

Riziko investice

Riziko individuální investice



**SLEZSKÁ
UNIVERZITA**

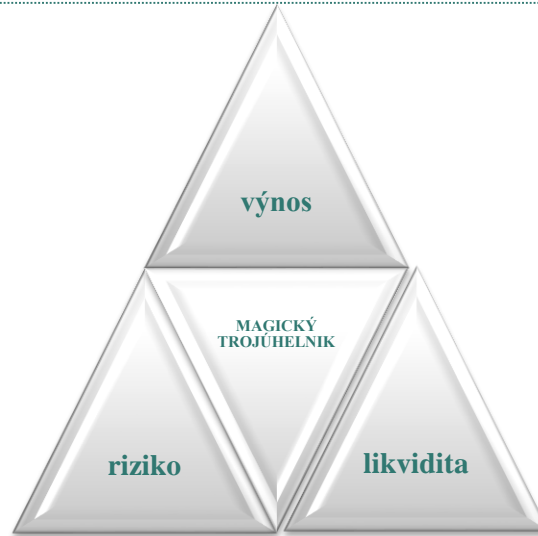
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Ing. Tomáš Heryán, Ph.D.
Doc. Ing. Petra Růčková, Ph.D.
Katedra financí a účetnictví

Definice rizika

- Riziko vzniká tehdy, jestliže se subjekt rozhoduje a výsledek není předem jednoznačně znám. Riziko je vyčíslitelné.
- Nejistota vzniká tehdy, jestliže vůbec nejsou známy budoucí důsledky současného jednání subjektu, anebo není známa pravděpodobnost, se kterou nastanou.
- U rizika lze tyto skutečnosti určit:
 - objektivně, protože subjekt zná frekvenci, se kterou nastávají určité jevy (logické odvození, empirický výzkum),
 - subjektivně (zkušenost).





- Výnos je vyjádřen pomocí rizikové prémie.
 - Výše rizikové prémie ukazuje vztah investorů k riziku. Čím větší riziko musejí podstupovat, tím vyšší očekávaný výnos požadují.
-

$$R = \sum_{i=1}^n P_i * R_i$$

kde:

R_i ...předpokládaný dosažený výnos

P_i ...pravděpodobnost dosažení výnosu

R ...očekávaný výnos

- Očekávaný výnos je tedy váženým průměrem předpokládaných dosažených výnosností, kde vahami jsou pravděpodobnosti dosažení výnosů.
- Zpravidla jsou uvažovány tři varianty: pozitivní, negativní a stabilní.
- Součet pravděpodobností musí být vždy roven jedné!!!!



$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n P_i * (R_i - R)^2$$

kde:

R_i ...předpokládaný dosažený výnos

P_i ...pravděpodobnost dosažení výnosu

R ...očekávaný výnos

- Rozptyl je vážený průměr čtverců odchylek, kde vahami jsou pravděpodobnosti odchylek.
- Je mírou variace, která postihuje současně variaci ve smyslu vzájemné odlišnosti jednotlivých dosažených výnosů i ve smyslu odlišnosti dosažených výnosů od výnosu očekávaného.
- Směrodatná odchylka je pak druhou odmocninou rozptylu. Je využívána k vyjádření rizika, neboť není, na rozdíl od rozptylu, závislá na čtvercích odchylek.
- Čím vyšší je směrodatná odchylka, tím vyšší je riziko investice.

Riziko individuální investice – typové příklady



**SLEZSKÁ
UNIVERZITA**
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Vypočtete očekávaný výnos a riziko aktiva, znáte-li následující informace:

Číslo varianty	Stav ekonomiky	Pravděpodobnost dosažení výnosové míry (v %)	Výnosové míry u investice A (v %)
1	pozitivní	10	20
2	stabilní	60	15
3	negativní	30	5



Riziko individuální investice – typové příklady



**SLEZSKÁ
UNIVERZITA**
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Vypočtete očekávaný výnos a riziko jednotlivých aktiv

	Stav ekonomiky	Pravděpodobnost dosažení výnosové míry	Výnosové míry u projektu A (v %)	Výnosové míry u projektu B (v %)
1	oživení	0,25	9	5
2	průměrný růst	0,35	15	17
3	stagnace	0,25	9	12
4	recese		6	3



Dokáže objektivně rozhodnout, do které aktiva investovat?

Variační koeficient



Variační koeficient vyjadřuje velikost rizika na jednotku výnosu.

$$cv = \frac{\sigma}{R}$$

Čím nižší je hodnota koeficientu variace, tím výhodnější z hlediska rizika investice je.



Riziko individuální investice – typové příklady



**SLEZSKÁ
UNIVERZITA**
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Které z aktiv je pro investici z hlediska rizika výhodnější?

	Stav ekonomiky	Pravděpodobnost dosažení výnosové míry	Výnosové míry u projektu A (v %)	Výnosové míry u projektu B (v %)
1	oživení	0,25	9	5
2	průměrný růst	0,35	15	17
3	stagnace	0,25	9	12
4	recese		6	3



Riziko individuální investice – typové příklady

Uvažujte aktivum A, jehož očekávaná výnosová míra činí 4,8 % a směrodatná odchylka 1,75 % a aktivum B, jehož očekávaná výnosová míra je 7,2 % a směrodatná odchylka 5,25 %. Určete, které z nich je vhodnější k investování, svou odpověď zdůvodněte a podpořte výpočtem.



Příklad na riziko jednoho aktiva



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Vypočtěte očekávaný výnos, riziko aktiva a variační koeficient, znáte-li následující informace:

Aktivum A		Aktivum B	
Pi	Ri	Pi	Ri
5%	10%	5%	12%
25%	15%		18%
	22%	40%	28%
25%	25%	25%	32%
5%	30%	5%	38%

Která z nich je **výhodnější a proč?**



Riziko investice

Riziko portfolia

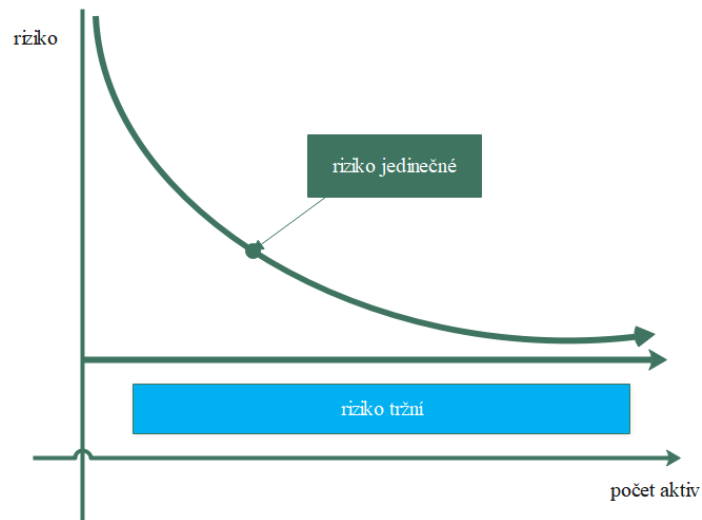


**SLEZSKÁ
UNIVERZITA**

OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Doc. Ing. Petra Růčková, Ph.D.
Katedra financí a účetnictví

- Portfolio je soubor reálných a finančních aktiv nebo jejich vzájemných kombinací.
- Důvodem pro sestavování portfolia je snaha o diverzifikaci rizika investice při maximalizaci zisku. Jeho rizikovost je také závislá na časovém horizontu investice
- Je-li portfolio dobře sestavené, pak se jedná o nejefektivnější formu investice.



- Rozlišujeme riziko na:
 - tržní (systematické, nediverzifikovatelné)
 - jedinečné (nesystematické, diverzifikovatelné)



Očekávaný výnos kombinace dvou aktiv je váženým průměrem jejich očekávaných výnosů.

$$R_p = XR_A + (1 - X)R_B$$

*kde: R_p ... očekávaný výnos portfolia
 R_A ... očekávaný výnos z investice A
 R_B ... očekávaný výnos z investice B
 X ... prostředky vložené do investice A (v %)
 cov ... kovariance*

Rozptyl portfolia

$$\sigma_p^2 = X^2\sigma_A^2 + (1 - X)^2\sigma_B^2 + 2X(1 - X)cov(R_A, R_B)$$

Směrodatná odchylka (σ) je i zde statistická veličina měřící výši rizika spojeného s investicí. A je druhou odmocninou z rozptylu.

Kovariance je statistickou proměnnou a rovněž vyjadřuje vzájemný vztah výnosností aktiv.

$$\text{cov}(R_A, R_B) = \sum_{i=1}^n P_i * (R_{iA} - R_A) * (R_{iB} - R_B)$$

*kde: R_A ... očekávaný výnos z investice A
 R_B ... očekávaný výnos z investice B
 R_{iA} ... dosažený výnos z investice A
 R_{iB} ... dosažený výnos z investice B
 P_i ... pravděpodobnost
 $\text{cov}(R_A, R_B)$... kovariance*

Korelační koeficient je vyjádřen jako podíl kovariance a součinu směrodatných odchylek aktiv v portfoliu

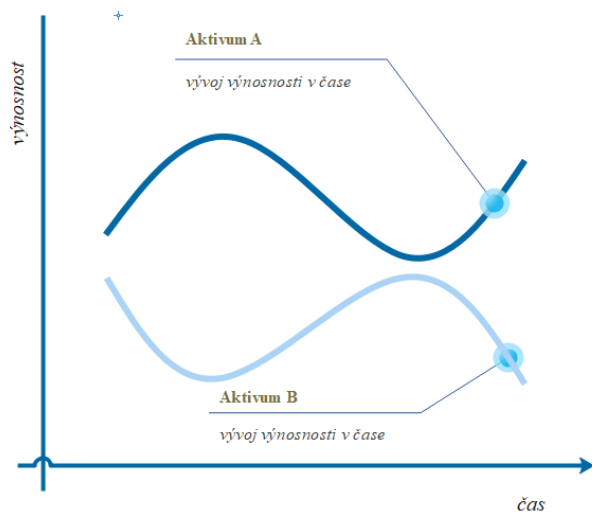
$$k_{AB} = \frac{\text{cov}(R_A, R_B)}{\sigma_A \sigma_B}$$

Korelační koeficient graficky

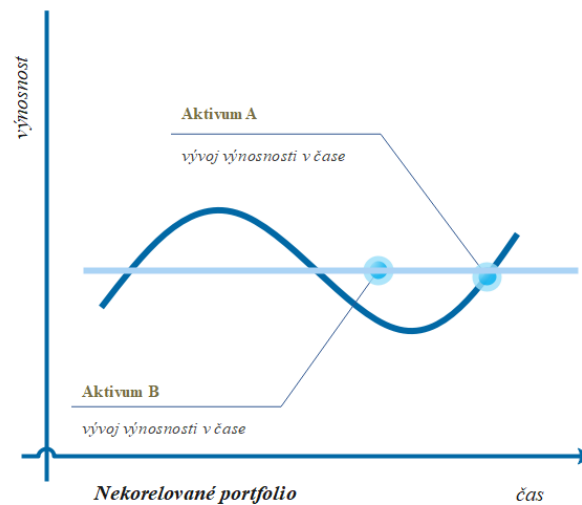


SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

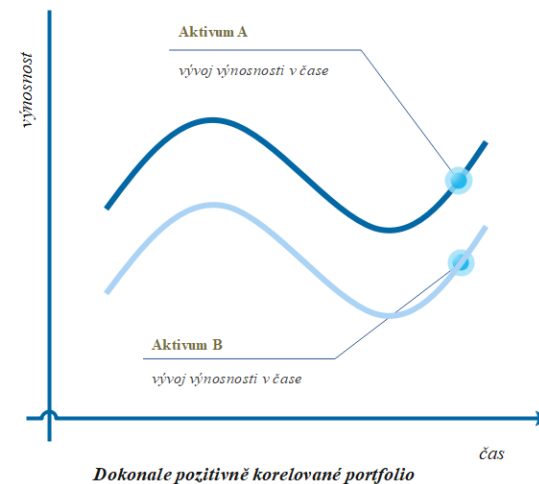
$$k = -1$$



$$k = 0$$



$$k = +1$$



Portfolio – řešený příklad



Vypočtete riziko spojené s portfoliem a určete, zda jsou uvedená aktiva vhodná k sestavení portfolia, svou odpověď doložte výpočtem a zdůvodněte.

alternativy	pravděpodobnost P_i	výnosnost R_i A	výnosnost R_i B
1	10%	20%	12%
2	60%	15%	10%
3	30%	5%	15%

Do aktiva A investujeme 500.000,- Kč a do aktiva B 250.000,- Kč.

Portfolio – očekávaný výnos, směrodatná odchylka



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Jednotlivé akcie

Očekávané výnosnosti:

$$R_A = 0,1 \cdot 20 + 0,6 \cdot 15 + 0,3 \cdot 5$$

$$R_A = \underline{\underline{12,5}}$$

$$R_B = 0,1 \cdot 12 + 0,6 \cdot 10 + 0,3 \cdot 15$$

$$R_B = \underline{\underline{11,7}}$$

Riziko:

$$\sigma_A^2 = 0,1 \cdot (20 - 12,5)^2 + 0,6 \cdot (15 - 12,5)^2 + 0,3 \cdot (5 - 12,5)^2 \quad \sigma_A^2 = 26,25$$

$$\sigma_B^2 = 0,1 \cdot (12 - 11,7)^2 + 0,6 \cdot (10 - 11,7)^2 + 0,3 \cdot (15 - 11,7)^2 \quad \sigma_B^2 = 5,01$$

$$\sigma_A = \underline{\underline{5,12}} \quad \sigma_B = \underline{\underline{2,24}}$$

Portfolio – očekávaný výnos portfolio, směrodatná odchylka a kovariance



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Portfolio

Očekávaná výnosnost:

$$R_p = 0,67 \cdot 12,5 + 0,33 \cdot 11,7 \quad R_p = \underline{\underline{12,24}}$$

Riziko:

$$\begin{aligned} \text{COV}_{(R_A, R_B)} &= 0,1 \cdot (20 - 12,5) \cdot (12 - 11,7) + 0,6 \cdot (15 - 12,5) \cdot (10 - 11,7) + \\ &+ 0,3 \cdot (5 - 12,5) \cdot (15 - 11,7) \end{aligned}$$

$$\text{COV}_{(R_A, R_B)} = -9,75$$

$$X = 66,67\% \quad X - 1 = 33,33\%$$

$$\sigma_p^2 = 0,66^2 \cdot 26,25 + 0,33^2 \cdot 5,01 + 2 \cdot 0,66 \cdot 0,33 \cdot (-9,75)$$

$$\sigma_p^2 = 7,73 \quad \sigma_p = \underline{\underline{2,78}}$$



Korelační koeficient:

$$k_{A,B} = \frac{-9,75}{5,12 \cdot 2,24} \quad k_{A,B} = \underline{\underline{-0,85}}$$

Závěr

Aktiva jsou velmi vhodná k vytvoření portfolia, neboť korelační koeficient se blíží -1.

Riziko portfolia - příklad



Vytvořte tři kombinace aktiv A, B, C a zjistěte, která z těchto kombinací je nejlepší z hlediska diverzifikace rizika. Rozhodnutí doložte výpočtem.

alternativy	pravděpodobnost	Výnosnost A	Výnosnost B	Výnosnost C
1	25%	12,00	5,00	10,00
2	50%	10,00	10,00	11,00
3	25%	5,00	11,00	5,00
		AB	AC	BC
	covariance	-4,5	5,6875	-2

Riziko portfolia - příklad



Vyberte, která z investic je nejvýhodnější z hlediska rizika. Rozhodnutí doložte výpočtem.

Číslo varianty	Stav ekonomiky	Pravděpodobnost dosažení výnosové míry	Výnosové míry u investic (v %)		
			A	B	C
1	oživení	0,2	10	12	8
2	průměrný růst	0,4	15	14	14
3	stagnace		10	12	12
4	recese	0,1	5	10	8

Riziko portfolia - příklad



Vytvořte tři kombinace aktiv A, B, C a zjistěte, která z těchto kombinací je nejlepší z hlediska diverzifikace rizika. Rozhodnutí doložte výpočtem.

Číslo varianty	Stav ekonomiky	Pravděpodobnost dosažení výnosové míry	Výnosové míry		
			u investic (v %)		
			A	B	C
1	oživení	0,2	10	12	8
2	průměrný růst	0,4	15	14	14
3	stagnace	0,3	10	12	12
4	recese	0,1	5	10	8
			AB	AC	BC
		kovariance	2,9	5,4	2,16



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Děkuji za pozornost

