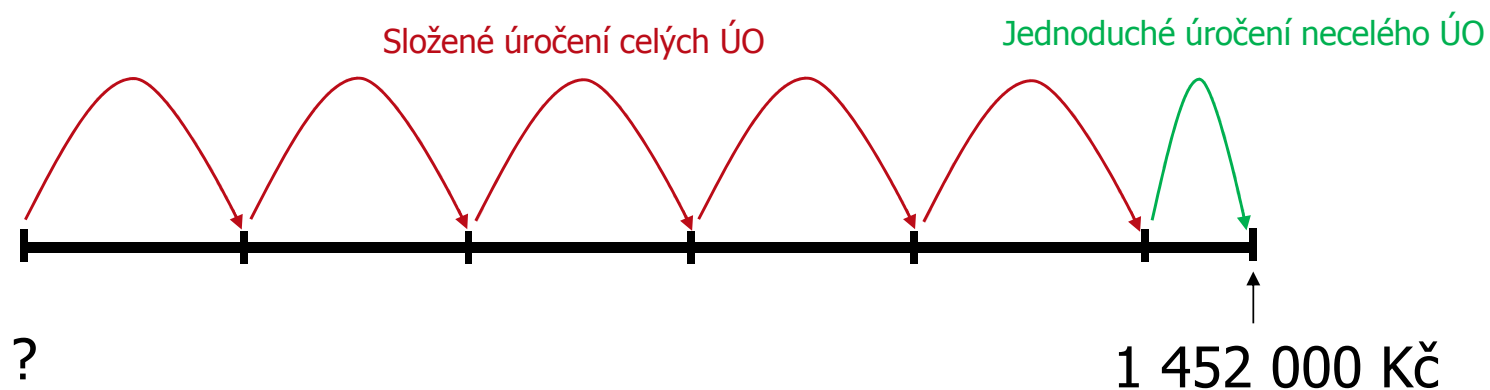
Kolik musíte vložit na bankovní účet, abyste za 5 let a 7 měsíců získali částku 1 452 000 Kč. Roční úroková sazba činí 5,5 % a úrok banka připisuje ročně. Kolik musíte vložit, abyste reálně dosáhli stejné částky s ohledem na roční inflaci 3 %?

---

Jak řešíme?



## Vzorový příklad - řešení



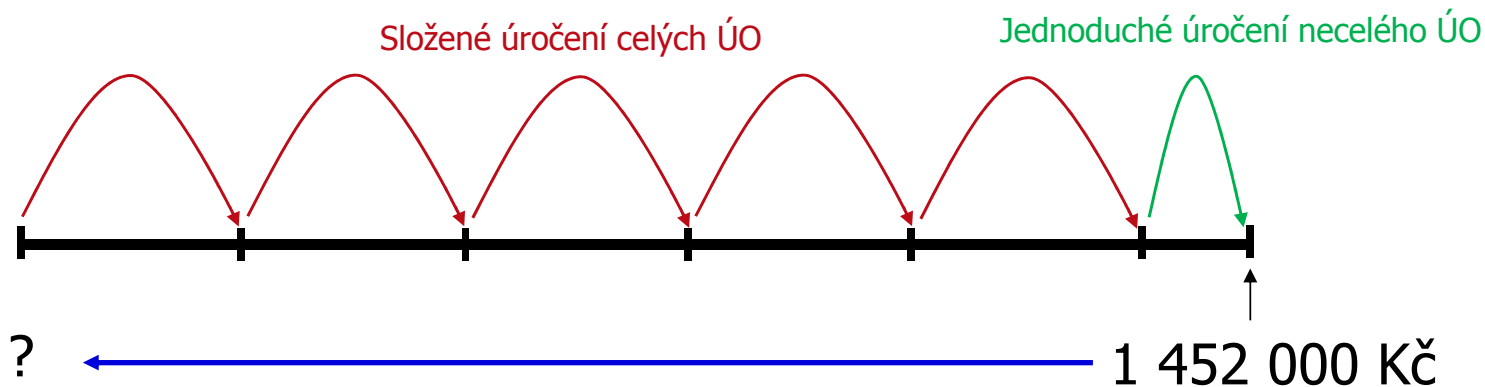
$$FV = PV \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m \cdot n} \cdot (1 + r \cdot N)$$

$$1\,452\,000 = PV \cdot (1 + 0,055)^5 \cdot \left(1 + 0,055 \cdot \frac{7}{12}\right)$$

$$PV = 1\,076\,439,32 \text{ Kč}$$

**Bez inflace**

## Vzorový příklad - řešení



Reálná hodnota znamená částka při zohlednění inflace, tedy ekvivalentu k dnešní cenové hladině. Budoucí nominální hodnotu tedy diskontujeme (pozor, neplést si s obchodním diskontem!!!) hladinou inflace.

$$FV = \frac{PV \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m \cdot n} \cdot (1 + r \cdot N)}{(1 + \pi)^{(n+N)}}$$

$$1\,452\,000 = \frac{PV \cdot (1 + 0,055)^5 \cdot \left(1 + 0,055 \cdot \frac{7}{12}\right)}{(1 + 0,03)^{\left(5 + \frac{7}{12}\right)}}$$

$$PV = 1\,269\,591,65 \text{ Kč}$$



## S inflací

## Vzorový příklad - daně

Kolik bude činit FV po zdanění, jestliže uložíte na dobu 10 let částku 7 500 Kč. Úrok banka počítá měsíčně a roční nominální úroková sazba činí 3,7 %. Daň odvádíte každý rok. Daňová sazba činí 15 %.

Jak řešíme?

## Vzorový příklad - řešení

výraz v hranaté závorce představuje zisk, který tímto zdaníme

$$FV = \left( \left[ PV \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - PV \right] \cdot (1 - tax) + PV \right) \cdot \dots$$

úročení v rámci 1 DO  $\longleftrightarrow$

úročí se pouze zisk, takže odečteme počáteční kapitál

do rovnice vrátíme počáteční kapitál

Všimněme si možnosti vytknout  $PV$  z mnohočlenu

$$FV = PV \left( \left[ 1 \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1 \right] \cdot (1 - tax) + 1 \right)^n$$

při tomto zápise již lze umocnit na celkový počet DO

## Vzorový příklad - řešení

výraz v hranaté závorce představuje zisk, který tímto zdaníme

$$FV = 7500 \left( \left[ \left( 1 + \frac{0,037}{12} \right)^{12} - 1 \right] \cdot (1 - 0,15) + 1 \right)^{10}$$

úročení v rámci 1 DO

úročí se pouze zisk, takže odečteme počáteční kapitál

do rovnice vrátíme počáteční kapitál

počet daňových období

$$FV = 10275,70$$

# Prezentace příkladů

- Tým 1
- Tým 2
- Tým 3
- Tým 4

# Příklad Socrative 1

Jak dlouho musíte nechat na BÚ částku 4 500 Kč, abyste získali hodnotu 8 300 Kč? Víte, že úrok banka počítá 2x/rok a úroková sazba činí 4,2 % p.a. Maximalizujte užitek.

# Příklad Socrative 1 - řešení

V rovnici máme dvě neznámé  $n$  a  $N$ :

$$FV = PV \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{n \cdot m} \cdot (1 + r \cdot N)$$

Nejprve vypočteme  $n$  použitím pouze složeného úr.:

$$FV = PV \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{n \cdot m}$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{FV}{PV}\right)}{m \cdot \ln\left(1 + \frac{r}{m}\right)}$$

$$n = 14,72818 \text{ let} = \mathbf{29,45636} \text{ pololetí}$$

Dosadíme počet celých úrokovacích období, tedy pololetí, namísto  $n \cdot m$  do původní rovnice:

$$FV = PV \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{29} \cdot (1 + r \cdot N)$$

A dopočteme  $N$ :

$$FV = PV \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{29} \cdot (1 + r \cdot N)$$

$$N = \frac{\left[\frac{FV}{PV \left(1 + \frac{0,042}{2}\right)^{29}} - 1\right]}{0,042}$$

$$N = 0,22689528 = \mathbf{2} \text{ měsíce a } \mathbf{21,6823} \text{ dní}$$

Abychom získali požadovanou částku, musí být uloženo alespoň **14 let 8 měsíců a 22 dní**



## Příklad Socratic 2

Pokračujte se zadáním předchozího příkladu. Kolik bude činit jednorázová 15 % daň splatná ke dni výběru prostředků z účtu?

(Př. 1: Jak dlouho musíte nechat na BÚ částku 4 500 Kč, abyste získali hodnotu 8 300 Kč? Víte, že úrok banka počítá 2x/rok a úroková míra činí 4,2 % p.a. Maximalizujte užitek.

## Příklad Socratic 2 - řešení

- Daní se pouze úroky (zisk)!

$$I = FV - PV$$

$$I = 8300 - 4500 = 3800 \text{ Kč}$$

$$T = I \cdot \tau$$

$$T = 3800 \cdot 0,15$$

$$T = 570 \text{ Kč}$$

**Děkuji za aktivní účast  
v případě dotazů piště 😊**