

FINANČNÍ MATEMATIKA 1BP310

PŘEDNÁŠEJÍCÍ:
Jarmila Radová



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Kontakt

- Radová
 - Tel: 224 095 102
 - E-mail: radova@vse.cz
 - Místnost 180 NB, online
 - Konzultace
 - Po 11:00 - 12:30

Osnova

- 1. Jednoduché úročení
- 2. Diskontování
 - krátkodobé cenné papíry
 - Metody vedení a výpočtu úroku z běžného účtu
 - Skonto
- 3. Složené + smíšené úrokování
- 4. Budoucí hodnota anuity
 - spoření
- 5. Současná hodnota anuity
 - Důchody
- 6+7. Umořování dluhu
 - úvěry

Osnova

- 8+9. Dluhopisy
 - ohodnocování
 - durace dluhopisu
- 10. Promptní a lhůtové výnosové křivky
- 11. Portfolio, Termínové obchody
- 12. Akcie
 - vnitřní hodnota
 - hodnota odebíracího práva

Literatura

- Základní
 - Radová J., Dvořák P., Málek J.: Finanční matematika pro každého (8. vydání, 2013)
 - Radová J., Chýna V., Málek J.: Finanční matematika v příkladech (2.vydání)
 - Radová a kol. : Finanční matematika pro každého – příklady (2. vydání)
- Doporučená:
Cipra T.: Finanční matematika v praxi a další

Finanční matematika

Využití finanční matematiky ve výuce a praxi

- Hodnocení variant pro zhodnocení a investování finančních zdrojů v čase a v podmínkách rizika či nejistoty
- Využití krátkodobých a dlouhodobých cenných papírů

Matematické postupy i ve financích.

Metoda časové hodnoty peněz

- je to finanční metoda, která slouží k porovnání různých peněžitých částek z různých období
- Jedná se o **výpočet současné a budoucí hodnoty** kapitálu
- Využívá finanční pojmy
 - úrok** – odměna za dočasné poskytnutí kapitálu někomu jinému

Základní pojmy

- doba splatnosti
- úroková sazba (úroková míra)
= úrok vyjádřený v procentech z hodnoty kapitálu za časové období
 - nominální úroková míra, efektivní úroková míra, zvažovaná úr. míra (požadovaná výnosnost), vnitřní výnosové procento
- časové období
 - p.a. - roční sazba, p.s. – pololetní, p.q. – čtvrtletní, p.m. – měsíční, p.d. – denní
- četnost připsování úroků neboli frekvence úročení => úrokové období
 - roční, pololetní, čtvrtletní, měsíční

Typy (formy, způsoby) úročení

- jednoduché úročení
- složené úročení
- smíšené úročení

dle doby placení úroku se úročení dělí na

- polhůtní či dekursivní úročení
- předlhůtní či anticipativní úročení

Jednoduché úročení polhůtní

Pro uložení na dobu kratší než jedno úrokové období.

Úroky se neúročí společně s jistinou.

$$K_n = K_0 + \acute{u} \longrightarrow \text{úrok}$$

$$\acute{u} = K_0 \cdot i \cdot (1 - t) \cdot n$$

$$K_n = K_0 + K_0 \cdot i \cdot (1 - t) \cdot n \longrightarrow \text{srážková daň z úroků}$$

$$K_n = K_0 \cdot (1 + i \cdot (1 - t) \cdot n)$$

budoucí hodnota kapitálu

současná hodnota kapitálu

úroková sazba

doba uložení kapitálu

Standardy úročení

- ACT/365 (anglická metoda) založen na skutečném počtu dnů úrokového období (čitatel) a délce roku 365 (resp. 366) dnů;
- ACT/360 (francouzská či mezinárodní metoda) založen na skutečném počtu dní v čitateli zlomku, ale délka roku (ve jmenovateli) se započítává jako 360 dnů;
- 30E/360 (evropský standard, německá či obchodní metoda) založen na kombinaci započítávání celých měsíců jako 30 dnů (v čitateli) a délky roku (ve jmenovateli) jako 360 dnů.
- 30A/360 (americký standard) podobné jako 30E/360 ale v případě, že počet dnů měsíce < 30 , pak měsíc následující má 30 dnů.
- **Nejčastěji budeme v příkladech využívat 30E/360.**

Příklad

Máte k dispozici peněžní prostředky na období 1 roku.
Která z uvedených možností investování je pro vás výnosově nejvýhodnější.

A, půjčka na 1 rok, kdy 30% investované částky se vám vrátí za půl roku a 73% za rok, forwardová sazba na 6M vklad se začátkem za půl roku činí 3% p.a.

B, vklad s reálnou výnosností 3% p.a. při očekávané roční inflaci 0.3%

C, vklad na spořicí účet s úrokovou sazbou 3.5% p.a. s čtvrtletním připisováním úroků, které jsou zdaněny 15% daňovou sazbou

D, nákup směnky se splatností za rok při diskontní sazbě 3.25% p.a.

Příklad

Na jakou hodnotu se zúročí částka A jednoduchým úročením po 10 měsících, jestliže

- ihned po uplynutí 4. měsíce vyberu částku B
- po uplynutí 7. měsíce částku C?

Úroková míra je i % p.a. Platí že $A > (B+C)$.

Řešení:

$$A \times \left(1 + i \times \frac{10}{12}\right) - B \times \left(1 + i \times \frac{10 - 4}{12}\right) - C \times \left(1 + i \times \frac{10 - 7}{12}\right)$$

Příklad:

Vklad uložený 20.3.2022 vzrostl připsáním úroku při úrokové sazbě 3% p.a. k 31.12.2022 na 92100 Kč.
Určete úrok a původní vklad.

Výsledek: původní vklad = 90 000Kč

úrok = 2 100 Kč

(od 20.3. do konce roku je 280 dní při aplikaci standardu 30/360)

Příklad

- Co je výhodnější v časovém horizontu 3 let:
- - termínovaný vklad uložený při úrokové sazbě 6 % p.a.
- - vklad uložený při úrokové sazbě 4 % p.a. úročený složeně s ročním připisováním úroků

Příklad

- Jakou roční míru výnosu dosáhne klient, jestliže:
- uložil na počátku roku částku 200 000 Kč na tříměsíční termínový vklad při úrokové sazbě 18 % p.a.
- poté ihned na devítiměsíční termínový vklad při úrokové sazbě 6 % p.a.?
- Úroky z vkladů jsou zdaněny srážkovou daní 15 % vždy při připsaní na konci daného termínu.

Jednoduché úročení předlhůtní - diskont

- Vysvětlíme na obchodech se směnkami
- Možno též obchodování s krátkodobými cennými papíry,
- diskont je **odměna ode dne výplaty do dne splatnosti CP**
- počítá se z jmenovité hodnoty CP

Jednoduché úročení předlhůtní

$$\text{Diskont} = K_n \cdot d \cdot n$$

diskontní sazba

dobu uložení kapitálu

$$K_o = K_n - D = K_n \cdot (1 - d \cdot n)$$

současná hodnota kapitálu

budoucí hodnota kapitálu

Vztah mezi i a d

$$i = \frac{d}{1 - d \cdot n}$$

$$d = \frac{i}{1 + i \cdot n}$$

iúroková sazba

ddiskontní sazba

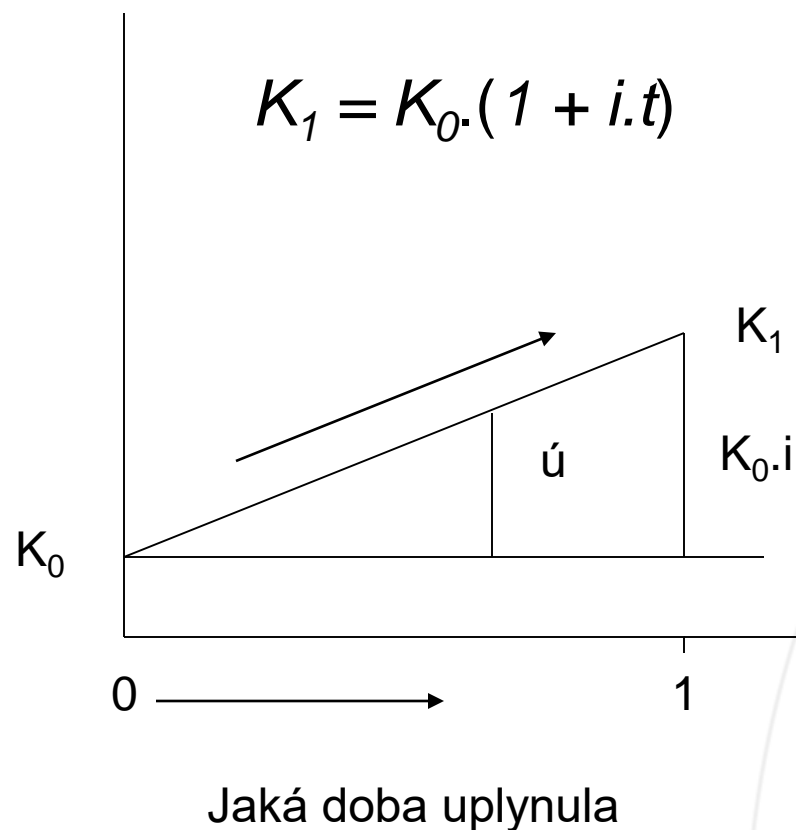
ndoba uložení kapitálu

Příklad

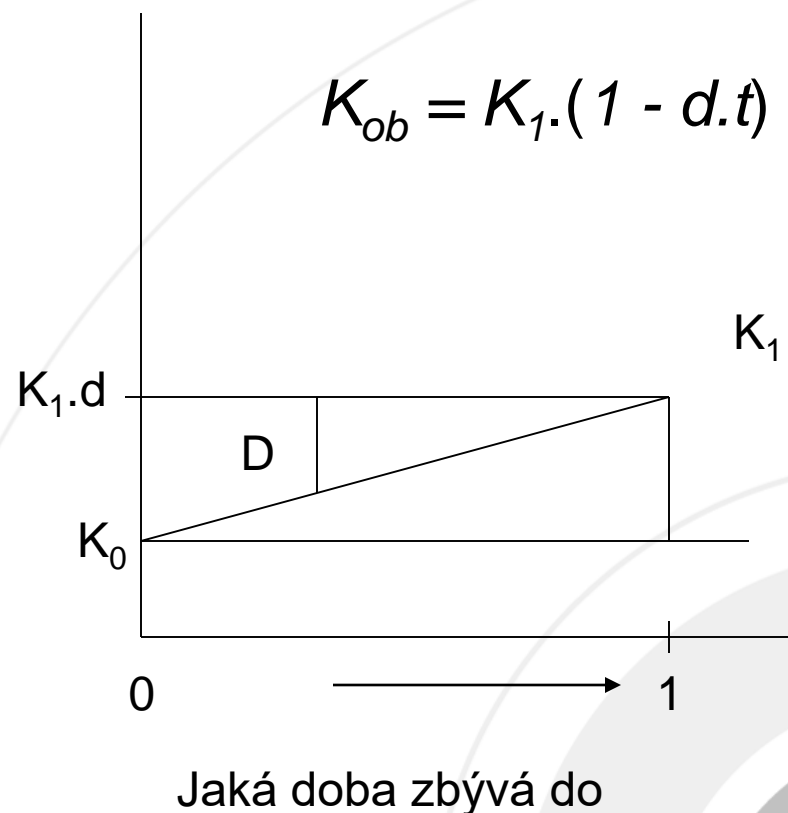
- Jakou částku budeme vracet bance, jestliže jste si od ní půjčili 55 000 Kč na 6 měsíců při roční úrokové míře 9%?
 - $n = 6/12$
 - $n = 180 / 360$
 - $n = 184 / 365$
 - $n = 184/360$

Grafické znázornění srovnání dvou typů úročení

Jednoduché úročení polhůtní



Diskont



Příklad

- Banka eskontovala směnku znějící na 460 000 Kč s dobou splatnosti půl roku.
- Zvolte výši diskontní sazby banky, jestliže za směnku vyplatila 400 000 Kč?
- Možnosti: 9%, 12%, 15%, žádná
- Výsledek: ???

Příklad

- Rozhodněte, která varianta uložení 10 000 Kč bude výhodnější
 - Uložení na 1 rok s úrokovou mírou 10% p.a.
 - Uložení na 5 měsíců s úrokovou mírou 11% p.a. a následně na 7 měsíců s úrokovou mírou 9,5% p.a.