

## 8. Hodnotenie rizika s využitím výsledkov merania rizika

- podstata a náplň hodnotenia rizika
- pravidlá rozhodovania za rizika
- hodnotenie rizika a prijateľné riziko

V prípade merania rizika nadobudajú význam okrem kvantitatívnych charakteristík (HARD) aj kvalitatívne charakteristiky (SOFT údaje). Nestačí len riziko merať, treba použiť aj SOFT informácie.

**Prijateľné riziko** – toto riziko je veľmi ťažké definovať, neexistuje žiadny štandard, norma, definície, preto že pre špecifikáciu prijateľného rizika je potrebné zvažovať väčší počet aspektov, z ktorých iba niektoré sú objektívne. Väčšina aspektov sú buď subjektívnej povahy alebo sú závislé od konkrétnej situácie napr. hodnoteného projektu, samotnej firmy, ktorá projekt pripravila a zvažuje jeho realizáciu, od konkrétnych podmienok prostredia, v ktorých bol projekt vypracovaný.

Označuje sa aj ako zdravé, oprávnené, odôvodniteľné riziko a jeho vymedzenie je veľmi dôležité.

**Tri aspekty**, ktoré sú relatívne objektívneho charakteru, ktoré sa vzťahujú ku každému podnikateľskému projektu bez ohľadu na firmu, ktorá tento projekt pripravila alebo požiadavky, ktoré by mal podnikateľský projekt s prijateľným rizikom spĺňať:

- rovnaké ciele podnikateľského projektu, t.j. efekty – výnos, zisk CF nemožno dosiahnuť voľbou žiadneho nerizikového projektu, ktorý je z hľadiska vynaložených zdrojov porovnateľný. Pokiaľ menej rizikový projekt vyžaduje vyššie náklady alebo umožňuje dosiahnuť len nižšie efekty, volíme rizikový projekt
- príprava a realizácia podnikateľského projektu je v súlade s požiadavkami právnych predpisov – každý projekt, ktorý porušuje platné zákony a normy je neprijateľný
- realizácia podnikateľského projektu neohrozuje ľudské životy a nespôsobuje trvalé následky na ľudskom zdraví

Všetky ostatné faktory významné pre posúdenie prijateľného podnikateľského rizika sú skôr subjektívnej povahy a sú závislé na hodnotenom projekte a charakteristikách firmy, ktorá zvažuje jeho realizáciu.

### PRAVIDLÁ ROZHODOVANIA ZA RIZIKÁ

- slúžia ako ďalšia možná podpora pre rozhodovateľa
- používajú sa na určenie preferenčného usporiadania rizikových variantov čiže na určenie poradia výhodnosti všetkých hodnotených variantov z hľadiska kritéria hodnotenia vo vzťahu výnos - riziko.

*Kedy možno použiť pravidlá?*

- keď poznáme rozdelenie pravdepodobnosti kritéria rozdelenia pre jednotlivé rizikové varianty.

### Medzi základné pravidlá patria:

- pravidlo očakávaného úžitku (utility)
- pravidlo očakávanej (strednej) hodnoty
- pravidlo očakávanej (strednej hodnoty) a rozptylu (smerodajnej odchýlky)
- pravidlá rozhodovania založené na stochastickej dominancii (používajú sa percentily)
- (najjednoduchšie) pravidlá aspiračnej úrovne

**Henry Markowitz** – laureát za nobelovú cenu v roku 1951,

Na základe 1. pravidla: Pravidlo „E – V“  $E - V \equiv E - D$

$E(A) \geq E(B)$  a súčasne  $D(A) < D(B)$  alebo

$E(A) > E(B)$  a súčasne  $D(A) \leq D(B)$

kde  $E(A)$ ,  $E(B)$  – stredné hodnoty a  $D(A)$ ,  $D(B)$  – smerodajné odchýlky projektov A a B

Projekt A bude preferovaný pred projektom B, ak platí 1 z nasledujúcich podmienok:

- očakávaný výnos z projektu A  $\geq$  výnos projektu B a súčasne rozptyl projektu A  $<$  rozptyl projektu B
- očakávaný výnos z projektu A  $>$  výnos projektu B a súčasne rozptyl projektu A  $\leq$  rozptyl projektu B

Pre ilustráciu pravidla E – V posúďme príklad dvoch investícií, ktorých rozdelenie zisku je v tabuľke.

Projekt A		Projekt B	
Zisk	Pravdepodobnosť	Zisk	Pravdepodobnosť
1000	0,5	0	0,5
3000	0,5	4000	0,5

Očakávaný zisk projektov:

$$E(A) = (0,5 \times 1000) + (0,5 \times 3000) = 2000$$

$$E(B) = (0,5 \times 0) + (0,5 \times 4000) = 2000$$

Rozptyl:

$$\text{Var}(A) = 0,5 \times (1000-2000)^2 + 0,5 \times (3000-2000)^2 = 1000\ 000$$

$$\text{Var}(B) = 0,5 \times (0-2000)^2 + 0,5 \times (4000-2000)^2 = 4000\ 000$$

Smerodajná odchýlka:

$$D(A) = 1000$$

$$D(B) = 2000$$

Oba projekty majú rovnaký očakávaný zisk (2000), ale projekt B je rizikovejší z hľadiska rozptylu (smerodajnej odchýlky). Pravidlo „E – D“ A B (A preferujeme pred B)

Význam pravidla E-V pramení zo skutočnosti, že môže byť odvodené z pravidla očakávaného úžitku ak budeme predpokladať, že výnosy majú normálne rozdelenie potom E a V nám poskytujú všetky potrebné informácie o ich rozdeleniach. Potom všetci investori s averziou k riziku dospejú k svojemu rozhodnutiu na základe pravidla E-V.

Praktické aplikácie poukazujú na skutočnosť, že pravidlo E-V môže nahradiť teoreticky správnu ale nepraktickú analýzu očakávaného úžitku. Nič menej aj keď nemajú normálne rozdelenie slúži pravidlo E-V ako výborná aproximácia očakávaného úžitku.

Smerodajná odchýlka je postačujúca ako miera rizika len v prípadoch, keď odchýlky sú symetrické, keď stredné hodnoty sú približne rovnaké.

Vo všetkých ostatných prípadoch nám izolovane stredná odchýlka neumožňuje korektne zhodnotiť riziko. Preto sa využívajú ďalšie charakteristiky rozdelenia.

Niektorí autori v snahe prekonať nedostatky smerodajnej odchýlky doporučujú použiť ako mieru rizika variančný koeficient, ktorý sa označuje ako  $C = D/E$ . Variančný koeficient sa označuje aj ako normovaná smerodajná odchýlka či smerodajný odchýlka v %.

### Hodnotenie projektov s využitím variančného koeficienta

Projekty	Oč. zisk (E)	Smerodajná odchýlka (D)	Variančný koeficient $C = D/E$
A	100	10	0,1
B	500	25	0,05

Pravidlo „E – C“ : B preferujeme pred A, B A

(Pravidlo „E – V“ nemôže určiť, ktorý projekt je výhodnejší)

Variančný koeficient môže slúžiť v niektorých prípadoch ako lepšia miera rizika, v žiadnom prípade však nerieši všetky problémy spojené s hodnotením rizika.

## Prvé pravidlo stochastickej dominancie (stochastická dominancia 1. stupňa)

Rizikový projekt A je preferovaný pred rizikovým projektom B, ak hodnota distribučnej funkcie projektu A pre ľubovoľnú hodnotu daného kritéria hodnotenia (výnosového typu) je menšia, resp. rovná zodpovedajúcej hodnote distribučnej funkcie projektu B.

A – dominantný variant

B – dominantný variant

Riziková krivka (graf distribučnej funkcie) preferovaného projektu leží vpravo od rizikovej krivky dominovaného projektu.

Projekt	E	D	C
A	10	5	0,5
B	2	0,2	0,1

Pravidlo stochastickej dominancie: A preferujeme pred B  
(Pravidlá E-V a E-C nemôžu určiť, ktorý projekt je výhodnejší)

A preferujeme pred B, pretože zisk k pomere k riziku je oveľa vyšší.  
Pravidlá stochastickej dominancii sú založené na teórii percentilov.

## Pravidlo ašpiračnej úrovne

Obr.

Vychádza z predpokladu existencie určitej úrovne daného kritéria tzv. ašpiračnej úrovne, dosiahnutie ktorej má pre rozhodovateľa rozhodujúci význam, pričom hodnota kritéria, ktoré prekračujú ašpiračnú úroveň si cení veľmi málo. Preferenčné poradie rizikových variantov s využitím tohto pravidla sa určí tak, že sa pre jednotlivé varianty určí pravdepodobnosť dosiahnutia ašpiračnej úrovne a varianty sa zoradujú podľa klesajúcich hodnôt týchto pravdepodobností. Prvý variant v tomto zoradení je variant optimálny, t.j. ide o variant s najvyššou pravdepodobnosťou dosiahnutia tejto úrovne. Ide o veľmi často používané pravidlo.

Kladom tohto pravidla je jeho relatívna jednoduchosť z hľadiska rozhodnutia

Závažným nedostatkom pravidla je nulové ohodnotenie možností dosiahnutia vyšších ziskov aj s vyššou pravdepodobnosťou.