



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



INVESTIČNÍ ROZHODOVÁNÍ A DLOUHODOBÉ FINANCOVÁNÍ 1FP402 *PŘEDNÁŠKA Č. 7*

Autor: Doc. Ing. Milan Hrdý, Ph.D.

VŠE Praha, Fakulta financí a účetnictví
Katedra financí a oceňování podniku (KFOP)

Použitá literatura: Valach, J.: Investiční rozhodování a
dlouhodobé financování. Praha: Ekopress s.r.o., 2011, 513 s.,
ISBN 978-80-86929-71-2

Grafická úprava: Bc. Nikola Foffová (pomvěd KFOP)

Riziko portfolia investic

- **Portfolio investic** – soubor investic do hmotného, finančního i nehmotného majetku. Smyslem je především snížení rizika.
- **Snížení rizika** – předpoklad negativně korelovaných investic v portfoliu.
- **Korelace** – těsnost závislostí jednotlivých investic v portfoliu
 - může být pozitivní, negativní nebo neutrální.

Riziko portfolia investic

- Těsnost závislosti měřena absolutně nebo relativně:
 - Absolutně pomocí **kovariance (cov)**
 - Relativně pomocí **koeficientu korelace**.
- U negativní korelace je kovariance $(-\infty; 0)$, u pozitivní korelace pak $(0; +\infty)$ a u neutrální je 0.
- U negativní korelace je koeficient korelace $(-1; 0)$.
- U pozitivní korelace je koeficient korelace $(0; 1)$.

Riziko portfolia investic

- Za předpokladu 2 podniků s výnosnostmi V , počtem let měření n a směrodatnými odchylkami výnosnosti σ platí: odchylkami výnosnosti σ platí:

$$cov(1,2) = \sum_{i=1}^n \frac{(V_{i1} - \bar{V}_1) \times (V_{i2} - \bar{V}_2)}{n}$$

$$K_{1,2} = \frac{n \times \sum V_1 \times V_2 - \sum V_1 \times \sum V_2}{n^2 \times \sigma_1 \times \sigma_2}$$

Riziko portfolia investic

- Riziko portfolia investic se měří pomocí směrodatné odchylky portfolia (σ_p).
- Závisí na:
 - a) směrodatné odchylce investic v portfoliu,
 - b) na korelačním koeficientu výnosnosti vždy 2 investic v portfoliu,
 - c) na počtu investic v portfoliu,
 - d) na podílu investic v portfoliu.

Riziko portfolia investic

Pro 2 investice platí:

$$\sigma_p = \sqrt{P_1^2 \times \sigma_1^2 + 2 \times P_1 \times P_2 \times cov_{1,2} + P_2^2 \times \sigma_2^2}$$

nebo

nebo

=

Kde je $\sigma_p = \sqrt{P_1^2 \times \sigma_1^2 + 2 \times P_1 \times P_2 \times \sigma_1 \times \sigma_2 \times K_{1,2} + P_2^2 \times \sigma_2^2}$ podíl 1. investice v portfoliu a podíl 2. investice v portfoliu.

Kde P_1 je podíl 1. investice v portfoliu a P_2 podíl 2. investice v portfoliu.

▪ **Variační koeficient portfolia:**

▪ **Variační koeficient portfolia:**

$$V_{kp} = \frac{\sigma_p}{\text{průměrná výnosnost portfolia}}$$

Příklad č. 7/1

- Vypočítejte kovarianci, koeficient korelace a směrodatnou odchylku výnosnosti portfolia složeného ze dvou podniků A, B zastoupených v portfoliu každá 50% podílem, jestliže jsou známy následující údaje:

Výnosnost	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok
Podnik A	8 %	7 %	6 %	3 %
Podnik B	6 %	8 %	10 %	12 %

Zdroj: autor

Řešení

□

$$V_A = \frac{8 + 7 + 6 + 3}{4} = 6$$

$$\bar{V}_B = \frac{6 + 8 + 10 + 12}{4} = 9$$

$$\sigma_A = \sqrt{\frac{(8 - 6)^2 + (7 - 6)^2 + (6 - 6)^2 + (3 - 6)^2}{4}} = 1,87$$

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{(6 - 9)^2 + (8 - 9)^2 + (10 - 9)^2 + (12 - 9)^2}{4}} = 2,236$$

$$\text{cov}(A, B) = \frac{\sum (V_A - \bar{V}_A) \times (V_B - \bar{V}_B)}{n}$$

Řešení

□

$$\begin{aligned} cov(A, B) = & \frac{(8 - 6) \times (6 - 9) + (7 - 6) \\ & \times (8 - 9) + (6 - 6) \times (10 - 9) \\ & + (3 - 6) \times (12 - 9)}{4} = -4 \end{aligned}$$

$$K(A, B) = \frac{nx \sum V(A) \times V(B) - \sum V(A) \times \sum V(B)}{n^2 \times \sigma(A) \times \sigma(B)}$$

$$K(A, B) = \frac{4 \times (8 \times 6 + 7 \times 8 + 6 \times 10 + 3 \times 12) - (8 + 7 + 6 + 3) \times (6 + 8 + 10 + 12)}{4^2 \times 1,87 \times 2,236} = -0,9566$$

Řešení

Kontrola!

$$K(A, B) = \frac{\text{cov}(A, B)}{\sigma(A) \times \sigma(B)} = \frac{-4}{1,87 \times 2,236} = -0,9566$$

$$V_p = \sum_{i=1}^n V_i \times P_i = 6 \times 0,5 + 9 \times 0,5 = 7,5$$

Obě investice v portfoliu jsou navzájem velice výrazně negativně korelované a z tohoto důvodu je riziko portfolia výrazně nižší než riziko jednotlivých investičních projektů. Riziko bylo sníženo z 1,87 % respektive 2,236 % na 0,35 %.

Obě investice v portfoliu jsou navzájem velice výrazně negativně korelované a z tohoto důvodu je riziko portfolia výrazně nižší než riziko jednotlivých investičních projektů. Riziko bylo sníženo z 1,87 % respektive 2,236 % na 0,35 %.

Řešení

Pokud by např. zastoupení investice A bylo 70 % a investice B 30 %, byl by výpočet σ_p následující:

$$\sigma_p = \sqrt{\begin{array}{c} 0,695 \\ 0,7^2 \times 1,87^2 + 2 \times 0,7 \times 0,3 \times (-0,9566) \\ \times 1,87 \times 2,236 + 0,3^2 \times 2,236^2 \end{array}} = 0,695$$

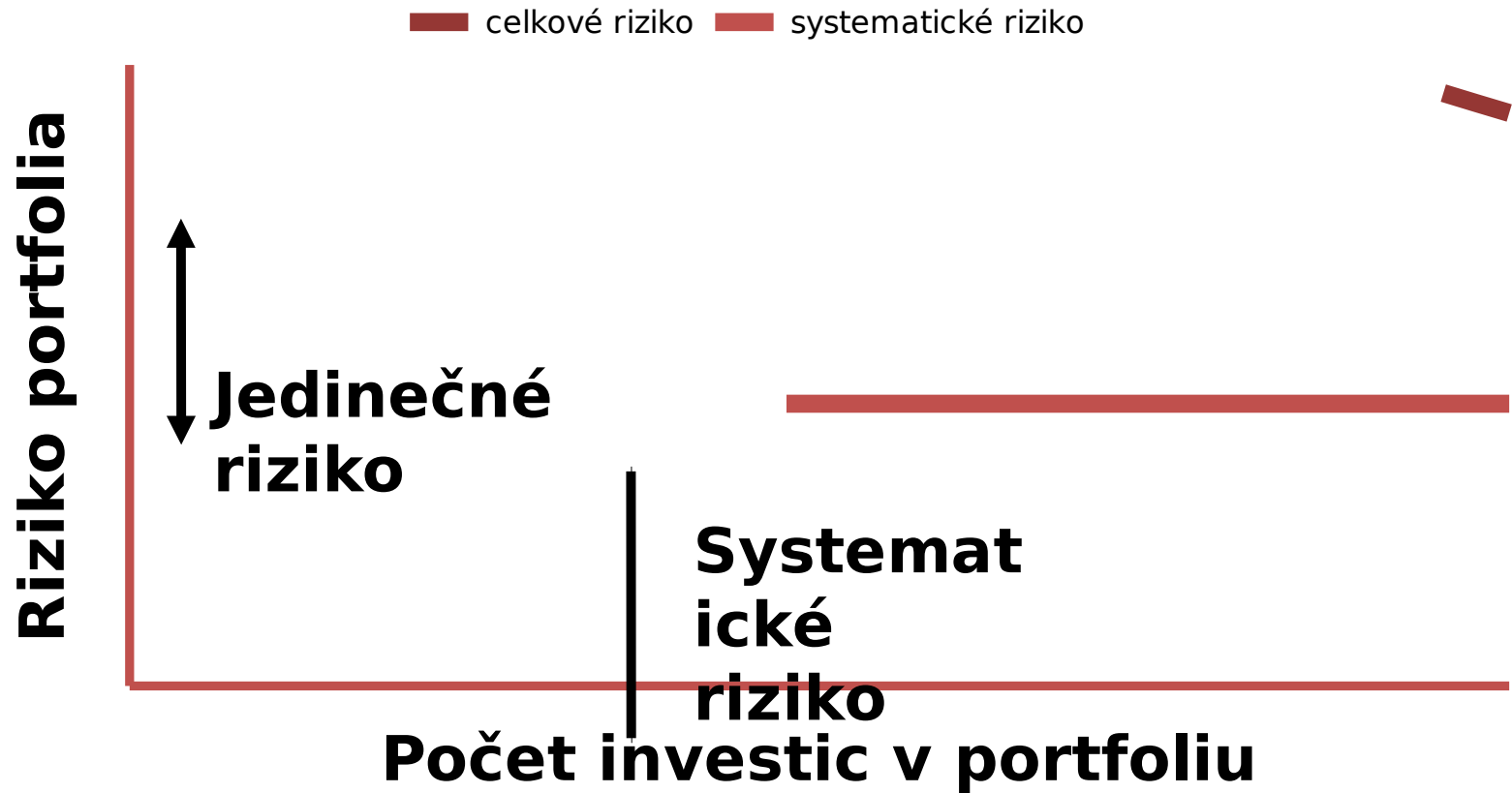
Model oceňování kapitálových aktiv (CAPM)

- CAPM vyjadřuje lineární vztah mezi výnosností individuální akcie a výnosností souhrnné akcie na kapitálovém trhu za určité období.

$$V_i = \alpha_i + \beta_i \times V_t$$

- CAPM vyjadřuje systematické i jedinečné riziko.
- CAPM vyjadřuje systematické i jedinečné riziko.

Model oceňování kapitálových aktiv (CAPM)



Zdroj: Valach, 2011,
s. 251

Model oceňování kapitálových aktiv (CAPM)



Regressní konstanta $\alpha = \frac{\sum V_t - \beta \times \sum V_t}{n}$

- 2 významy:
- 2 významy:
 - **Matematicky** vyjadřuje výnosnost individuální akcie, když výnosnost tržního portfolia = 0.
 - **Ekonomicky** vyjadřuje stupeň, v jakém čase se cena cenného papíru odchyluje od ceny na dokonalém trhu.

Model oceňování kapitálových aktiv (CAPM)

- Pokud $\alpha > 0$ je cenný papír podhodnocen.
- Pokud $\alpha < 0$ je nadhodnocen.
- Pokud $\alpha = 0$ cena odpovídá ceně na dokonalém kapitálovém trhu.

Využití CAPM:

- K ohodnocování akcií.
- K identifikaci nákladů kapitálu.
- K hodnocení výkonnosti investičních společností.

Koeficient β

■ Vyjadřuje citlivost změny výnosnosti individuální akcie v závislosti na změně výnosnosti tržního portfolia.

- Identifikace β metodou nejmenších čtverců pro výnosnost individuálních akcií (V_i) a tržního portfolia (V_t).
- Identifikace β_i metodou nejmenších čtverců pro výnosnost individuálních akcií (V_i) a tržního portfolia (V_t).

$$\beta_i = \frac{m \times \sum V_i \times V_t - \sum V_i \times \sum V_t}{n \times \sum (V_t)^2 - (\sum V_t)^2}$$

Koeficient β

- β může být vyjádřena i pomocí kovariance a směrodatné odchylky:

$$\beta = \frac{\text{COV}_{i,t}}{\sigma_t^2}$$

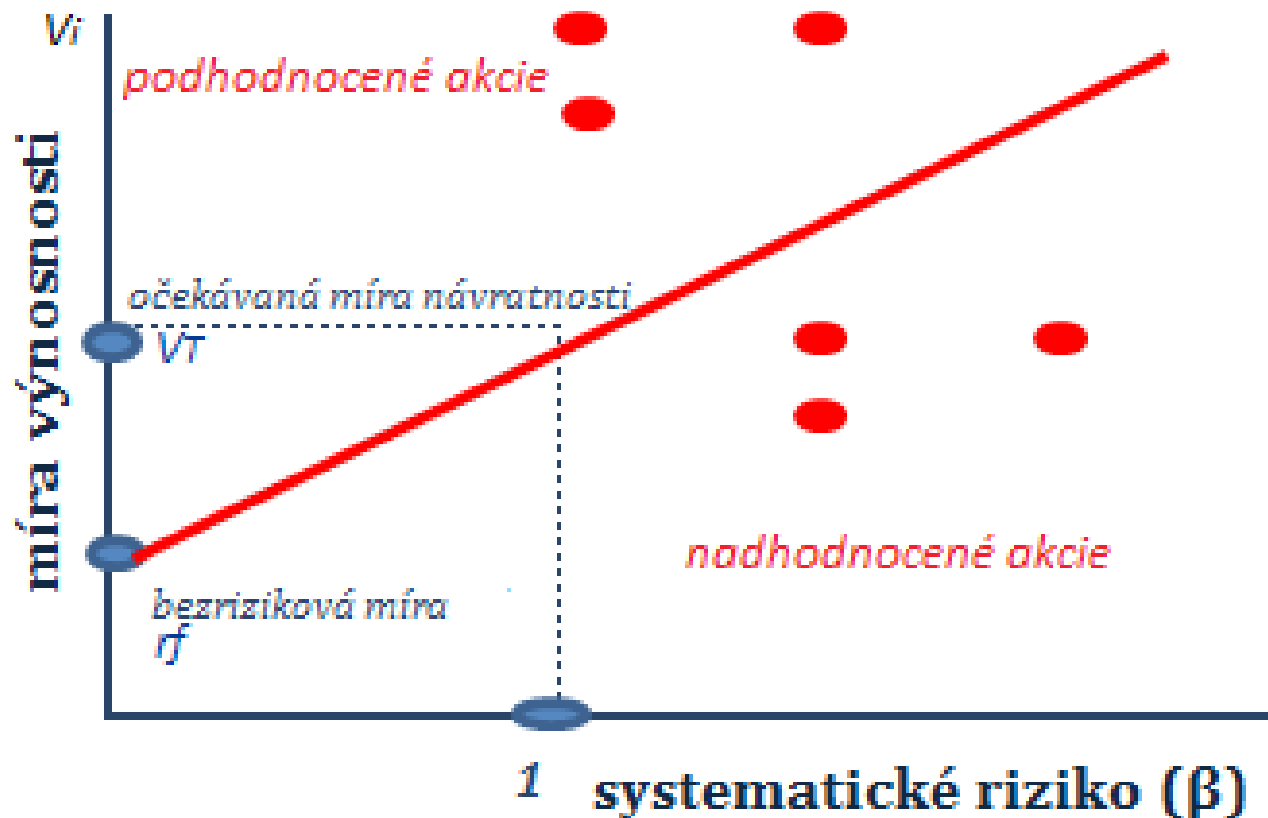
- Koeficient β vyjadřuje systematické riziko.
- Čím je větší, tím bude vyšší požadovaná výnosnost.

Koeficient β

- $\beta > 1$ – akcie má vyšší riziko než tržní portfolio
- $\beta \equiv 1$ – akcie má stejné riziko jako tržní portfolio
- $\beta < 1$ – akcie má nižší riziko než tržní portfolio
- $\beta < 0$ – vývoj výnosnosti akcie je opačným směrem než tržní portfolio
- Využití u přímkycených papírů:

$$V_i = V_b + \underbrace{(V_t - V_b)}_R \times \beta$$

Přímka cenných papírů (SML)



Modifikace CAPM

❑ ZERO BETA CAPM

Místo bezrizikové výnosnosti využití portfolia s nulovým koeficientem β s jeho výnosností $V(\beta=0)$:

$$V_i = V(\beta=0) + \beta \times (v_t - V(\beta=0))$$

▪ MULTIFAKTOROVÝ CAPM (M CAPM)

Odměna investora o prémii za „mimotržní“ zdroje rizik, např. rizika sociální či vlivu životního pojištění apod.

▪ IP CAPM (*IP = Illiquidity Premium*)

Pracuje kromě rizika výnosnosti s premií za nelikviditu.

Reálné (investiční) opce

- Reálné opce představují právo nikoli povinnost uskutečnit v průběhu investičního projektu flexibilní rozhodnutí v aktuálních podmínkách.
 - Skýtá možnost odložit rozhodnutí do doby, kdy bude k dispozici více relativních informací.
 - Reálná opce má 3 základní parametry;
 - investiční výdaj,
 - promptní cena investice,
 - volatilita peněžních toků.

Reálné (investiční) opce

- Reálné opce představují rovněž možnost aktivních zásahů managementem, přičemž možnost těchto zásahů má svoji hodnotu.
 - V některé literatuře¹ je pak vydefinována tzv. rozšířená hodnota investičního projektu jakožto součet pasivní hodnoty a hodnoty flexibility.

¹ např. Dluhošová aj. Finanční řízení a rozhodování podniku. 3.vydání, Praha: Ekopress, s.r.o., 2010, 225 s.

Reálné (investiční) opce

- **Mezi základní typy reálných opcí podle typu aktivního zásahu patří:**
 1. Růstová opce (opce rozšíření) či zúžení.
 2. Opce vyčkávání (odložení).
 3. Opce opuštění.
- Podkladové aktivum u reálných opcí není obvykle veřejně obchodováno, zatímco u finančních opcí obvykle obchodováno je.

Reálné (investiční) opce

- Členění reálných opcí může být i podle dalších kritérií¹:
- Např. **podle zásahu z hlediska finančního řízení** nebo **podle vlivu na majetkovou bilanci** či **podle vlivu při finančním řízení firmy**. Vyskytovat se mohou i složené opce, kdy podkladovým aktivem je jiná opce.

¹ např. Dluhošová aj. Finanční řízení a rozhodování podniku. 3.vydání, Praha: Ekopress, s.r.o., 2010, 225 s.

Reálné (investiční) opce

- Podle zásahu z hlediska finančního řízení se rozdělují opce na **operativní a finanční**¹:
- **Operativní** se vyskytují v podobě:
 - vstupních opcí (volba materiálu, dodavatelů, surovin),
 - technologických opcí (volba výrobních agregátů),
 - výstupních opcí (volba výrobků, objemu výroby, odběratelů apod.)

Reálné (investiční) opce

- **Finanční** pak představují volbu kapitálové struktury či způsobu financování (emise akcií, nové úvěry apod.)¹
- Podle vlivu na majetkovou bilanci jsou pak reálné opce na **straně aktiv** a na **straně pasiv**¹.
- Podle vlivu při finančním řízení firmy se pak dělí na opce **růstové**, **učící** a **zajišťovací**¹.

¹ Dluhošová aj. Finanční řízení a rozhodování podniku. 3.vydání, Praha: Ekopress, s.r.o., 2010, 225 s.

Reálné (investiční) opce

Faktory ovlivňující cenu reálné kupní opce:

1. Kapitálový výdaj (snižuje cenu).
 2. Čas do vypuštění opce.
 3. Promptní cena podkladové investice.
 4. Bezriziková úroková míra.
 5. Volatilita.
- Zvyšuje cenu

Reálné (investiční) opce

- Realizační cena opce je představována investičním kapitálovým výdajem - značení S_0 .
- Promptní cena podkladové investice je představována současnou hodnotou budoucích peněžních toků - značení X .
- Volatilita podkladové investice je představována rizikem změny budoucích peněžních toků.

Reálné (investiční) opce versus finanční opce

1. Podkladové aktivum je u finanční opce příslušný finanční instrument, u reálné investiční projekt.
2. Podkladové aktivum je u finanční opce obvykle veřejně obchodováno, u reálné obvykle nikoliv.
3. Finanční opce pracují s variantami call (kupní) a put (prodejní) opce na krátké nebo dlouhé pozici, reálné opce jsou druhově jasně vymezeny.

Reálné (investiční) opce versus tradiční ČSH

1. Tradiční ČSH nepracuje tolik s flexibilitou projektu jako reálná opce.
2. Vyšší riziko hodnotu ČSH snižuje, u reálné opce je tomu naopak.
3. Hodnota reálné opce je kladná nebo nulová, ČSH může být i záporná.
4. Klasická ČSH se vyplatí u méně rizikových projektů, reálné opce naopak u rizikovějších.