EKONOMICKÁ FAKULTA TUL
Centrum oceňování majetku

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Financováno Evropskou unií NextGenerationEU
Národní plán obnovy
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Specializační studium
Oceňování obchodních závodů (podniků)

Finanční řízení podniku 3/14

Ing. Šárka Hyblerová, Ph.D.
+420 485 352 481
sarka.hyblerova@tul.cz
www.com.tul.cz

3. Koncept časové hodnoty peněz a jeho význam ve finančním řízení podniku.

Obsah

- **Časová hodnota peněz**
- **Úroková míra a její modifikace**
- **Současná a budoucí hodnota peněz**
- **Vybrané aplikace časové hodnoty peněz v podnikové praxi**

Časová hodnota peněz

- Časová hodnota peněz představuje finanční metodu, která umožňuje porovnání různých částek v různých časech se zohledněním skutečnosti, že hodnota peněz se v čase mění.
- Rozdíl mezi částkami vázanými k různým okamžikům (tj. mezi současnou a budoucí hodnotou) tvoří úrok.

→ **Úročení** je základním výpočtem časové hodnoty peněz

Časová hodnota peněz

Koncept časové hodnoty peněz používá tři základní veličiny:

- **celkový základ** (vložený kapitál; suma kapitálu, která je vázána; výše půjčky),
- **doba splatnosti** (nebo také kapitálové období; doba, po kterou je celkový základ vázán, doba splatnosti půjčky) a
- **úroková míra**, která vyjadřuje poměr výnosu k celkovému základu.

Úroková míra

Úroková míra vyjadřuje poměr výnosu k vloženému (půjčenému) kapitálu, a to buď v relativním (např. 0,1), nebo procentním (např. 10 %) vyjádření.

Úrok je pak *z pohledu věřitele* odměna za to, že poskytl své volné peněžní prostředky dočasně někomu jinému.
Z *pohledu dlužníka* je úrok cena, kterou platí za získání půjčky. Obecně je tedy úrok cenou peněz.

Úroková míra je cena "současných peněz" vyjádřená v "budoucích penězích".

Obvykle se užívá úroková míra:
- **nominální,**
- **reálná** nebo
- **efektivní**.

Lze se pak setkat i s úrokovou mírou **hrubou** nebo **čistou** (podle toho zda zohledňuje daň z příjmů či nikoli) či **požadovanou** (např. požadovaná míra výnosnosti).

Úroková míra NOMINÁLNÍ

Nominální úroková míra je úroková míra, která je sjednána mezi věřitelem (poskytovatelem kapitálu) a dlužníkem (příjemcem kapitálu) např. v úvěrové smlouvě,
v rámci úročení dluhopisů atp.

- Nominální úroková míra **nezohledňuje míru inflace**.
- Pro její správnou interpretaci je třeba znát časové období, ke kterému je poměřována, a četnost připisování úroků.
- **Období, ke kterému je poměřována**, je zaznamenáváno latinskou zkratkou za procentním vyjádřením výše úroku. Nejčastěji se lze setkat s nominální úrokovou mírou
- roční (*p.a. - per annum*).
- Pokud není u procentní sazby úroku uvedena žádná zkratka, má se za to, že se jedná o roční úrokovou míru!

- ***Četnost připisování úroků*** vyjadřuje tzv. ***úrokovací období,*** což je doba, za kterou se pravidelně připisují úroky, vyjadřuje tedy *frekvenci úročení*.

p.s. – pololetní (*per semestre*),
p.q. – čtvrtletní (*per quartale*),
p.m. – měsíční (*per mensem*),
p.sept. – týdenní (*per septimanam*)
p.d. – denní (*per diem*).

Úroková míra REÁLNÁ

- **Reálná úroková míra** vyjadřuje nominální úrokovou míru upravenou o míru inflace.
- Vypočteme ji pomocí následujícího vzorce:

$$i_r = \frac{i_n - i_e}{1 + i_e} \qquad\qquad i_r = i_n - i_e$$

kde je

i_r *reálná úroková míra,*

i_n *nominální úroková míra,*

i_e *míra inflace.*

Pozn.: FISHERŮV VZTAH (nominální vs. reálná úroková míra)

- **Nominální** úroková míra = procentní přírůstek peněžní částky

- **Reálná** úroková míra = o kolik procent zboží můžeme koupit více, jestliže toto zboží na počátku období prodáme, získané peníze uložíme a na konci období vyzvedneme i s úrokem a zboží opět nakoupíme.

$$i_r = \frac{1+i_n}{1+i_e} - 1 = \frac{i_n - i_e}{1+i_e}$$

P0 – současná cenová hladina
P1 – očekávaná cenová hladina za 1 rok

$$1+i_r = \frac{P_0 \times (1+i_n)}{P_1}$$

$$1+i_r = \frac{1+i_n}{\frac{P_1}{P_0}} = \frac{1+i_n}{1+\frac{P_1-P_0}{P_0}}$$

$$1+i_r = \frac{1+i_n}{1+i_e}$$

$$(1+i_r)\times(1+i_e) = (1+i_n)$$

$$1+i_r+i_e+i_r\times i_e = 1+i_n$$

Ve stabilních ekonomikách se výraz blíží 0

$$i_r = i_n - i_e$$

Zjednodušený tvar

Úroková míra REÁLNÁ

Příklad:

Jaká je hodnota reálné úrokové míry, pokud nominální úroková míra spojená s bankovním účtem je 3 % p.a. a míra inflace 18 %?

$$i_r = \frac{i_n - i_e}{1 + i_e} = \frac{0{,}03 - 0{,}18}{1 + 0{,}18} = -0{,}127$$

Výše reálné úrokové míry je -12,7 % p.a.

Budeme-li uvažovat též sazbu daně z příjmů ve výši 15 %, bude výpočet následující:

$$i_r = \frac{i_n \times (1 - t) - i_e}{1 + i_e} = \frac{0{,}03 \times (1 - 0{,}15) - 0{,}18}{1 + 0{,}18} = -0{,}131$$

Výše reálné úrokové míry je -13,1 % p.a.

Úroková míra EFEKTIVNÍ

- **Efektivní úroková míra** je roční nominální úroková míra při ročním připisování úroků, která odpovídá roční nominální úrokové míře při častějším připisování úroků.
- Výpočet efektivní úrokové míry je následující:

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

kde je:

i_{ef}	*efektivní úroková míra,*
m	*četnost připisování úroků během 1 roku (m krát za rok).*

Příklad:

Jaká je výše efektivní úrokové míry v případě 6% roční nominální úrokové míry s měsíční frekvencí připisování úroků?

Řešení:

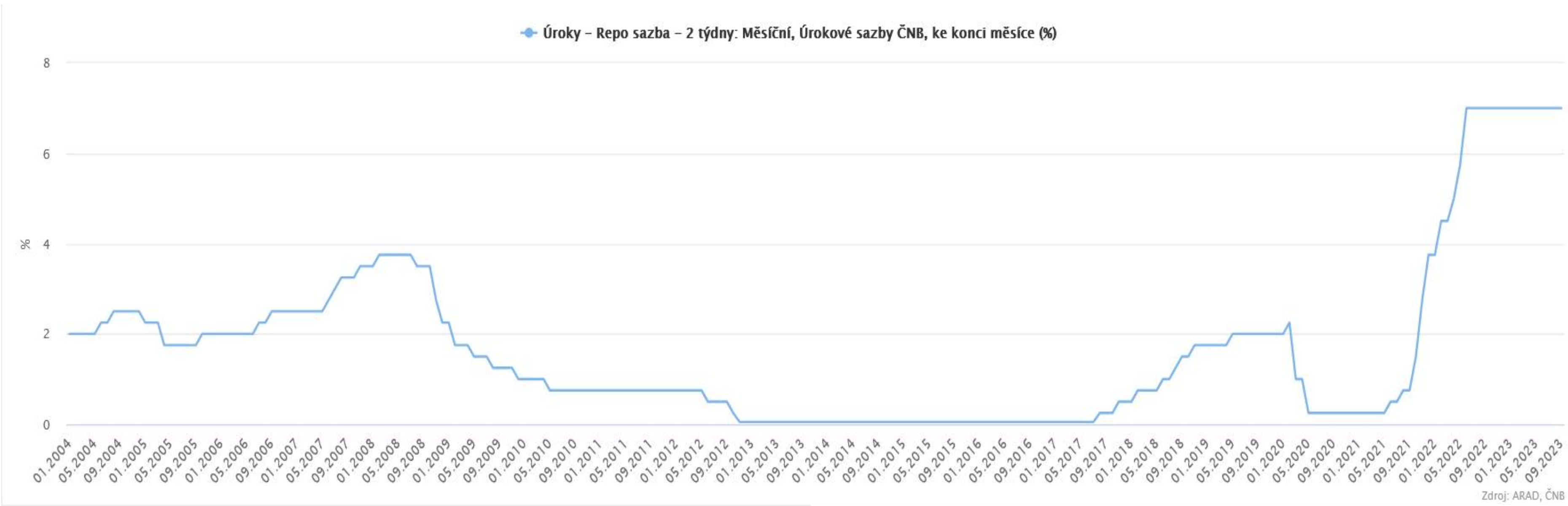
$$i_{ef} = \left(1 + \frac{0{,}06}{12}\right)^{12} - 1 = 0{,}0617$$

Výše efektivní úrokové míry je 6,17 % p.a.

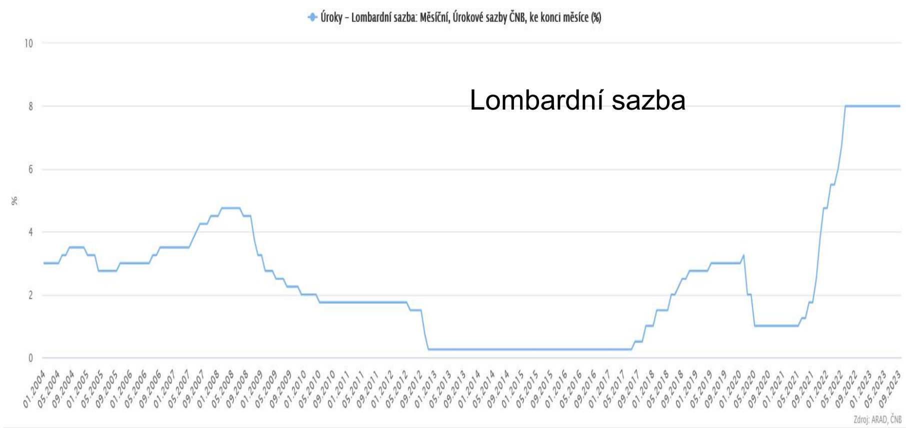
Úrokové sazby ČNB

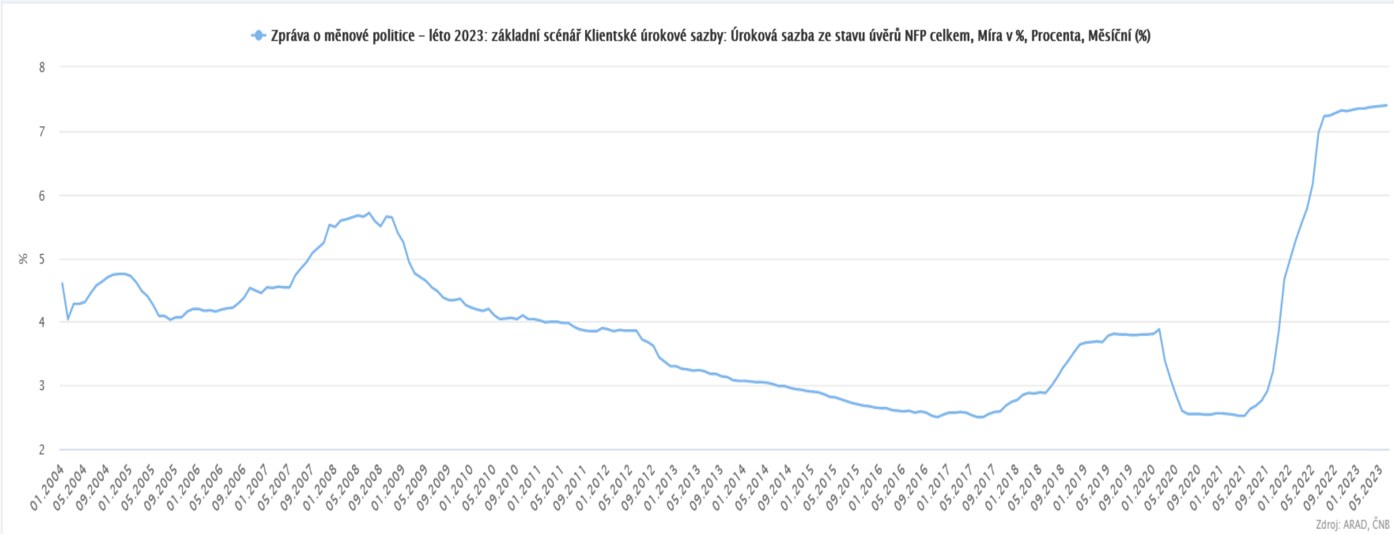
- Úrokové sazby jsou hlavním nástrojem měnové politiky ČNB a o jejich nastavení rozhoduje bankovní rada na svých pravidelných zasedáních
  - Klíčovou úrokovou sazbou ČNB je dvoutýdenní (2T) repo sazba
  - Za diskontní sazbu si komerční banky mohou tzv. „over night“ přebytečnou likviditu uložit u centrální banky.
  - Za lombardní sazbu si komerční banky mohou chybějící likviditu od ČNB půjčit oproti poskytnuté zástavě … spíše výjimečně, jedná se o nouzové úvěry .
  - Viz https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/mp-nastroje/

Údaje k 15.10.2023
Zdroj: www.cnb.cz

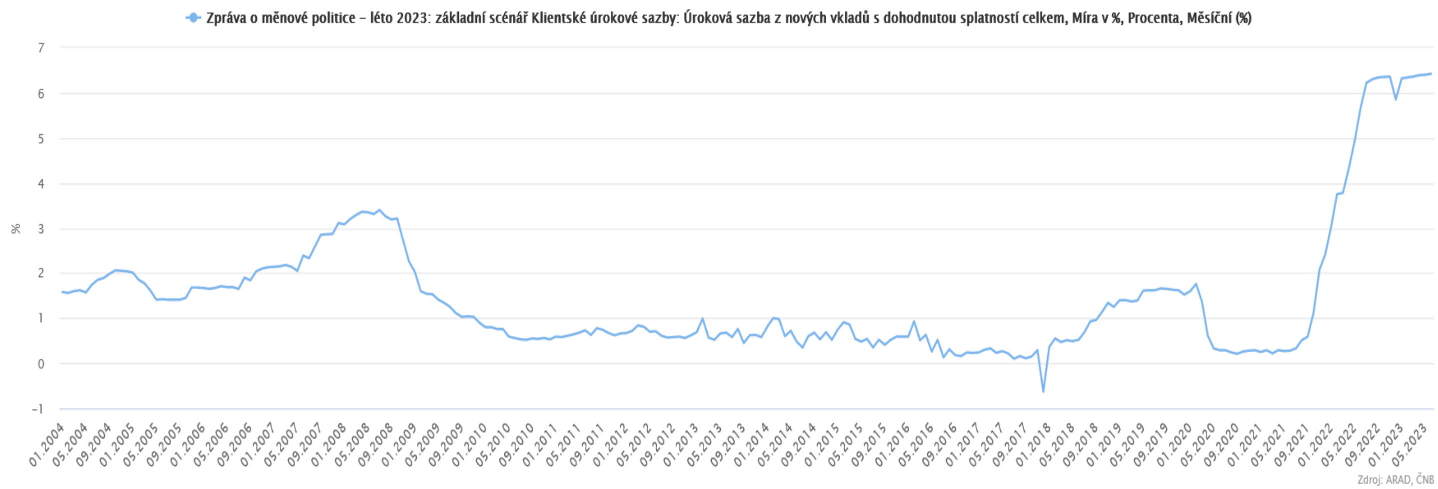

Úroky – Repo sazba – 2 týdny: Měsíční, Úrokové sazby ČNB, ke konci měsíce (%)
%
Zdroj: ARAD, ČNB


Úroky – Diskontní sazba: Měsíční, Úrokové sazby ČNB, ke konci měsíce (%)
Diskontní sazba
Zdroj: ARAD, ČNB


Úroky – Lombardní sazba: Měsíční, Úrokové sazby ČNB, ke konci měsíce (%)
Lombardní sazba
Zdroj: ARAD, ČNB



Úroková sazba – úvěry nefinančním podnikům



Úroková sazba – vklady celkem

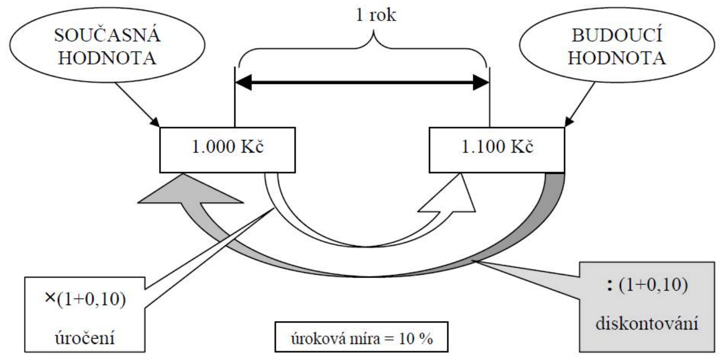
Úrokové sazby na mezibankovním trhu

- Z kotovaných sazeb na mezibankovním trhu jsou dle stanovených pravidel pro každý bankovní den vypočteny průměrné sazby (fixing referenčních úrokových sazeb) pro standardizované lhůty splatnosti od jednoho dne až do jednoho roku.
  - V ČR se jedná o sazby
    - PRIBOR (Prague InterBank Offered Rate) - mezibankovní úroková sazba, za kterou si banky na českém trhu navzájem mezi sebou poskytují úvěry;
    - PRIBID (Prague InterBank Bid Rate) – mezibankovní úroková sazba, za kterou si banky navzájem ukládají vložené finanční prostředky na českém mezibankovním trhu.
  - Další nejvíc používané: LIBOR (London Interbank Offered Rate), EURIBOR (Euro Interbank Offered Rate).
- Od sazeb na mezibankovním trhu jsou odvozovány úrokové sazby a výnosy nejrůznějších finančních produktů - například dluhopisů, firemních nebo také hypotečních úvěrů, jsou-li sjednávány s variabilní úrokovou sazbou.

Doba splatnosti

- Doba, po kterou je kapitál uložen či zapůjčen,
- Při vyjadřování doby splatnosti ve dnech se používají různé standardy:
    - ACT/365 (anglický standard) znamená, že každý měsíc má skutečný počet dní (ACT) a rok má 365 dní.
    - ACT/360 (francouzský standard) znamená, že každý měsíc má skutečný počet dní (ACT) a rok má 360 dní.
    - **30E/360** (německý/evropský standard) znamená, že každý měsíc má 30 dní a rok má 360 dní.

Současná a budoucí hodnota



Obr. 3.1: *Princip současné a budoucí hodnoty*
Zdroj: upraveno dle KISLINGEROVÁ, E. a kol. Manažerské finance. 2004, s. 143.

- **Současnou hodnotou** se označuje částka vázaná k dnešnímu (současnému) okamžiku;
- **Budoucí hodnotou** pak částka, která je vázaná k nějakému okamžiku v budoucnosti.

Pokud chceme porovnávat, sčítat či odečítat částky vázané k různým časovým okamžikům (např. při rozhodování, zda platit v hotovosti nebo využít úvěr a platbu tak odsunout do budoucnosti), **je třeba je nejprve přepočítat/převést ke stejnému okamžiku.**

Základním principem přepočtu současné a budoucí hodnoty je **úročení** (resp. diskontování). Důležitou proměnnou v úrokových počtech pak je výše **úrokové míry**; nejčastěji se ve výpočtech používá **míra alternativního výnosu**, které bychom mohli dosáhnout na finančních trzích.

Jaké faktory ovlivňují výši úrokové míry?

- **Očekávaná inflace**, s jejímž růstem klesá kupní síla peněz a věřitel požaduje od dlužníka vyšší sumu, aby tuto ztrátu nahradil.
- **Investiční příležitosti**. Mám možnost dříve získanou částku investovat? S jakým výnosem?
- **Osobní preference** dřívější spotřeby před pozdější. Vyšší ochota lidí čekat (nižší časová preference) vede k nižším úrokovým sazbám a naopak.
- **Riziko** nesplacení půjčky, s jehož růstem roste i kompenzace v podobě úrokové sazby požadované věřitelem.
- **Tržní úroková sazba**, ovlivněná základní úrokovou sazbou centrální banky, resp. výnosnost státních dluhopisů.

Úrok a úročení

- Úročení je způsob výpočtu úroku.
- Z hlediska doby splatnosti dělíme úročení:
  - na **jednoduché** – doba splatnosti nepřekročí jedno úrokové období,
  - **složené** – úročení přes několik úrokových období.
  - (a smíšené – kombinace jednoduchého a složeného úročení).
- Z hlediska doby výplaty úroků rozdělujeme úročení na:
  - předlhůtní (anticipativní) a
  - polhůtní (dekurzívní).

Jednoduché úročení

- úroky se v průběhu jednoduchého úročení nepřidávají k základu a dále se neúročí; tj. úroky se stále počítají pouze ze základu
- používá se pro doby splatnosti kratší než 1 úrokovací období (resp. rok)

$$ú = SH \times \frac{p}{100} \times \frac{d}{360}$$

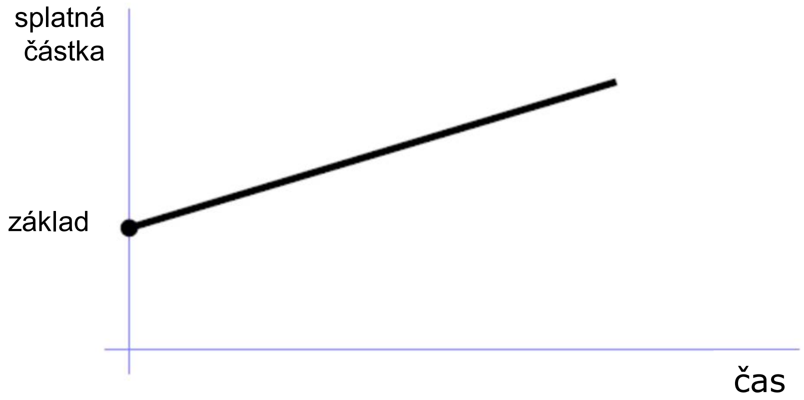
$$i = \frac{p}{100}$$

$$BH = SH + SH \times i \times \frac{d}{360}$$

v případě zdanění úroků pak

$$ú = J \times \frac{p}{100} \times \frac{d}{360} \times (1-t)$$

$$BH = SH + SH \times i \times \frac{d}{360} \times (1-t)$$



kde je:

ú	*výše úroku,*
SH	*současná hodnota, jistina, původní úročená částka, základ,*
BH	*budoucí hodnota, splatná částka,*
p	*úroková míra v % (úroková sazba),*
i	*úroková míra vyjádřená relativně,*
d	*počet dní, za které je vyčíslován úrok (doba splatnosti ve dnech),*
t	*sazba daně z příjmů v relativním vyjádření.*

Složené úročení

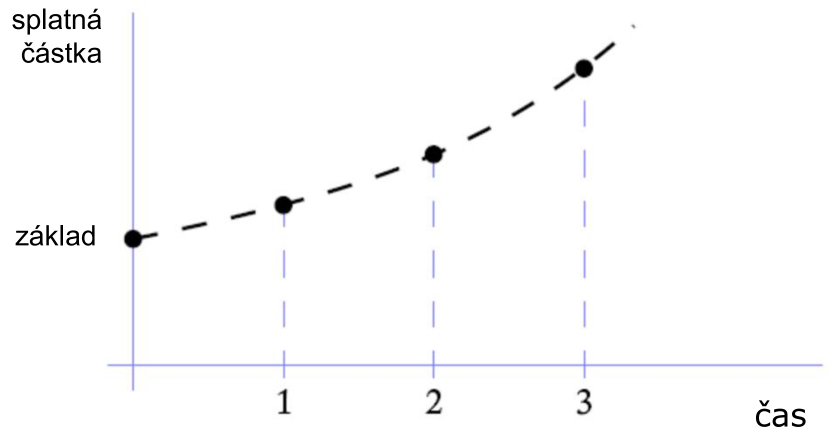
- na konci každého období se vypočtený úrok přidá k základu a v dalším období se úročí spolu s ním.

$$BH = SH \times (1+i)^n$$

$$ú = BH - SH$$

v případě zdanění úroků pak

$$BH = SH \times (1 + i \times (1-t))^n$$



kde je

ú	*výše úroku,*
SH	*současná hodnota, původní úročená částka, jistina, základ,*
BH	*budoucí hodnota, výše jistiny na konci n-tého období,*
i	*úroková míra vyjádřená relativně,* $i = p/100$,
t	*sazba daně z příjmů,*
n	*počet období, po která se částka úročí,*
$(1+i)^n$	*úročitel.*

Vybrané aplikace jednoduchého a složeného úročení v podnikové praxi

Diskont směnky = úrok do doby splatnosti směnky

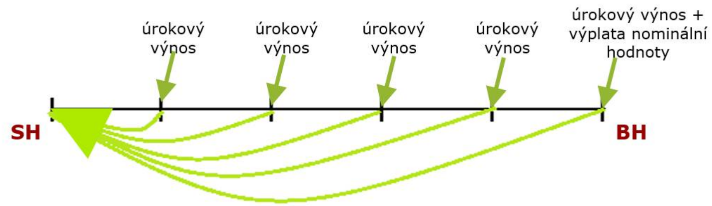
Směnka je krátkodobý (splatnost do 1 roku) obchodovatelný dluhový cenný papír, na kterém se směnečný dlužník stanoveným způsobem zavazuje zaplatit oprávněnému majiteli směnky uvedenou peněžní částku.

Směnka mj. může sloužit jako platební instrument v dodavatelsko-odběratelských vztazích.

Pokud dodavatel potřebuje finanční prostředky před splatností směnky, může se na banku obrátit s žádostí o eskont (odkup) směnky, přičemž banka ze směnečné částky sráží diskont a příp. další poplatky.

$$D = smenecna\ castka \times \frac{diskontní\ sazba\ (\%)}{100} \times \frac{doba\ od\ eskontu\ do\ splatnosti\ smenky}{360\ (365)}$$

Výnos do splatnosti (YTM - Yield to Maturity)



- Používá se především při oceňování cenných papírů (dluhopisů)
- **Taková úroková míra, při které se tržní cena aktiva rovná jeho současné hodnotě.**
- Úroková míra, která zohledňuje faktor času
- *Tržní cena* = částka, za kterou subjekt v současnosti investuje (cena, za kterou určitý subjekt dnes nakupuje investici)
- *Současná hodnota aktiv* = součet diskontovaných budoucích příjmů získaných z držby určitého aktiva

$$trzni\ cena = \sum_{t=1}^{n} \frac{rocni\ vynos}{(1+YTM)^t} + \frac{\text{nominalni hodnota cp}}{(1+YTM)^n}$$

t – jednotlivá období splatnosti,

n – celková doba splatnosti dluhopisu

YTM lze pohodlně vyčíslit pomocí funkce „míra výnosnosti“ v Excelu.

Hodnocení investic

- Při hodnocení investičních projektů investor porovnává (kapitálový) **výdaj** spojený s investicí vs. **budoucí příjmy**, které investice přinese.
- Aby bylo porovnání možné, je třeba nejprve budoucí příjmy převést na jejich současnou hodnotu (jsou vázané k různým časovým okamžikům).
- Investice je poté hodnocena jako přijatelná, pokud příjmy převyšují výdaje.
- Ukazatel **ČISTÁ SOUČASNÁ HODNOTA** = rozdíl mezi diskontovanými příjmy a výdajem.

$$\check{C}SH = \sum_{n=1}^{N} \frac{P_n}{(1+i)^n} - kapitalovy \quad vydaj$$

ČSH – čistá současná hodnota,
Pn – peněžní příjem z investice v jednotlivých letech,
i – požadovaná výnosnost,
N – doba životnosti,
n – jednotlivé roky životnosti,

Další výpočty časové hodnoty peněz

Pravidelné spoření

Předpoklad: Pravidelně vždy na konci období (polhůtní) <u>ukládáme</u> stále stejně vysokou částku (anuitu A) při fixní úrokové sazbě *i*.

Střadatel:

$$\frac{(1+\mathrm{i})^{\mathrm{n}}-1}{\mathrm{i}}$$

Jak velkou částku získáme po n obdobích (na konci n-tého období), budeme-li pravidelně vždy na konci období ukládat/spořit 1Kč.

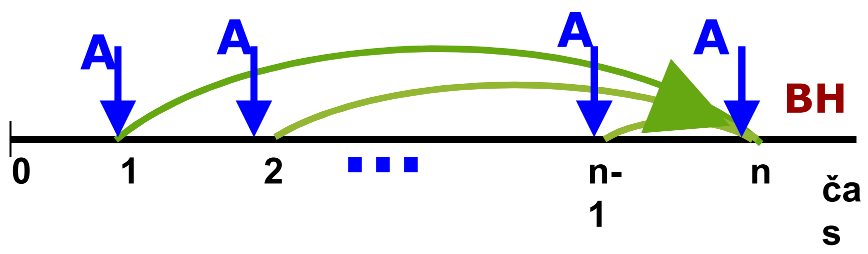
Fondovatel:

$$\frac{i}{(1+i)^{n}-1}$$

Jak velkou částku je nutné po dobu n období pravidelně vždy na konci období ukládat/spořit, abychom na konci n-tého období získali 1Kč.

ANUITA (A) – pravidelně se opakující platba v neměnné výši

Pravidelné spoření



Výpočet částky naspořené na konci n-tého období:

$$nasporena\ castka = BH = A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Pravidelné spoření - odvození

$$BH = A + A(1+i) + A(1+i)^2 + \ldots + A(1+i)^{n-2} + A(1+i)^{n-1}$$

Součet n prvních členů geometrické posloupnosti

$$S = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

$$a_1 = A$$

$$q = (1+i)$$

$$BH = A \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i) - 1} = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Umořovatel, zásobitel

Předpoklad: Pravidelně vždy na konci období (polhůtní) <u>splácíme</u> stále stejně vysokou částku (anuitu) při fixní úrokové sazbě.

Umořovatel:

$$\frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

jakou částku je nutné pravidelně splácet po dobu n období (vždy na konci období) při neměnné úrokové sazbě i, vypůjčíme-li si dnes 1 Kč.

$$A = SH \times \frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Zásobitel:

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

jakou částku je nutné dnes uložit/investovat, aby nám mohla být pravidelně po dobu n období (vždy na konci období) při neměnné úrokové sazbě i vyplácena 1 Kč

$$SH = A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

Umořování dluhu

Jakým způsobem lze dluh splácet:

- jednorázově
- postupně:

  \- **pravidelnými** splátkami:

  \- degresivní splátky
  \- progresivní splátky
  \- anuitní splátky

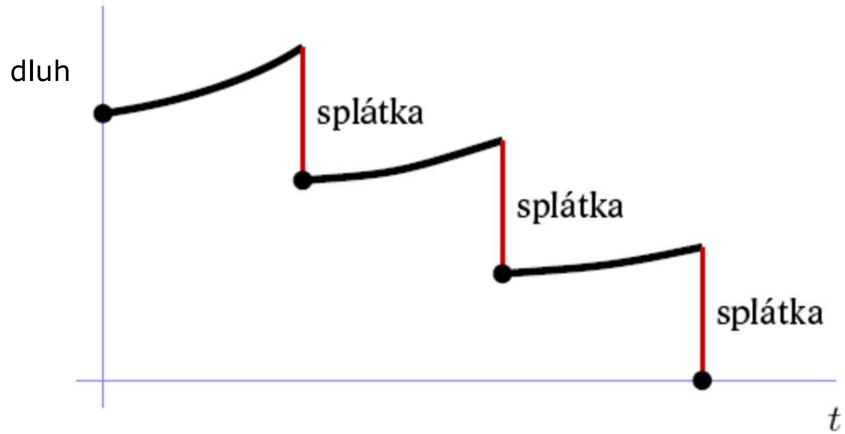
  - nepravidelnými splátkami.

Umořování dluhu - postupné splácení

Každá splátka (pravidelná i nepravidelná) se skládá ze 2 částí:

Úmor – ta část splátky, jež postupně snižuje původní dluh;

Úrok – ta část splátky, která pokrývá nárůst hodnoty neumořených částí dluhu = odměna za poskytnutí úvěru / cena úvěru – vypočtená jako % z dlužné částky:

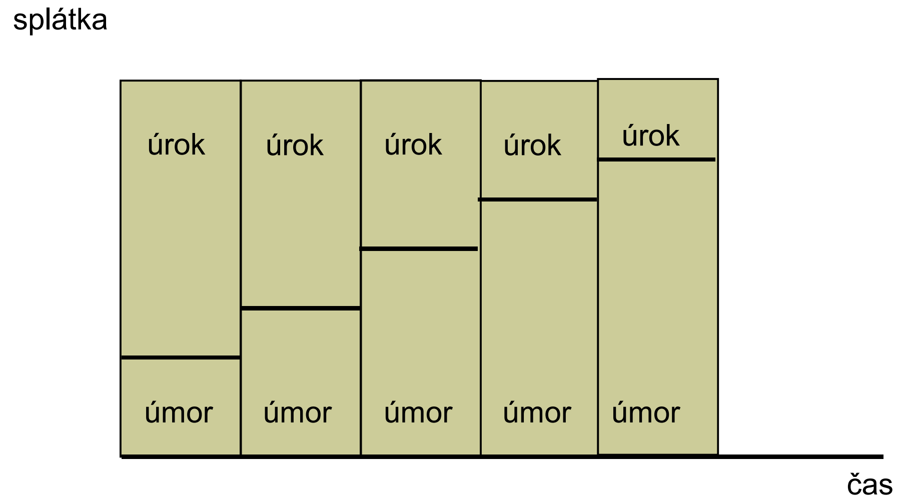


Rozlišení je důležité pro správné zaúčtování: úrok je nákladem, úmor snižuje závazek.

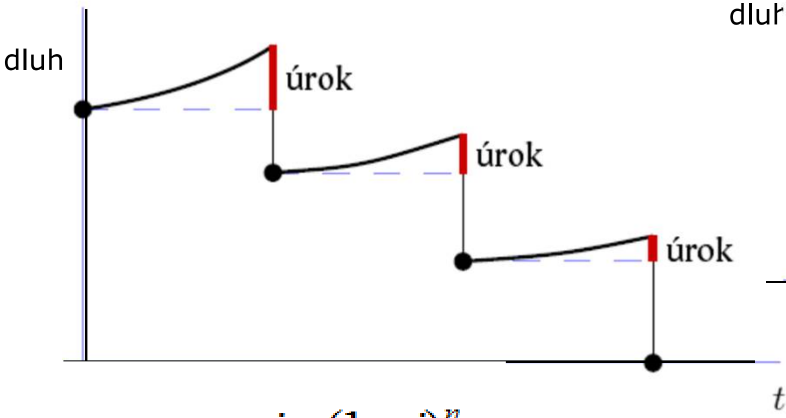
Anuitní splátky

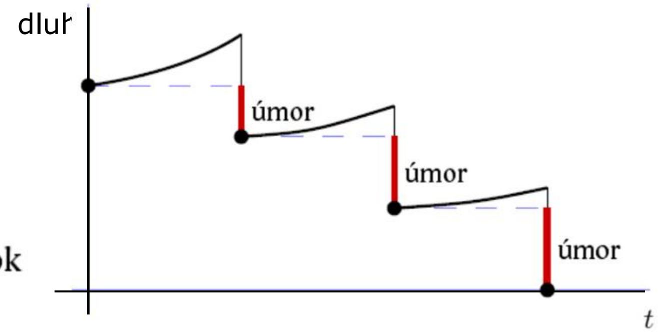
- Splátky, které se v čase nemění, jsou fixní.
- Mění se výše úmoru a úroku v jednotlivých splátkách

- Úrok klesá s poklesem dlužné částky (je postupně splácena), úmor se pak zvyšuje (o stejnou částku, o jakou poklesl úrok).



Anuitní splátky





$$A = SH \times \frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

SH současná hodnota, výše úvěru
i úroková sazba
n doba splatnosti (počet splátek)
A anuitní splátka
k pořadí splátky, která nás zajímá

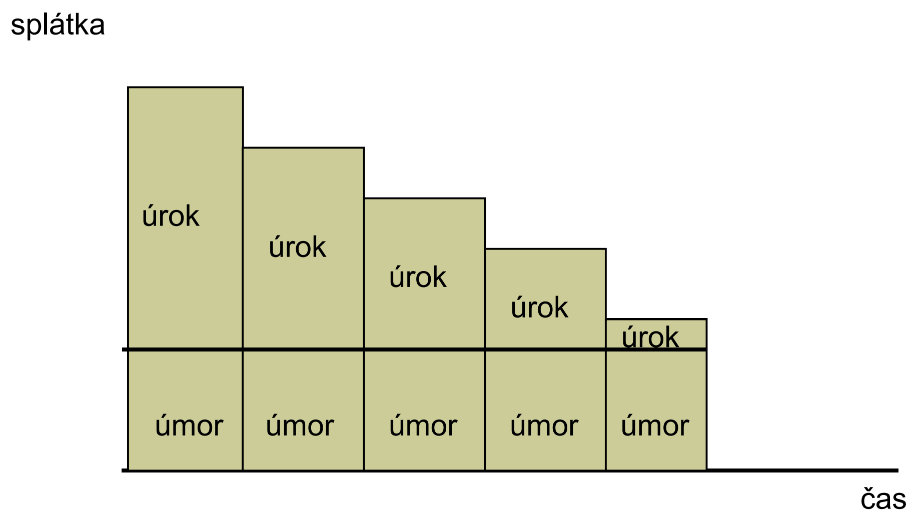
Rozklad anuitních splátek:

$$\text{úmor}_k = A \times \frac{1}{(1+i)^{n-k+1}}$$

$$\text{úrok}_k = A \times \left[1 - \frac{1}{(1+i)^{n-k+1}}\right]$$

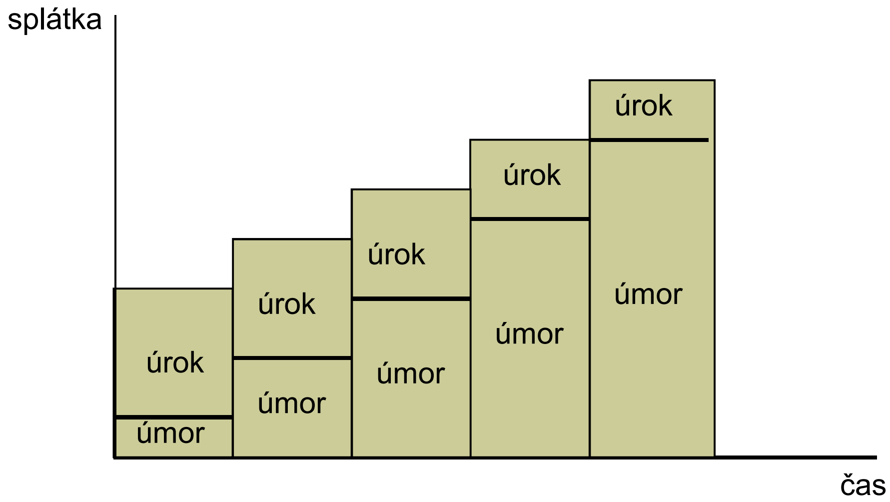
Degresivní splátky = splátky s konstantním úmorem

- Splátky v čase klesají.
- Dluh je rozložen rovnoměrně do jednotlivých splátek (úmor), úrok klesá s poklesem dlužné částky.



Progresivní splátky

- Splátky se v čase zvyšují.
- Výše úroku i v tomto případě klesá (v důsledku poklesu dlužné částky)!



Splácení úvěru - příklad

- Podnik využil pro financování investice bankovní úvěr ve výši 600.000 Kč při úrokové sazbě 6 %. Doba splatnosti je 3 roky. Sestavte splátkový kalendář v případě:
  - splácení splátkami s konstantním úmorem,
  - splácení konstantní anuitou.

KONSTANTNÍ ÚMOR

pořadí splátky	výše splátky **4.**	úrok **3.**	úmor **1.**	zbývající dluh **2.**
1	236 000,0	36 000,0	200 000,0	400 000,0
2	224 000,0	24 000,0	200 000,0	200 000,0
3	212 000,0	12 000,0	200 000,0	0,0
Σ	672 000,0	72 000,0	600 000,0	

KONSTANTNÍ ANUITA

pořadí splátky	výše splátky	úrok	úmor	zbývající dluh
1	224 466,0	36 000,0	188 466,0	411 534,0
2	224 466,0	24 692,0	199 774,0	211 760,0
3	224 466,0	12 705,6	211 760,4	-0,4
Σ	673 398,0	73 397,6	600 000,4	

Celkové úrokové náklady úvěru

$$Anuitni\ spl. = SH \times \frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = 600.000 \times \frac{0{,}06 \times (1+0{,}06)^3}{(1+0{,}06)^3 - 1} = 224.466,-$$

Děkuji za pozornost

Ing. Šárka Hyblerová, Ph.D.
Centrum oceňování majetku

+420 485 352 481
sarka.hyblerova@tul.cz
www.com.tul.cz