

# Přípravný kurz EFA

Finanční matematika

- Úvod – čas ve finanční matematice, daně, inflace
- Jednoduché a složené úročení, kombinace
- Spoření a pravidelné investice
- Důchody (současná hodnota annuity)
- Kombinace spoření a důchodů
- Investiční rozhodování
- Umořování dluhu, RPSN
  
- Finanční matematika cenných papírů
  - Krátkodobé dluhové cenné papíry
  - Dlouhodobé dluhové cenné papíry
  - Majetkové cenné papíry

# Čas ve finanční matematice

- 100 Kč dnes vs. 110 Kč v budoucnu?
- hypotéka vs. vlastní zdroje?
- německý standard 30/360
- francouzský standard ACT/360
- anglický standard ACT/365
- časové období úrokových sazeb
  - p.a., p.s., p.q., p.m., p.d.

**!!! úrokové období !!!**

# Úroková sazba, zdanění, inflace

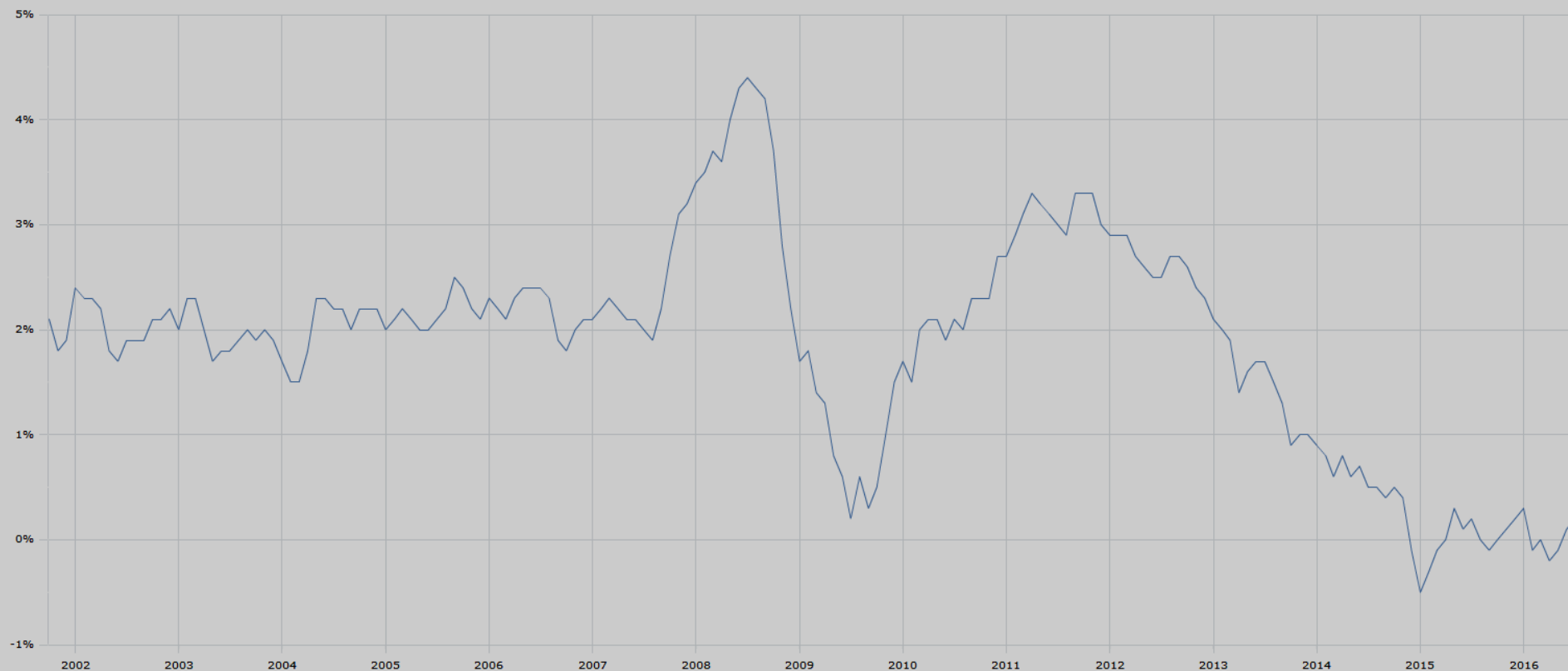
- úroková sazba vs. úroková míra
- hrubá vs. čistá působí inflace pozitivně?
- nominální vs. reálná
- čistá reálná výnosnost
- koho a jak postihuje [inflace](#)?

# EU HICP

Martin Širůček & EF Academy

Martin Širůček

Overall HICP inflation rate - Latest (July 2016)

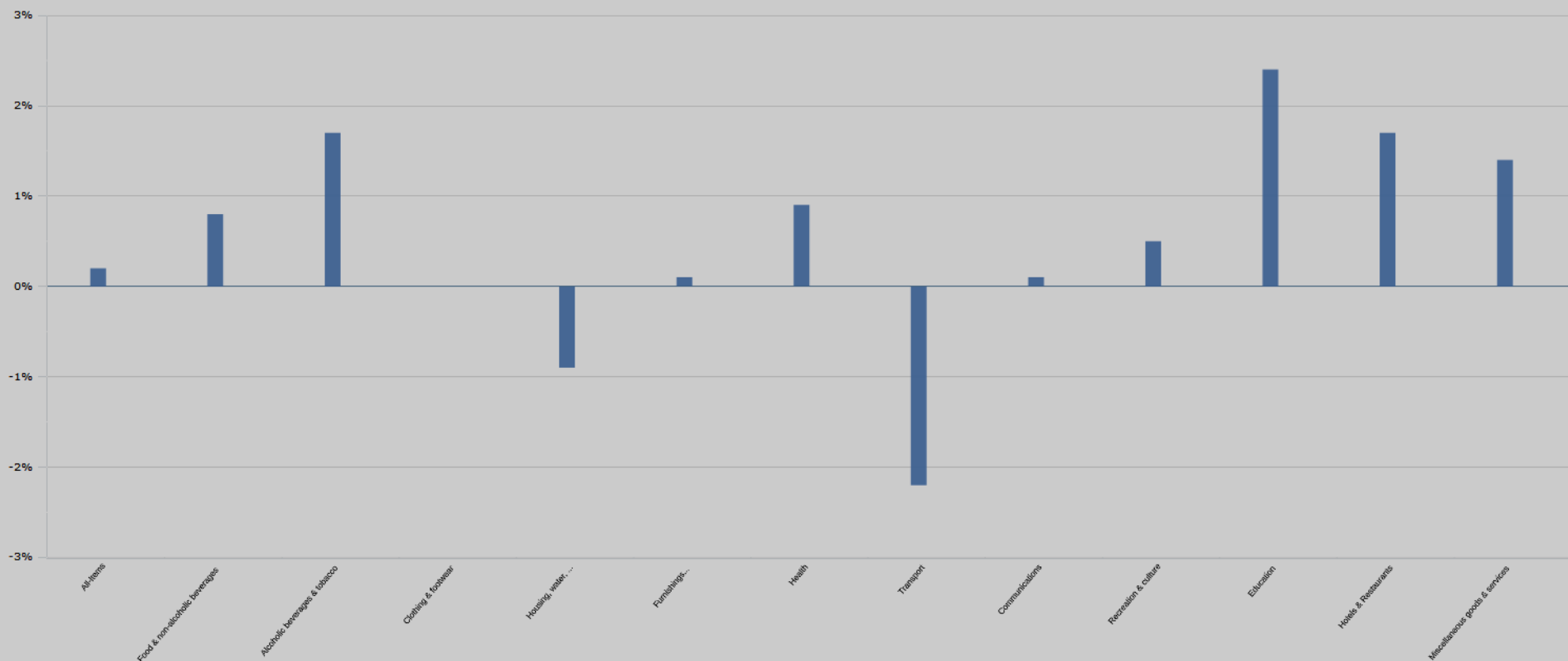


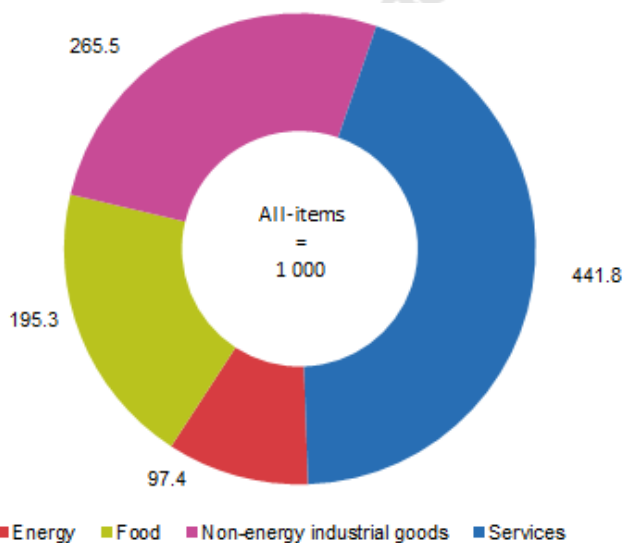
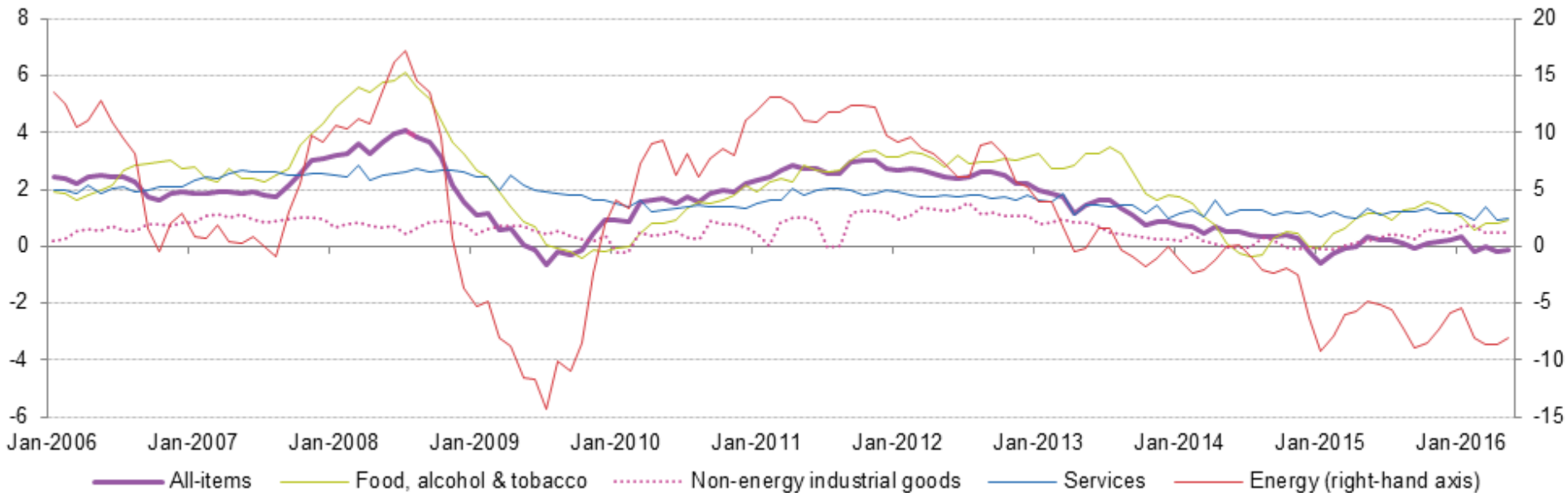
Confidential

Confidential

# All items breakdown

Breakdown of All-Items by Main Heading: July 2016

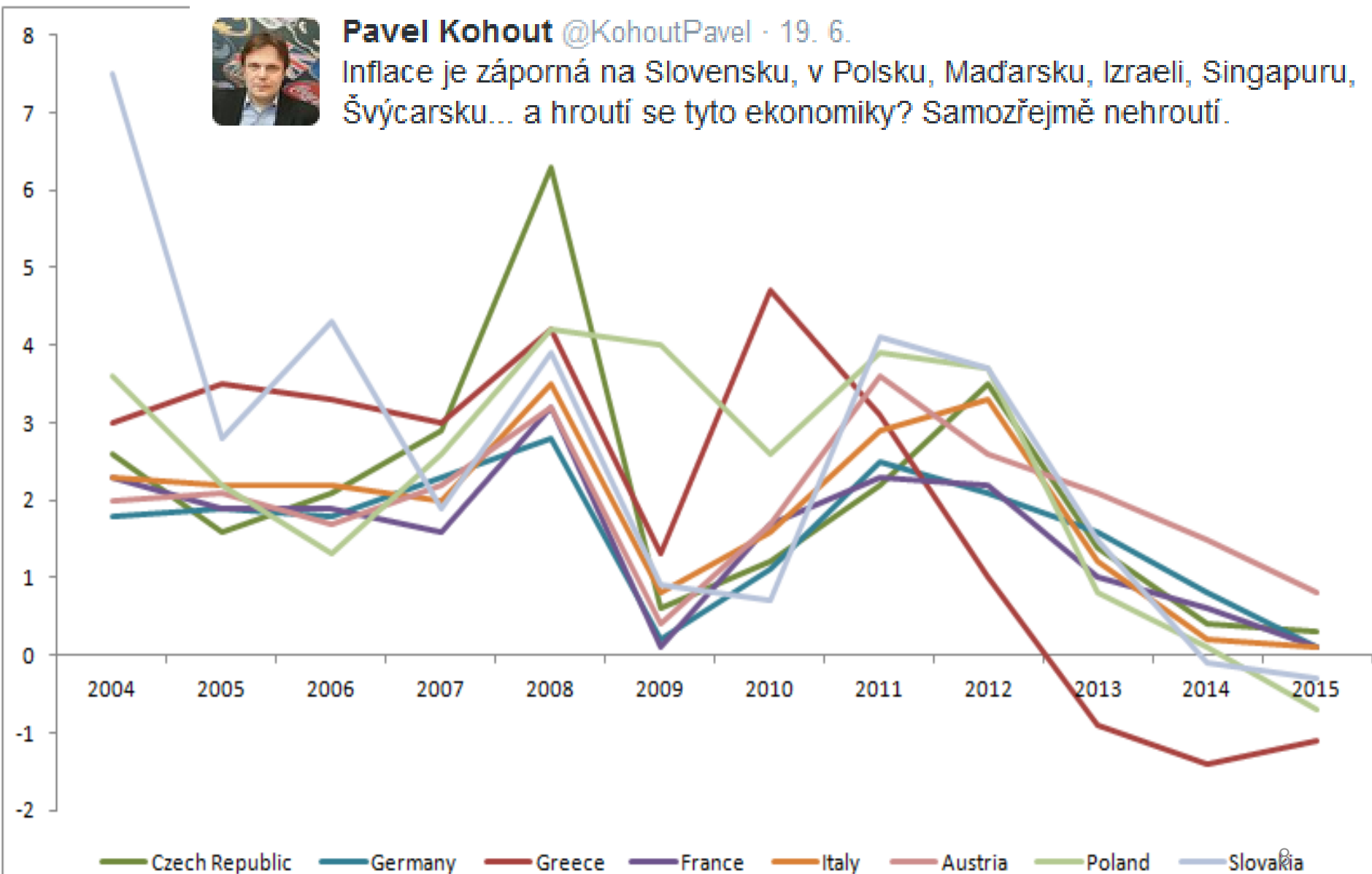






**Pavel Kohout** @KohoutPavel · 19. 6.

Inflace je záporná na Slovensku, v Polsku, Maďarsku, Izraeli, Singapuru, Švýcarsku... a hroučí se tyto ekonomiky? Samozřejmě nehroučí.





ECBCPSPP 1001947 As Of 09/02/16 Millions  
 ECB Eurosystem Public Sector Purchase P... European Central Bank

ECBCPSPP Index 95 Compare 96 Actions - 97 Edit - Line Chart

03/13/2015 - 09/02/2016 Last Price Mov Avg No Lower Chart EUR

ECB Eurosystem Public Sector Purchase Pro Last Price 1001947 0 +.00%

1D 3D 1M 6M YTD 1Y 5Y Max Daily Table Security/Study Event



Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000  
 Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000  
 Copyright 2016 Bloomberg Finance L.P.  
 SN 547968 H438-5186-1 05-Sep-16 16:33:48 CEST GMT+2:00

FWISEU55 **1.2660** +.0060 1.2460 / 1.2860  
 At 9:12 Op 1.2550 Hi 1.2720 Lo 1.2550 Prev 1.2600

FWISEU55 Index 90 Actions - 97 Edit - G 131: ECB BS and 5y5y

03/26/2013 - 09/07/2016 11) Compare Local CCY

1D 3D 1M 6M YTD 1Y 5Y Max Daily Table Security/Study



**Inflation expectations (5y5y swap)**

**ECB Balance sheet**

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000  
 Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000

Copyright 2016 Bloomberg Finance L.P. SN 547968 H442-2791-0 07-Sep-16 9:13:13 CEST GMT+2:00

15.-16.9.2016

Martin Širuček

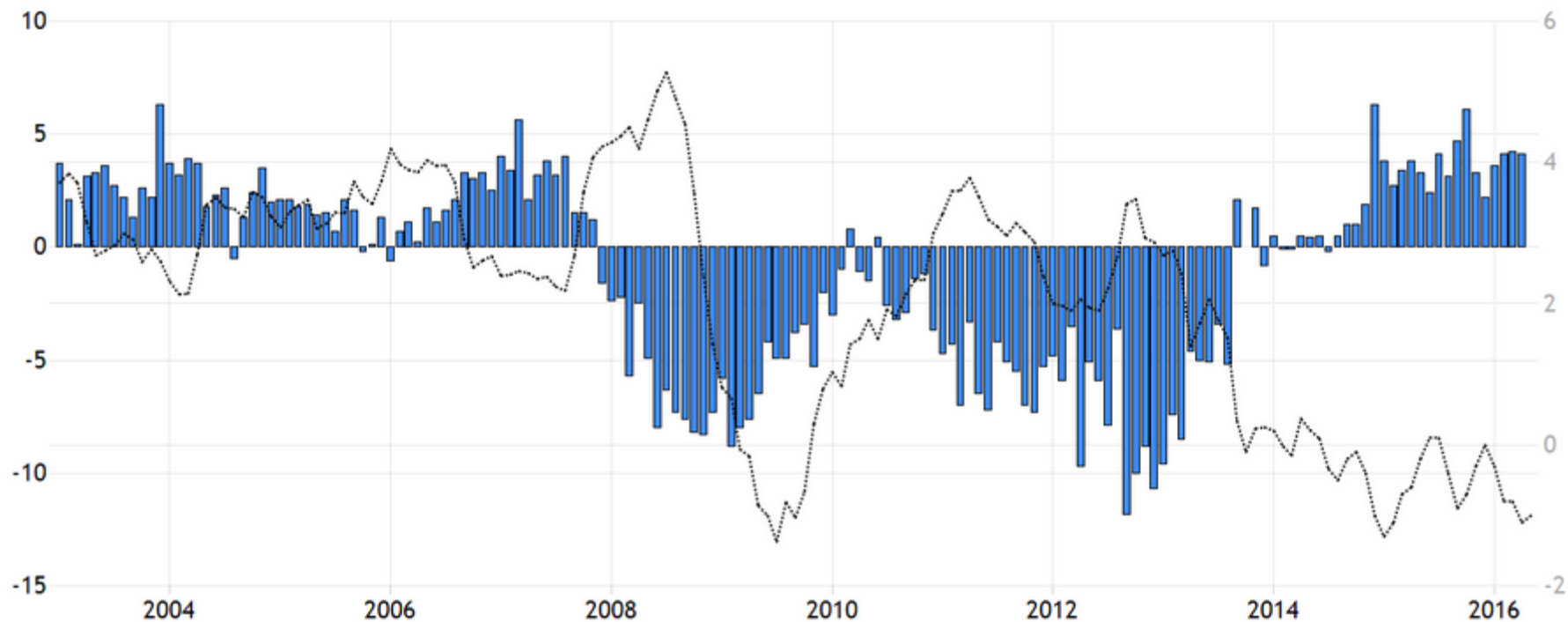


2003-01-01

2016-06-21

OK

■ SPAIN RETAIL SALES YOY    ..... SPAIN INFLATION RATE



SOURCE: TRADINGECONOMICS.COM

**Inflation** March 2015: 0.2 %



**Inflation** April 2015: 0.5 %



**Inflation** May 2015: 0.7 %



**Inflation** March 2016: 0,4 %



15.-16.9.2016

**Inflation** April 2016: 0,4 %



Martin Širůček


**Inflation** May 2016: 0,4 %



EUR/CZK (EURCZK=X) ★ Watchlist  
**27.0675** -0.0010 (0.00%) CCY - As of 03:13am EDT

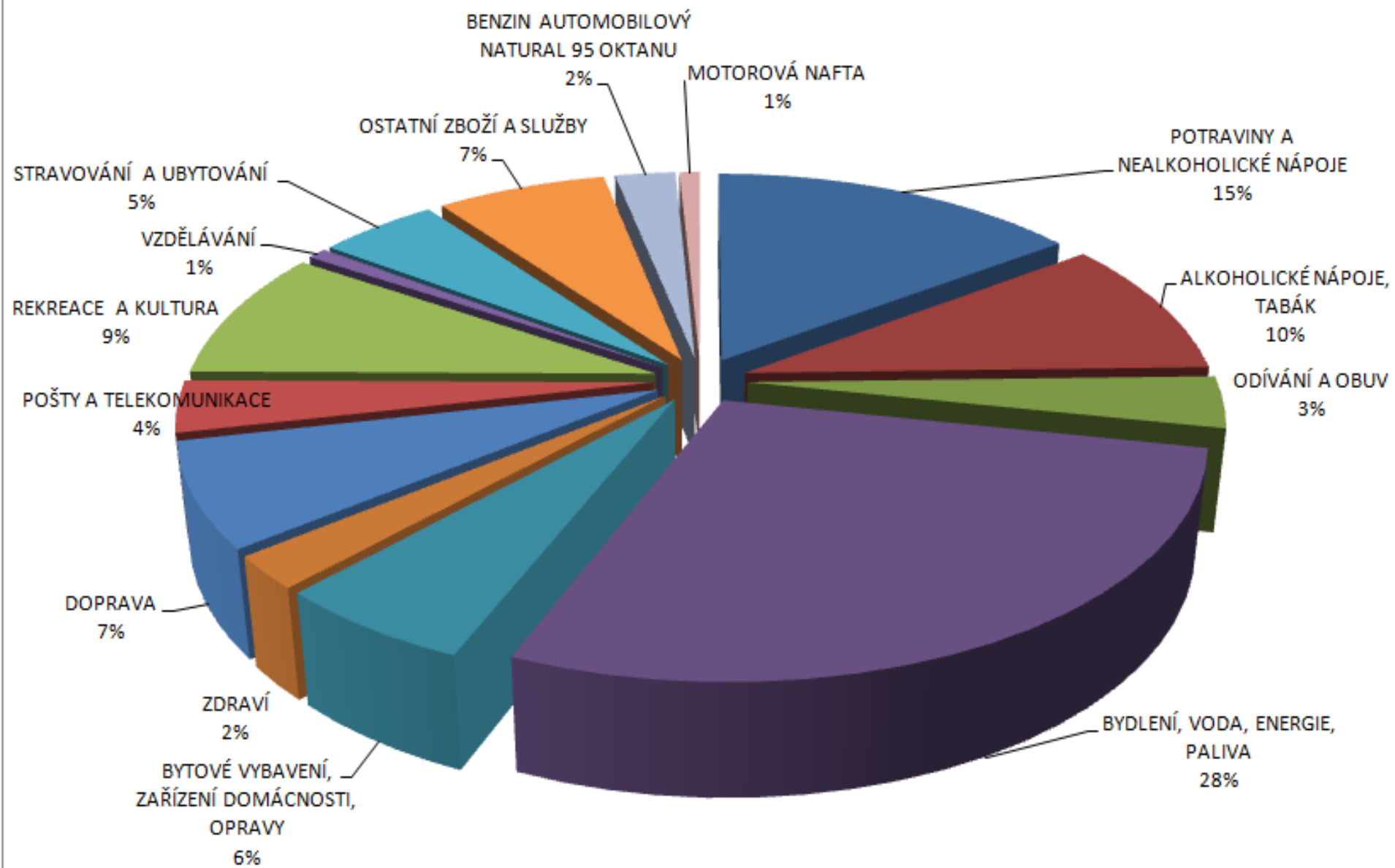
Beat the market

Get the app



Indicator Comparison 1d 5d 1m 3m 6m YTD 1y 2y **5y** 10y Max   Linear  Go To Symbol    





# Jednoduché a složené úročení

- rozdíl?
- polhůtní (dekursivní)
- předlhůtní (anticipativní)

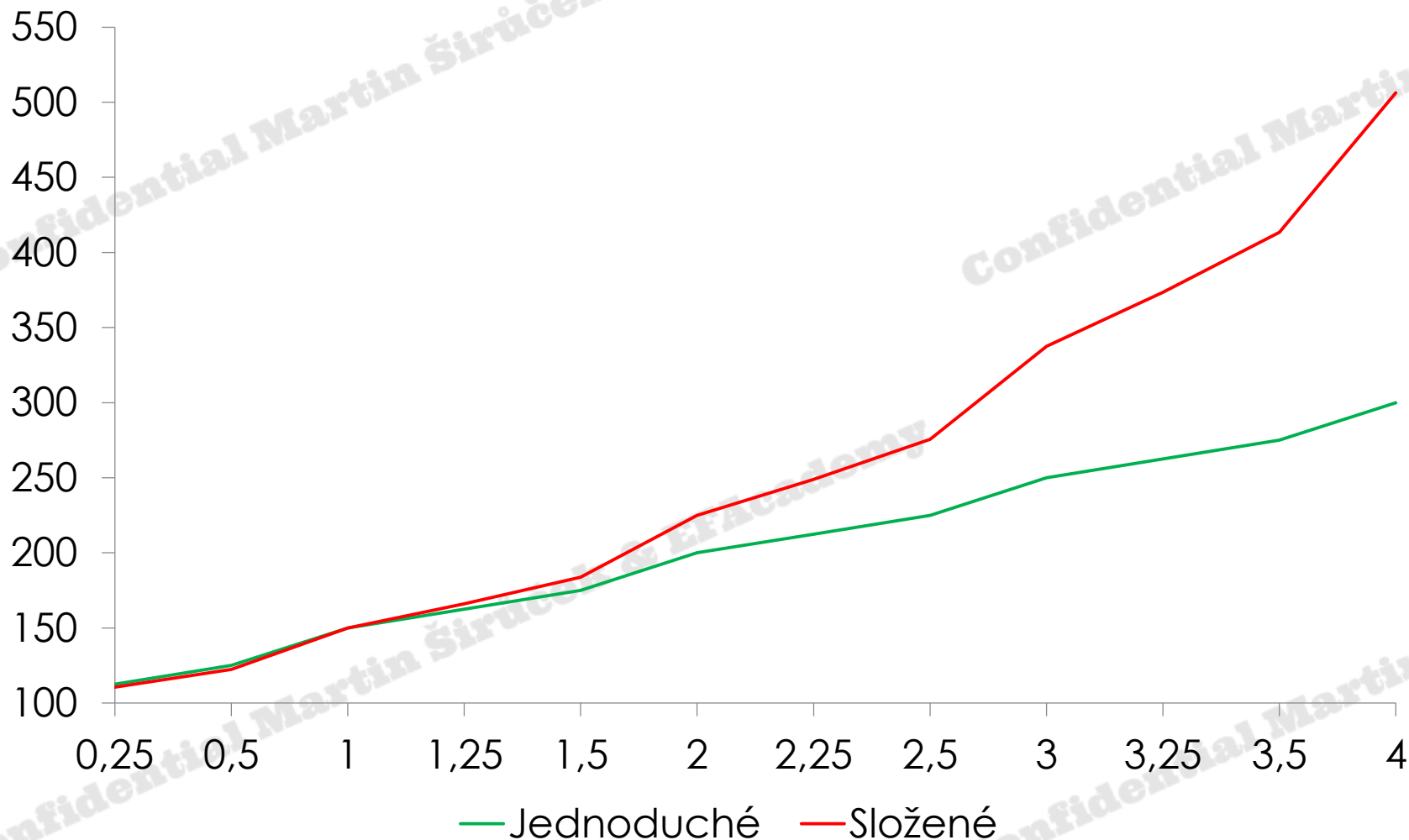
$$FV = PV \cdot (1 + r \cdot t)$$

- efektivní úroková sazba
- smíšené úročení
- spojitě úročení

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



# Jednoduché vs. složené úročení



- Naspořili jste dostatečně vysokou částku na pořízení automobilu. Je pro Vás výhodnější koupit si vůz hned za 670 000 Kč nebo za rok za 700 000 Kč. Co je výhodnější, pokud si můžete uložit peníze na dobu jednoho roku při 5% roční úrokové sazbě? *[výhodnější zaplatit za rok]*
- Za kolik let se zhodnotí vklad 120 000 Kč na 122 000 Kč při úrokové sazbě 4 % p.a. s pololetním úrokovým obdobím. Výnosy z úroků podléhají srážkové dani ve výši 15 %. *[cca 0,49 roku]*
- Půjčili jste peníze a dlužník Vám nabídl dvě možnosti splacení dluhu:
  - a) za 6 měsíců zaplatí 25 000 Kč,
  - b) za 12 měsíců zaplatí 30 000 Kč.Kterou možnost zvolíte při 5% roční úrokové sazbě? Úrokové období je pololetí. *[výhodnější b)]*

- Existují dvě možnosti úročení ročního bankovního úvěru:
  - a) sazbou 5,5 % p.a. na konci úrokového období,
  - b) sazbou 5 % p.a. na začátku úrokového období. [výhodnější b)]
- Chcete zhodnotit 23 250 Kč na 2 roky. Máte tři možnosti jejich zhodnocení:
  - a)  $r = 2,15$  % p.a., měsíční úrokové období,
  - b)  $r = 2,20$  % p.a., čtvrtletní úrokové období,
  - c)  $r = 2,25$  % p.a., pololetní úrokové období. [nejlepší c)]
- Půjčili jste si 500 000 Kč na 10 let. Tato půjčka má být splacena 3 stejně vysokými splátkami, kdy první splátka je splatná po 3 letech, druhá splátka po 6 letech a třetí splátka po 9 letech. Úroková sazba činí 8 % p.a. a úroky jsou připisovány čtvrtletně. [263 017 Kč]

- Jaký byl počáteční kapitál a úroková sazba, víme-li, že po roce byl jeho stav 50 000 Kč a po 2 letech 55 000 Kč při ročním úročení? Úroky byly připsány ke vkladu a dále úročeny s ním stejnou úrokovou sazbou.

[45 454 Kč; 10 % p.a.]

# Spoření a pravidelné investice

- anuita
  - budoucí hodnota anuity (spoření)
  - současná hodnota anuity (důchody)
  - principy složeného úročení
  - předlhůtní
  - polhůtní
- 
- vliv na naspořenou částku?
  - vliv na výši úložky?
  - vliv na dobu spoření?

Jakou částku získáme po 3 letech, pokud jsme na účet vložili 1 000 Kč při úrokové sazbě 10 % p.a.? Úrokové období je roční. Výpočet dle složeného úročení je velice jednoduchý:

$$FV = PV \cdot (1 + r)^t = 1000 \cdot (1 + 0,1)^3 = 1\,331 \text{ Kč}$$

Jak by se ovšem daná částka změnila, pokud bychom 1 000 Kč ukládali pravidelně každý rok, po dobu tří let? To znamená, prvních 1 000 Kč na začátku 1. roku, druhých 1 000 Kč na začátku 2. roku a třetích 1 000 Kč na začátku 3. roku. Opět uvažujeme stejnou úrokovou sazbu a stejné úrokové období.

$$FV = PV \cdot (1 + r)^t = 1000 \cdot (1 + 0,1)^3 + 1000 \cdot (1 + 0,1)^2 + 1000 \cdot (1 + 0,1)^1 = 3\,641 \text{ Kč}$$

$$S = a \cdot m \cdot \left( 1 + \frac{m \pm 1}{2 \cdot m} \cdot r \right) \cdot \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

**Jakou částku naspoříte za 5 let, pokud spoříte na konci každého měsíce částku 1 000 Kč, a to při neměnné úrokové sazbě 3 % p.a. a pololetním připisování úroků? Sazba daně z příjmů pro úrokové příjmy činí 15 %. Vychíslete naspořenou částku i pro případ, že by úložka byla ukládána vždy na začátku každého měsíce.** [polhůtně 63 899 Kč; předlhůtně 64 035 Kč]

---

**Za 2 roky chceme na spořicímu účtu mít 100 000 Kč. Kolik musíme tyto 2 roky spořit každé čtvrtletí (jednak na jeho začátku a jednak na jeho konci) při úrokové sazbě 2 % p.a. a čtvrtletním úrokovém období?** [předlhůtně 12 222 Kč; polhůtně 12 283 Kč]

---

**Kolik let je nutno zhodnocovat měsíční vklad 1 500 Kč pro získání částky 125 000 Kč při neměnné výnosnosti 10 % p.a., a to při uvažování čtvrtletního úrokového období? Sazba daně z příjmů pro úrokové příjmy činí 15 %. Vypočítejte dobu spoření opět jak pro předlhůtní, tak polhůtní spoření.** [předlhůtně 21,81 čtvrtletí; polhůtně 21,94 čtvrtletí]

## **Kombinace spoření a jednorázových částek, změna podmínek spoření**

Na účet, kde je 100 000 Kč, jste začali po dobu 4 let spořit 1 000 Kč na začátku každého měsíce. Na konci 2 roku jste provedli mimořádný vklad ve výši 20 000 Kč a na konci 3 roku jste provedli mimořádný výběr 30 000 Kč. Jaká částka bude na tomto účtu za 5 let, pokud první 4 roky je účet úročen úrokovou sazbou 4 % p.a. s pololetním úrokovým obdobím a poslední rok je úročen úrokovou sazbou 3 % p.a. s ročním úrokovým obdobím? Daň z příjmů neuvažujte.

[164 492 Kč]

- změna výše úložky
- změna frekvence spoření
- změna úrokové sazby
- změna zdanění
- změna úrokového období
- změna typu spoření (předlůžtní, polhůtní)



**Kolik naspoříte za 5 let, pokud budete první 3 roky spořit vždy na začátku každého měsíce 1 000 Kč při úrokové sazbě 3 % p.a. a ročním úrokovém období a další 2 roky 2 500 Kč vždy na konci každého čtvrtletí při úrokové sazbě 2 % p.a. a pololetním úrokovém období? Zdanění úrokových příjmů neuvažujte. [59 576 Kč]**

---

**Jaká bude celková naspořená částka na účtu stavebního spoření ke konci 6. roku včetně státního příspěvku? Stavební spořitelně posíláte trvalým příkazem na začátku každého měsíce 1 667 Kč a po celých 6 let stavebního spoření máte garantovanou úrokovou sazbu 2 % p.a. Úroky podléhají zdanění (15% sazba daně z příjmů), jsou připisovány na účet na konci každého roku. Stavební spořitelna si na konci každého roku účtuje roční poplatek za vedení účtu stavebního spoření ve výši 300 Kč. Státní příspěvek (ve výši 10 % z naspořené částky v daném roce, max. však 2 000 Kč) je připisován (pro zjednodušení výpočtu) na konci každého roku. [cca 137 006 Kč]**

- Jaký bude výnos drobného investora, který pravidelně na začátku měsíce investuje 2 000 Kč do podílového fondu prostřednictvím nákupu podílových listů po dobu 5 let? Uvažujte průměrnou roční výnosnost 5 % (po zohlednění management fee). Dále víte, že si fond účtuje vstupní poplatek 0,50 % z investované částky. [135 525 Kč]
- Dlužník postupně splácí hypoteční úvěr měsíčními splátkami 3 000 Kč polhůtně po dobu 15 let. Úroková sazba je 6 % p.a. s pololetním úročením. Kolik činí ekvivalentní pololetní splátka? [18 227 Kč]
- Na svůj účet jste uložili částku 100 000 Kč. Jakou částku získáte za 3 roky, pokud budete na konci každého čtvrtletí ukládat vždy 10 000 Kč? Úroková sazba činí 4 % p.a., úroky jsou připsovány pololetně a jsou zdaňovány sazbou daně z příjmu ve výši 15 %. [236 392 Kč]

- Půjčili jste si peníze na nákup bytu. Měli byste splácet 120 000 Kč postupně na konci prvního, druhého, ... a šestého roku. Věřitel Vám ale umožní zaplatit jednorázově na konci šestého roku. O jakou částku se jedná, předpokládáme-li úrokovou sazbu 10 % p.a. a roční připisování úroků? [925 873 Kč]
- Kolik bude mít pan Novák po zdanění úrokových příjmů na účtu po 6 letech, pokud první 3 roky bude spořit vždy na konci každého čtvrtletí 3 500 Kč a další 2 roky vždy na začátku pololetí 3 000 Kč? Poslední rok pan Novák spořit nebude. Účet má úrokovou sazbu 2 % p.a. pro první 3 roky a 2,4 % pro další léta. Uvažujte vždy pololetní připisování úroků a zdanění úrokových příjmů ve výši 15 %. [58 254 Kč]

# Důchody a renty

- současná hodnota annuity
- renta
- předlhůtní X polhůtní
  
- bezprostřední X odložený
- dočasný X věčný
  
- vliv na počáteční vklad?
- vliv na výši vyplácené annuity (renty)?
- vliv na dobu čerpání?

Jakou částku musíme nyní vložit na účet, abychom vždy na konci roku v následujících 3 letech mohli vybírat důchod 1 000 Kč? Úroková sazba činí 10 % p.a. a úrokové období je roční.

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^t} = \frac{1000}{(1+0,10)^1} + \frac{1000}{(1+0,10)^2} + \frac{1000}{(1+0,10)^3} = 2\,487$$

$$D = m \cdot a \cdot \left( 1 + \frac{m \pm 1}{2 \cdot m} \cdot r \right) \cdot \frac{1 - v^n}{r} \cdot v^k$$

**Kolik musíte nyní uložit na účet, abyste mohli ihned začít pobírat po dobu 5 let každý měsíc částku 2 000 Kč? Účet je úročen úrokovou sazbou 3 % p.a. s pololetním připisováním úroků, které podléhají dani 15 %. Vypočítejte danou částku jak při pobírání anuity na začátku, tak na konci měsíce.** [předlhůtně 112 830 Kč; polhůtně 112 592 Kč]

**Jaká je výše bezprostřední anuity pobírané *navždy* na začátku (i konci) každého čtvrtletí, pokud pan Svoboda uloží do banky 500 000 Kč, a to na účet s úrokovou sazbou 3 % p.a. a pololetním připisováním úroků? Zdanění úrokových příjmů se neuvažuje.**

předlhůtně 3 708 Kč; polhůtně 3 737 Kč

**Na účet jste uložili 150 000 Kč. Kolik let je z tohoto účtu možno ihned čerpat částku:**

- a) 5 000 Kč každý měsíc předlhůtně
- b) 3 000 Kč každé pololetí polhůtně?

**Uvažujte úrokovou sazbu 6 % p.a. s pololetním úrokovým obdobím a sazbou daně z příjmů 20 %.**

[a) 5,32 pololetí; b) částku nikdy nevyčerpáme, tzn. věčně]

**Kolik musí pan Novák nyní uložit na účet, aby mohl začít za 2 roky, a to po dobu 3 let pobírat na konci každého měsíce částku 2 500 Kč? Účet je první 2 roky úročen úrokovou sazbou 3 % p.a. s pololetním připisováním úroků a v následujících letech je úročen úrokovou sazbou 4 % p.a. se čtvrtletním připisováním úroků. Úroky jsou vždy zdaňovány sazbou daně z příjmů ve výši 15 %. [81 237 Kč]**

**Kolik musí pan Svoboda nyní uložit na účet pokud chce začít ihned pobírat po dobu 3 let částku 4 000 Kč na konci každého čtvrtletí a poté po dobu 4 let na začátku každého měsíce částku 3 000 Kč? Účet je první 3 roky úročen úrokovou sazbou 3 % p.a. s pololetním připisováním úroků a v následujících letech úrokovou sazbou 4 % p.a. se čtvrtletním připisováním úroků. Zdanění úroků se neuvažuje. [167 696 Kč]**

Vyhráli jste v soutěži a můžete si vybrat:

- a) okamžitě dostat 380 000 Kč,
- b) po dobu 5 let získávat ročně 82 000 Kč.

Která z variant je výhodnější, lze-li peníze investovat při úrokové sazbě 3 % p.a.?

Předpokládejte roční úrokové období. Variantu b) spočítejte pro předlhůtní i polhůtní případ.

[v případě předlhůtního čerpání 82 000 Kč je výhodnější b), jinak a)]

---

Jak velkou částku musíme složit v bance v době narození našeho potomka, chceme-li mu zajistit pravidelný důchod ve výši 2 000 Kč, který bude pobírat vždycky počátkem každého měsíce po dobu 5 let? S výplatami důchodu se začne po dosažení věku 19 let. Úroková sazba je 5 % p.a. Úlohu řešte pro roční i měsíční úročení. [roční ú.o. 42 233 Kč; měsíční ú.o. 41 236 Kč]

---

Prodejem domu jsme získali 3 000 000 Kč, které jsme následně uložili při úrokové sazbě 5 % p.a. s měsíčním úročením. Z uložené částky začneme ihned pobírat koncem měsíce důchod ve výši a) 25 000 Kč, b) 11 500 Kč. Za jak dlouho vklad vybereme? [a) 13,89 let; b) nikdy]



# Kombinace spoření a důchodu

1. fáze spoření – pravidelná anuita, tzn. úložka
  2. (fáze odkladu) – příp. úročení
  3. fáze výplaty důchodu – pravidelná anuita, tzn. renta
- různá úroková sazba
  - různé úrokové období
  - různá výše sazby daně
  - různé úložky (předhůtní X polhůtní) + různé čerpání (předhůtní X polhůtní)
  - různá frekvence úložek a čerpání

Pan Novák by rád za 4 roky pobíral po dobu 5 let důchod ve výši 8 000 Kč na začátku každého čtvrtletí. Kolik musí 4 roky ukládat na účet na konci každého měsíce, pokud je tento účet po první 4 roky úročen úrokovou sazbou 4 % p. a. se čtvrtletním připisováním úroků a v následujících letech 3 % p. a. s pololetním připisováním úroků? Sazba daně z úrokových příjmů činí 15 %.

[2 937 Kč]

Spoříme 10 let měsíčně předlůžně 1 000 Kč a ihned po skončení spoření budeme dostávat polhůžní pololetní důchod 5 000 Kč ročně po dobu 15 let. Jaká částka nám po skončení čerpání důchodu zůstane na účtu? Úroková sazba je 5 % p.a. a úrokové období je pro prvních 10 let roční a pro další roky pololetní.

[105 656 Kč]

Pan Novák ve svých 30 letech uzavřel smlouvu o penzijním připojištění s penzijním fondem, ve které se zavázal až do svých 60 let na konci každého měsíce posílat na účet penzijního fondu částku ve výši 1 000 Kč. Předpokládané průměrné roční zhodnocení příspěvků klienta u tohoto penzijního fondu se pohybuje kolem 2,5 % p. a. s ročním připisováním tohoto zhodnocení. Zároveň bylo ve smlouvě uvedeno, že od svých 65 let až do konce života pobírat předlhůtný čtvrtletní důchod. Jak vysokou částku bude pan Novák čtvrtletně pobírat, pokud vzhledem ke svému životnímu stylu a péči o své zdraví předpokládá, že se dožije 85 let? [9 519 Kč]

Za 2 roky se chystáte na 3letý studijní pobyt v zahraničí. Předpokládáte, že budete koncem každého měsíce potřebovat kromě stipendia ještě 2 500 Kč. Na pobyt si budete spořit jen rok, další už ne. Kolik budete ukládat na konci každého čtvrtletí? Odhadovaná roční úroková sazba pro první rok je 4 % a pro další léta 3,6 % p. a. Při pobírání důchodu počítejte s pololetním připisováním úroků. [20 262 Kč]

# Úvěry a půjčky

- umořování dluhu
  - splátka
  - úmor
  - úrok
- 
- základní rovnice umořovacího plánu
  - splácení stejnými splátkami (anuitní splácení)
  - splácení nestejnými splátkami (kapitálové splácení)

# Anuitní splácení, výše splátky

$$D = m \cdot a \cdot \left( 1 + \frac{m \pm 1}{2 \cdot m} \cdot r \right) \cdot \frac{1 - v^n}{r} \cdot v^k$$

- současná hodnota důchodu – věřitel vs. dlužník
- !!! úrokové období !!! = **frekvenci splátek**

# Měsíční splátka a délka fixace

\* Cena nemovitosti ? 2 500 000 Kč

\* Výše úvěru ? 2 000 000 Kč

\* Doba splácní ? 25 let

Pojištění ? bez pojištění

Fixace: ?

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 rok	3 roky	5 let	7 let	10 let	15 let	20 let	25 let	30 let
9 578,-	8 663,-	8 663,-	8 663,-	8 862,-	9 267,-	9 267,-	9 370,-	



Vaše měsíční splátka

**8 762 Kč**

při úroku 2,29 % p. a.

# Anuitní splácení

**Vypočítejte měsíční splátku u hypotečního úvěru ve výši 1 000 000 Kč, který má být splacen za 15 let při úrokové sazbě 4,50 % p.a.** [cca. 7 650 Kč]

- uvedená úroková sazba po dobu fixace 3 roky
- následující fixační období 4,75 % p.a.

**Vzali jste si úvěr ve výši 20 000 Kč na dobu 2 let při úrokové sazbě 10 % p.a. Tento úvěr má být splacen pololetními anuitami. Stanovte výši anuity a sestavte umořovací plán úvěru.**

**[cca. 5 640 Kč]**

**Dluh 100 000 Kč má být umořen za 5 let ročními anuitními splátkami. Banka používá úrokovou sazbu 10 % p.a. Stanovte:**

- a) výši anuity,
- b) úrok ve 4. anuitě,
- c) úmor ve 4. anuitě,
- d) celkovou umořenou částku po úhradě 4. anuity,
- e) současnou hodnotu všech anuit.

[a) 26 380 Kč; b) 4 578 Kč; c) 21 802 Kč; d) 23 982 Kč; e) 100 000 Kč]

**Úvěr 300 000 Kč má být splacen čtvrtletními splátkami ve výši 20 000 Kč. Úroková sazba činí 10 % p.a. Kolik let budeme tento úvěr splácet? Určete také počet splátek a velikost poslední splátky.**

[5 let; poslední splátka cca 692 Kč]



**Kolik let budeme splácet úvěr 1 000 000 Kč, pokud činí pololetní splátka**

**a) 50 000 Kč,**

**b) 10 000 Kč?**

**Úroková sazba je 10 % p.a.**

*[úvěr nikdy nesplatíme]*

---

**Dluh 100 000 Kč má být umořen ročními splátkami se stejným úmorem během 6 let při roční úrokové sazbě 10 %. Sestavte umořovací plán, pokud jste banku požádali o roční odklad splácení a následně dluh splatili během 5 let.**

---

**Jak dlouho budeme splácet dluh 350 000 Kč, jestliže první roční úmor je ve výši 20 000 Kč a každý další je o 10 000 Kč vyšší? Úroková sazba činí 5 % p.a.**

*[7 let]*

# RPSN

- povinné informace dle Zákona o spotřebitelském úvěru
- vliv na výši RPSN
  - výše úvěru a způsob čerpání
  - výše veškerých plateb
  - okamžiky placení plateb

extrémní RPSN

**Uvažujme půjčku ve výši 100 000 Kč na jeden rok s tím, že za rok zaplatíme věřiteli 110 000 Kč.**

**Jak se hodnota RPSN změní, pokud jednorázovou splátku nahradíme dvěma splátkami ve výši 55 000 vždy po půl roce?**

**Napište tvar rovnice pro určení RPSN u následujícího příkladu. Kupujete si televizor v pořizovací ceně 20 000 Kč a na jeho pořízení si berete spotřebitelský úvěr. Úroková sazba tohoto úvěru je 12 % p.a. a úvěr bude splacen během jednoho roku měsíčními anuitami. Na konci každého čtvrtletí je nutné zaplatit poplatek za pojištění a správu úvěru ve výši 100 Kč.**

---

**Napište rovnici pro výpočet RPSN u splátkového prodeje televizoru v pořizovací ceně 30 000. Úvěr se bude splácet 2,5 roku pololetními splátkami ve výši 5 250 Kč. Dále se musí uhradit okamžitá akontace (nultá splátka) ve výši 6 000 Kč a čtvrtletní poplatky ve výši 400 Kč.**

# Extrémní RPSN

Částka	Poplatek	Počet dnů	Celkem k úhradě	RPSN	Roční úrok. sazba
3000	414	7	3414	84509.3%	719.6%
2900	402	7	3302	86949.4%	722.8%
2800	390	7	3190	89640.5%	726.3%
2700	379	7	3079	94205.6%	731.9%
2600	367	7	2967	97644.1%	736.0%
2500	355	7	2855	101495.7%	740.4%
2400	343	7	2743	105836.4%	745.2%
2300	332	7	2632	112979.5%	752.7%
2200	320	7	2520	118825.3%	758.4%
2100	308	7	2408	125568.0%	764.8%
2000	296	7	2296	133418.5%	771.7%
1900	285	7	2185	146103.9%	782.1%
1800	273	7	2073	157571.9%	790.8%
1700	261	7	1961	171434.8%	800.5%
1600	249	7	1849	188462.0%	811.5%
1500	238	7	1738	216161.7%	827.3%
1400	226	7	1626	244747.1%	841.7%
1300	214	7	1514	282352.8%	858.4%
1200	202	7	1402	333421.9%	877.7%
1100	191	7	1291	422255.7%	905.4%
1000	179	7	1179	535615.4%	933.4%

# Investiční rozhodování

- finanční X reálné investice
- rizikovost – směrodatná odchylka
- výnos běžný, kapitálový, celkový
- investiční trojúhelník
  - výnos
  - riziko
  - likvidita
- výnosnost
  - statické metody
  - dynamické metody

# Výnosnost

- statické metody
  - průměrná výnosnost (rentabilita, ziskovost)
- dynamické metody
  - NPV,  $I_v$
  - IRR

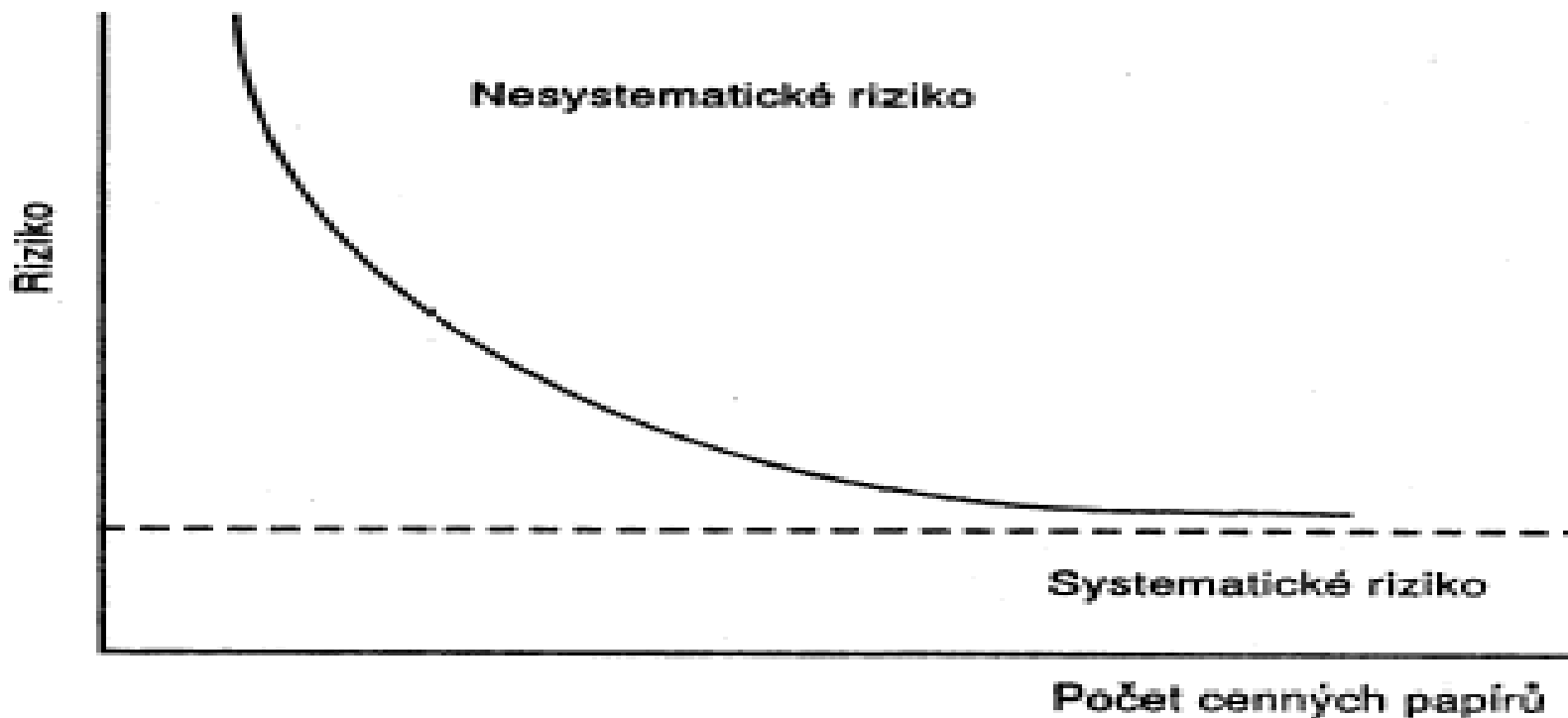
# Rizikovost investice

Investice A	Investice B	Pravděpodobnost výnosnosti
5 % p.a.	20 % p.a.	0,2
7 % p.a.	8 % p.a.	0,3
13 % p.a.	8 % p.a.	0,3
15 % p.a.	6 % p.a.	0,2

$$r_{ex} = \sum_{i=1}^n r_i \cdot p_i$$

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (r_{ex} - r_i)^2 \cdot p_i}$$

# Typy rizika



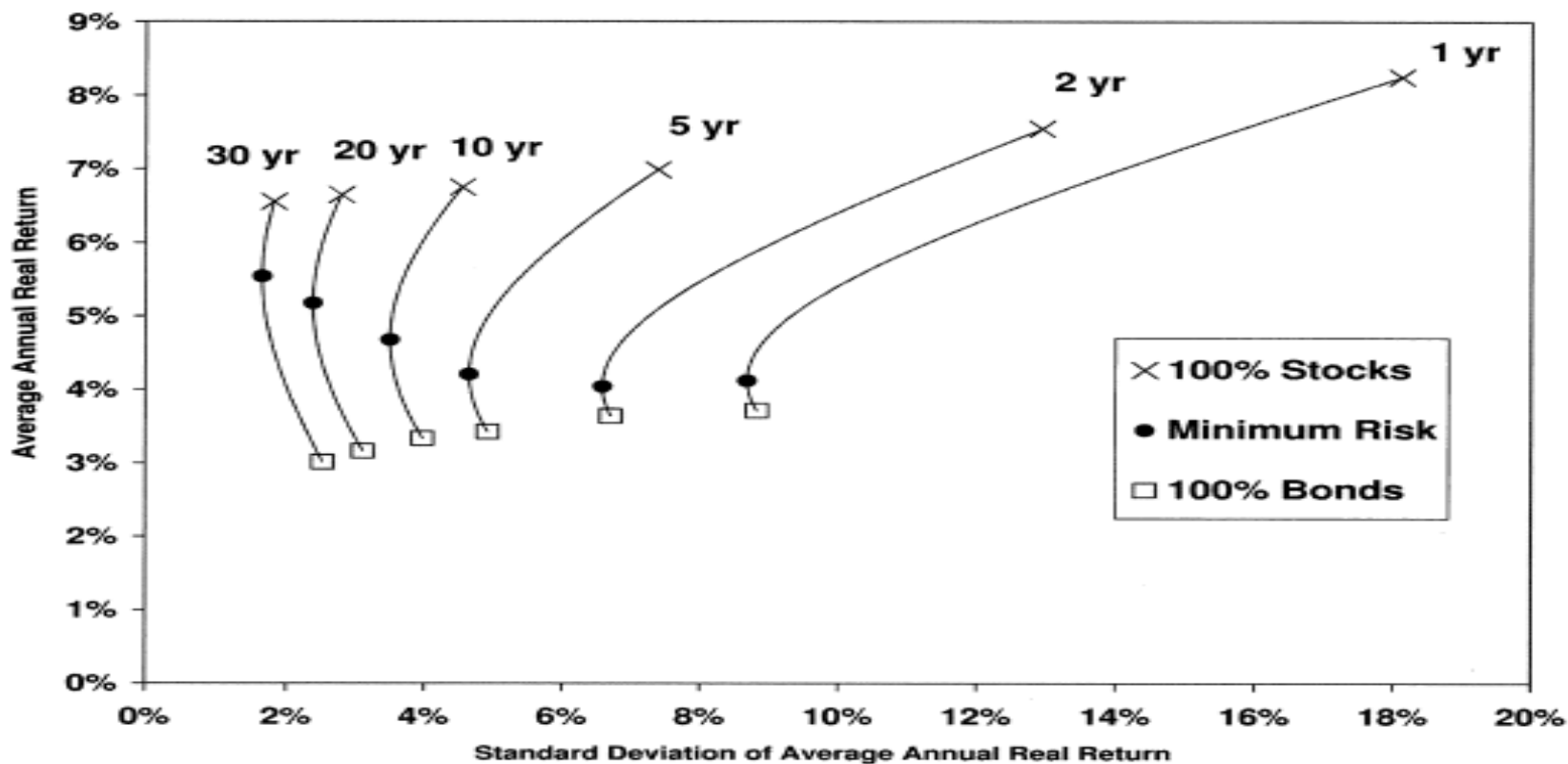
- kolik titulů v portfoliu?



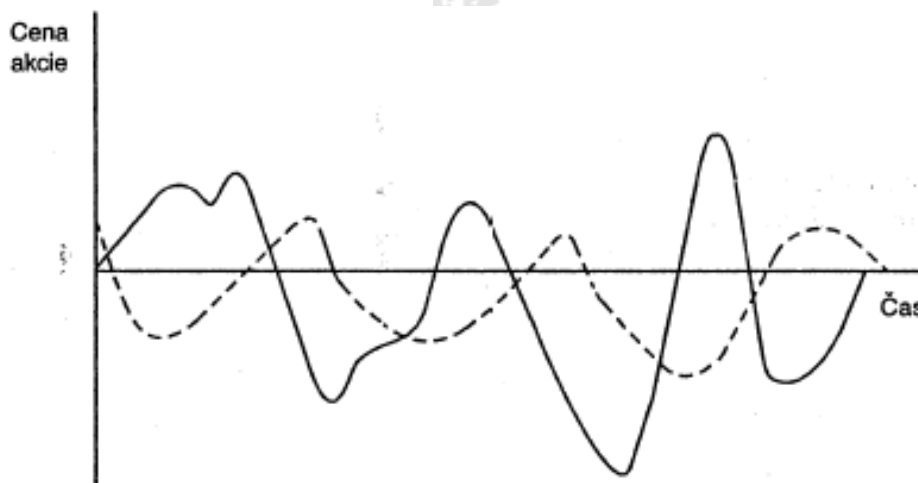
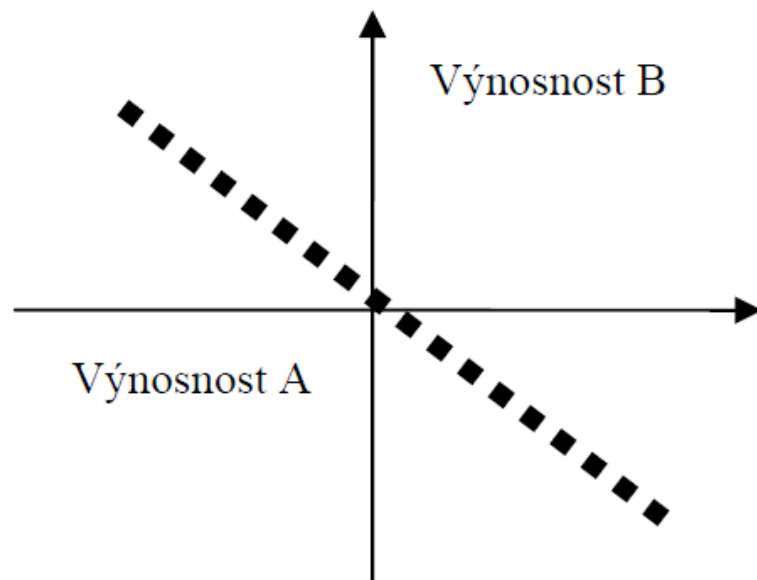
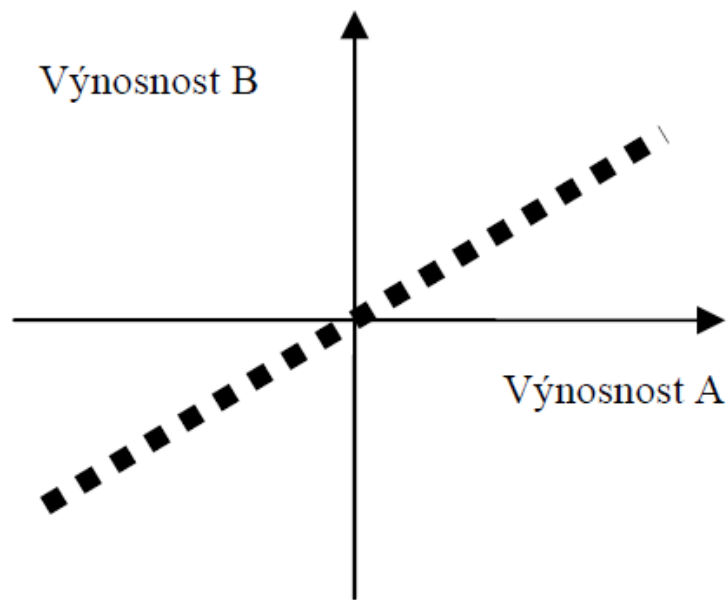
# Výnosově rizikový profil investice

FIGURE 2-5

Risk-Return Trade-Offs for Various Holding Periods, 1802 through December 2006



# Rizikovost investice a korelace



# Vliv korelace

**Tabulka 1: Parametry výnosu a rizika vybraných akcií a z nich sestaveného portfolia**

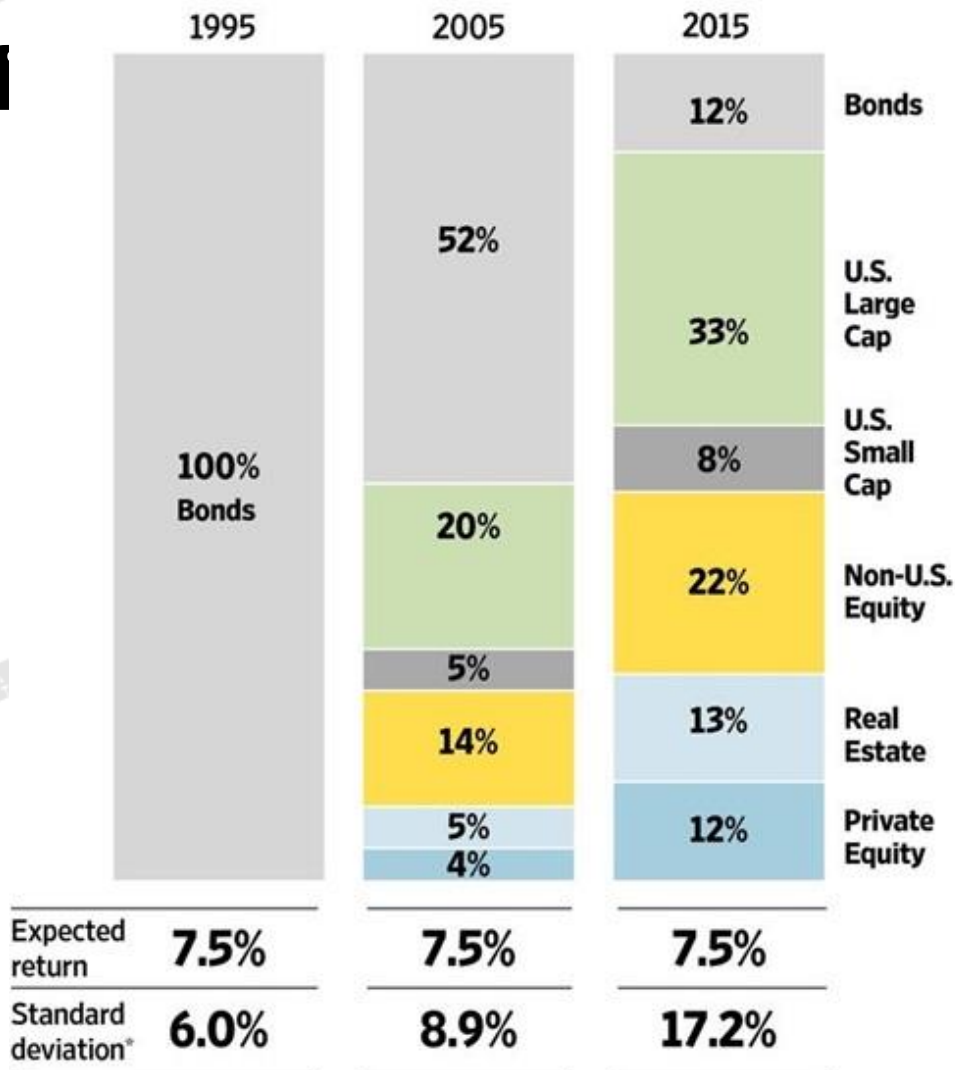
<b>výnos a riziko akcií</b>	<b>American Express</b>	<b>Coca-Cola</b>	<b>Gillette</b>
historický průměrný výnos	16,0 %	<b>16,1 %</b>	17,6 %
volatilita	29,0 %	<b>24,7 %</b>	27,3 %
váha akcie v portfoliu BH	32,0 %	51,0 %	17,0 %
<b>korelační matice</b>	<b>American Express</b>	<b>Coca-Cola</b>	<b>Gillette</b>
American Express	1,00	0,36	0,32
Coca-Cola	0,36	1,00	0,55
Gillette	0,32	0,55	1,00
<b>průměrný výnos portfolia: 16,3 %</b>		<b>volatilita portfolia: 21,0 %</b>	

# Sestavení portfolia

## Rolling the Dice

Investors grappling with lower interest rates have to take bigger risks if they want to equal returns of two decades ago.

Estimates of what investors needed to earn 7.5%



\*Likely amount by which returns could vary

Source: Callan Associates

THE WALL STREET JOURNAL.

# Anualizace výnosu a rizika

- anualizace s principy jednoduchého úročení
- anualizace s principy složeného úročení
- 8 % p.2a. – roční výnos???
- měsíční výnos 2 % - roční výnos???
- anualizační koeficient u rizika
  - $\sqrt{4}$
  - $\sqrt{12}$
  - $\sqrt{251}$
- měsíční volatilita 2 p.p. – roční volatilita???

Kolik jste maximálně ochotni zaplatit nyní za investici, ze které budou v následujících letech plynout následující příjmy: v 1. roce 100 Kč, ve 2. roce 150 Kč a ve 3. roce (včetně prodejní ceny) se bude jednat o částku 2 000 Kč? Požadovaná výnosnost činí 6 % p.a.

*[cca 1 907 Kč]*

Určete vnitřní výnosové procento u investice (resp. alespoň rovnici pro jeho výpočet), která přinese následující peněžní toky: v 1. roce 200 Kč, ve 2. roce 1 200 Kč a její aktuální cena činí 1 000 Kč.

*[20 % p.a.]*

**Děkuji za pozornost.**

sirucek@gmail.com  
@m\_sirucek