



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



INVESTIČNÍ ROZHODOVÁNÍ A DLOUHODOBÉ FINANCOVÁNÍ 1FP402 *PŘEDNÁŠKA Č. 6*

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)

Podnikatelské riziko a jeho členění

Definice:

- **Podnikatelské riziko** je možnost, že se dosažené hodnoty budou odchylovat od hodnot předpokládaných.
- Je to **druh nejistoty**, kde je možné kvantifikovat pravděpodobnost vzniku odchylných alternativ.

Podnikatelské riziko a jeho členění

Členění podle základních hledisek:

1. Podle závislosti na podnikové činnosti.
2. Podle příslušných činností podniku.
3. Podle možnosti ovlivňování.
4. Podle závislosti na celkovém ekonomickém vývoji nebo vývoji v jednotkovém podniku.

Podnikatelské riziko a jeho členění

1. Podle závislosti na podnikové činnosti:

- a) subjektivní,
- b) objektivní,
- c) kombinované.

2. Podle možnosti ovlivňování:

- a) ovlivnitelné,
- b) neovlivnitelné.

Podnikatelské riziko a jeho členění

3. Podle příslušných činností podniku:

- a) provozní,
- b) tržní,
- c) investiční,
- d) inovační,
- e) finanční,
- f) celkové podnikové.

Podnikatelské riziko a jeho členění

4. **Podle závislosti na celkovém ekonomickém vývoji či vývoji v podnikání:**
 - a) systematické,
 - b) nesystematické.

Riziková politika podniku (Valach, 2011, s. 178)

5. Identifikace rizika.
6. Měření rizika.
7. Kvantifikace vlivu na podnik.

Měření rizika

- **Absolutně** – směrodatná odchylka.
- **Relativně** – variační koeficient.
- Vycházíme z jednotlivých variant a jejich pravděpodobnosti a z průměrné hodnoty příslušné veličiny.

Měření rizika

☐ Riziko peněžních příjmů z investice:

Kde:

$$\bar{P} = \sum_{i=1}^n P_i \times p_i$$

\bar{P} = průměrný peněžní příjem z investice,
Kde:
 p_i = pravděpodobnost i -té varianty,
 \bar{P} = průměrný peněžní příjem z investice,
 P_i = peněžní příjem i -té varianty,
 p_i = pravděpodobnost i -té varianty,
 n = počet variant.

Měření rizika



$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (\bar{P}_i - \bar{P})^2 \times p_i}$$
$$V_k = \frac{\sigma}{\bar{P}}$$

Kde:

σ = směrodatná odchylka peněžního příjmu

σ = variační koeficient
= směrodatná odchylka peněžního příjmu

V_k = variační koeficient

Příklad č. 1/6

Projekt A:

Varianta příjmů	Očekávaný peněžní příjem	Pravděpodobnost, že nastane
Optimistická	100 000	0,25
Očekávaná	80 000	0,50
Pesimistická	60 000	0,25

Zdroj: autor

Projekt B:

Varianta příjmů	Očekávaný peněžní příjem	Pravděpodobnost, že nastane
Optimistická	3 000 000	0,4
Očekávaná	2 000 000	0,5
Pesimistická	1 000 000	0,1

Zdroj: autor

Řešení

- $\bar{P}_A = 100\,000 \times 0,25 + 80\,000 \times 0,5 + 60\,000 \times 0,25 = 80\,000$
- $\bar{P}_B = 3\,000\,000 \times 0,4 + 2\,000\,000 \times 0,5 + 1\,000\,000 \times 0,1 = 2\,300\,000$
- $\sigma_A = \sqrt{(100\,000 - 80\,000)^2 \times 0,25 + (80\,000 - 80\,000)^2 \times 0,5 + (60\,000 - 80\,000)^2 \times 0,25}$
- $\sigma_A = 14\,142$
- $\sigma_B =$
 $\sqrt{(3\,000\,000 - 2\,300\,000)^2 \times 0,4 + (2\,000\,000 - 2\,300\,000)^2 \times 0,5 + (1\,000\,000 - 2\,300\,000)^2 \times 0,1}$
- $\sigma_B = 640312$
- $V_{kA} = \frac{14142}{80000} = 0,1768$
- $V_{kB} = \frac{640312}{2300} = 0,28$

Projekt B je rizikovější, má vyšší variační koeficient.

Ochrana proti riziku

1. Rizikové hranice.
2. Diverzifikace rizika.
3. Přesun rizika.
4. Zvláštní druh přesunutí rizika – pojištění.
5. Dělení rizika.
6. Interní (účetní) způsoby ochrany – rezervy, rezervní fondy, opravné položky.
7. Externí způsoby ochrany s využitím finančních trhů.
8. Etapizace projektů.
9. Různé právní formy podnikání.

**Pozor !!! Každý způsob ochrany má svůj náklad -
nutnost srovnání s přínosem ochrany !!!!**

Externí způsoby ochrany s využitím finančních trhů

- Operace typu forward a futures. Rozdíl v tom, že futures jsou sekundárně obchodovatelné.
- Finanční opce – právo nikoliv povinnost uskutečnit nějakou akci v souvislosti s podkladovým aktivem, např. opce měnová.

Promítání rizika do hodnocení ekonomické efektivnosti investičního projektu

I. Přímý způsob

ČSH-rozptyly

Projekt I má přednost před projektem: II

jestliže: $\check{C}SH_I \geq \check{C}SH_{II}$ a $\sigma_I^2 < \sigma_{II}^2$

Nebo

Nebo $\check{C}SH_I > \check{C}SH_{II}$ a $\sigma_I^2 \leq \sigma_{II}^2$

Promítání rizika do hodnocení ekonomické efektivnosti investičního projektu

Nezávislé peněžní příjmy

$$\sigma^2_{\check{C}SH} = \sum_{n=1}^N \frac{\sigma_n^2}{(1+i)^{2n}} i$$

Závislé peněžní příjmy

$$\sigma^2_{\check{C}SH} = \left[\sum_{n=1}^N \frac{\sigma_n}{(1+i)^n} \right]^2 i$$

Zdroj: autor

$\sigma^2_{\check{C}SH}$ celkový rozptyl čisté současné hodnoty.

σ_n^2 rozptyl peněžních příjmů v roce n.

i požadovaná míra výnosnosti (bezriziková).

N doba životnosti projektu.

n jednotlivá léta životnosti projektu.

- U dokonale závislých peněžních toků je rozptyl vyšší než v případě nezávislých peněžních toků.

Promítání rizika do hodnocení ekonomické efektivnosti investičního projektu

Omezení kritéria ČSH rozptyl:

- a) Jeden projekt vykazuje vyšší ČSH, ale riziko použít
 variální koeficient ČSH

... směrodatná odchylka ČSH $V_{\check{C}SH} = \frac{\sigma_{\check{C}SH}}{\check{C}SH}$ směrodatná odchylka ČSH

... průměrná ČSH zohledňující pravděpodobnost
 různých variant peněžních příjmů

- b) porovnávání projektů s různými ČSH; absolutní i
 relativní riziko (variační koeficient)

doporučení použít nepřímý způsob promítání rizika do
 propočtu efektivnosti investic

Promítání rizika do hodnocení ekonomické efektivnosti investičního projektu

2. Nepřímý způsob

- a) úprava bezrizikové úrokové míry o riziko,
- b) rizikové kategorie investic a doporučená úroková míra,
- c) metoda jistotního koeficientu.
- d) speciální metody.

Promítání rizika do hodnocení ekonomické efektivity investičního projektu – metoda rizikových tříd

Kategorie investic	Slovní odhad rizika	Zvolená diskontní sazba
1. Obnova starých strojů	Žádné	Bezriziková sazba (BS)
2. Zavedení nových strojů	Mírné	BS + 1 %
3. Rozšíření stávající výroby	Normální	BS + 2 %
4. Nové výrobky na stávající trh	Vyšší	BS + 3 %
5. Nové výrobky na nový trh	Vysoké	BS + 4 %
6. Nové výrobky na nový zahraniční trh	Velmi vysoké	BS + 5 %
7. Výzkum	Nejvyšší	BS + 6 %

Promítání rizika do hodnocení ekonomické efektivnosti investičního projektu

Jistotní koeficient:

$$\check{C}SH = -K + \sum_{n=1}^N J_{kn} \times \frac{Pn}{(1 + i_b)^n}$$

Kde:

J_{kn} = *jistotní koeficient v n-tém roce*

i_b = *bezriziková úroková míra*

Pozn. Někdy je jistotním koeficientem ošetřen i kapitálový výdaj.

Pozn. Někdy je jistotním koeficientem ošetřen i kapitálový výdaj.

Příklad č. 2/6

Vypočítejte ČSH, jestliže jsou očekávány peněžní příjmy v jednotlivých letech tříleté životnosti:

- 1. rok 250 000 Kč s jistotním koeficientem 0,7,
- 2. rok 100 000 Kč s jistotním koeficientem je 0,6,
- 3. rok 200 000 Kč s jistotním koeficientem 0,4. Jednorázový kapitálový výdaj na počátku životnosti činil 250 000 Kč. Diskontní úroková míra

Řešení

Rok	Peněžní příjem	Jistotní koeficient	Jistý příjem	Odúročitel 12 %	Diskontovaný příjem
1. rok	250 000	0,7	175 000	0,8929	156 258
2. rok	100 000	0,6	60 000	0,7972	47 832
3. rok	200 000	0,4	80 000	0,7118	56 944
Celkem	-	-	-	-	261 034

Zdroj: autor

$\text{ČSH} = 261\ 034 - 250\ 000 = 11\ 034\ \text{Kč}$
Investice je přijatelná.

Promítání rizika do hodnocení ekonomické efektivnosti investičního projektu

Speciální metody:

1. Analýza citlivosti.
2. Simulační analýza.
3. Rozhodovací stromy.

Analýza citlivosti - postup

1. Identifikace závislosti rizika zisku nebo peněžního příjmu z investice na příslušných faktorech (f_1, f_2, \dots, f_n).
2. Změna jednoho faktoru, pouze jednoho faktoru!!, a identifikace zisku nebo peněžního příjmu.
3. Vyhodnocení nejvyšší **!!!negativní!!!** změny a příslušného faktoru.

Příklad č. 3/6

- Určete nejcitlivější faktor, který nejvíce negativně ovlivní peněžní příjem z investice za předpokladu, že peněžní příjem je definován:
$$P = Q_1 \times [C_1 - N_1] + Q_2 \times [C_2 - N_2]$$
, přičemž očekávané hodnoty jsou $Q_1 = 10\ 000$, $Q_2 = 2\ 000$, $C_1 = 50\ 000$, $C_2 = 10\ 000$, $N_1 = 40\ 000$,
 $N_2 = 5\ 000$,
kde Q je počet kusů příslušného výrobku, C je prodejní cena, N jsou náklady.

Řešení

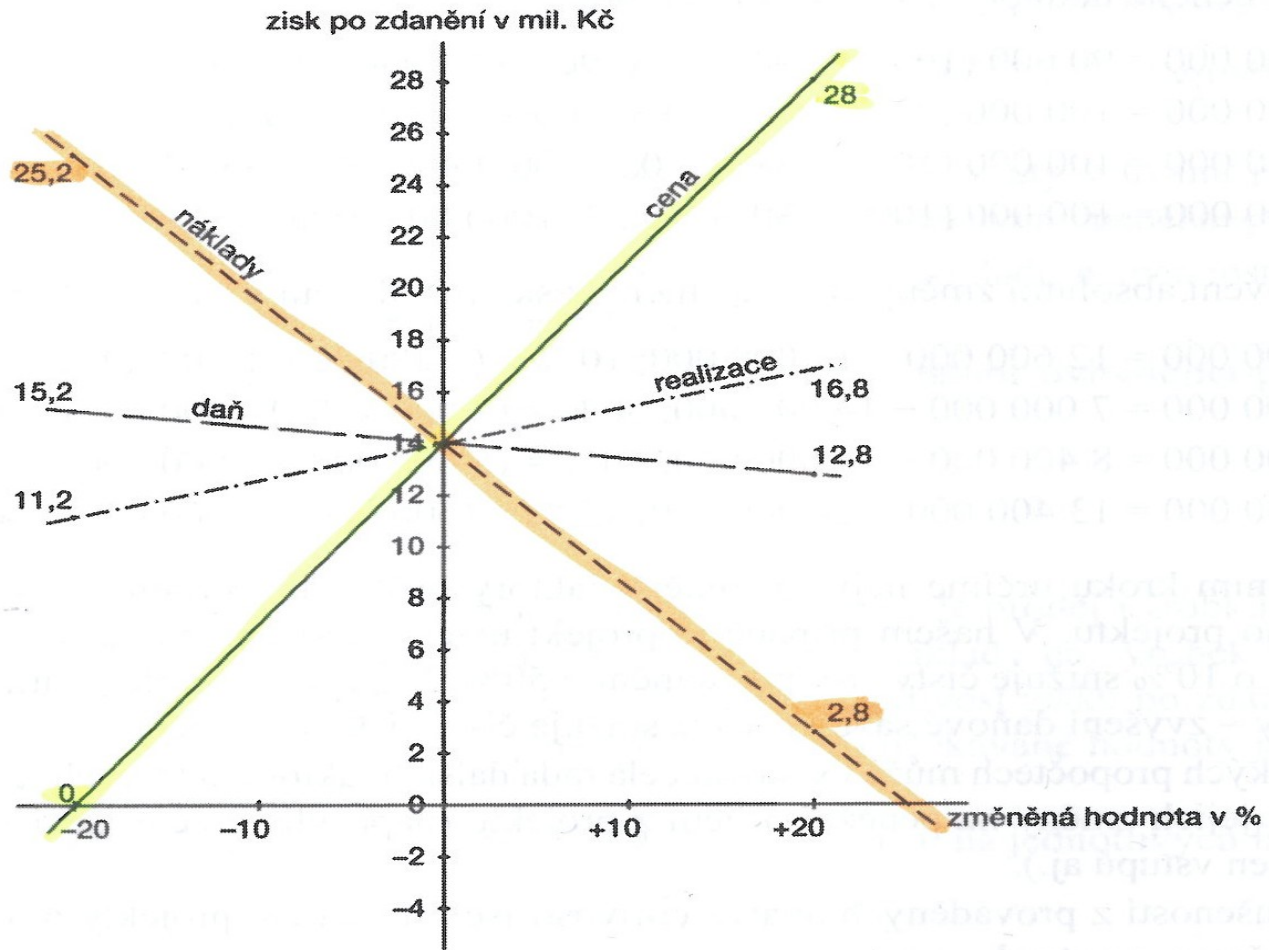
Očekávaná hodnota $P = 10\,000 \times (50\,000 - 40\,000) + 2\,000 \times (10\,000 - 5\,000)$

Faktor změny	Očekávaná hodnota	Zhoršení o 20 %	Peněžní příjem	Změna absolutně	Změna relativně
Q_1	10 000	8 000	90 mil.	-20 mil.	-18,18 %
C_1	50 000	40 000	10 mil.	-100 mil.	-90,9 %
N_1	40 000	48 000	30 mil.	-80 mil.	-72,73 %
Q_2	2 000	1 600	108 mil.	- 2 mil.	-1,818 %
C_2	10 000	8 000	106 mil.	- 4 mil.	-3,6364 %
N_2	5 000	6 000	108 mil.	- 2 mil.	-1,818 %

Zdroj: autor

Nejcitlivější faktor je C_1 , změna tohoto faktoru o 20 % znamená změnu peněžního příjmu o 90,9 %.

Spider diagram



Zdroj: Valach, J. aj. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 3. vydání. Praha: Ekopress, 2011, s.220

Počítačová simulace

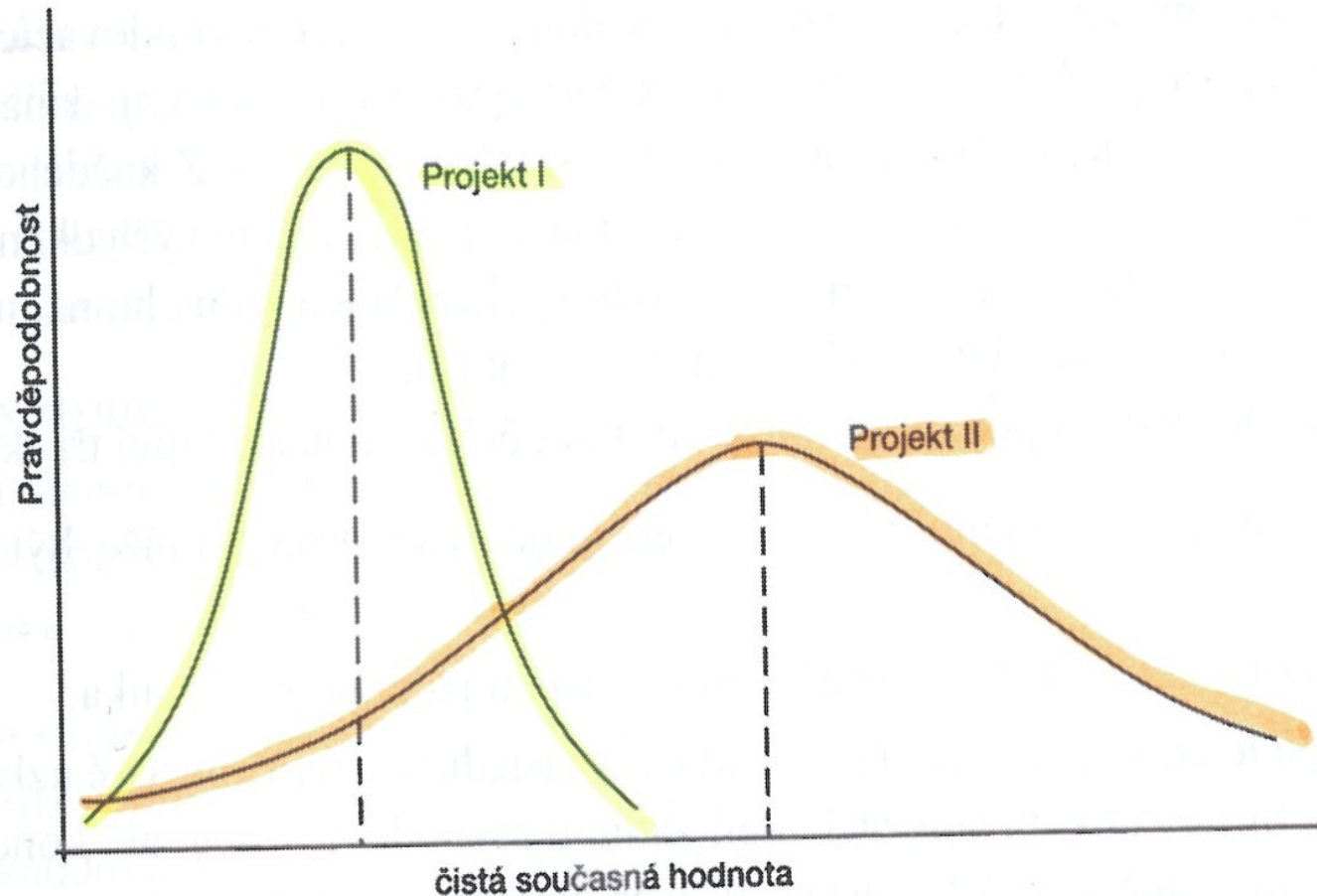
- Eliminuje nevýhodu analýzy citlivosti, tj. předpoklad změny pouze jednoho faktoru při konstantní hodnotě ostatních.
- Bere do úvahy všechny možné kombinace faktorů ovlivňujících peněžní příjem či zisk z investice.

Počítačová simulace

Postup počítačové simulace je ve třech základních krocích:

1. Formulace modelu pro počítač.
2. Stanovení pravděpodobnosti prognostických chyb u jednotlivých faktorů.
3. Simulace peněžního toku pomocí počítače.

Počítačová simulace graficky



Zdroj: Valach, J. aj. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 3. vydání. Praha: Ekopress, 2011, s. 211



Rozhodovací stromy

- Někdy též nazýváme stromy pravděpodobnostní.
- Využití v případech, kdy rozhodnutí v n -té fázi závisí na rozhodnutí v $n-1$ fázi.
- **Podmíněný peněžní příjem** je příjem, který nastane v budoucím období za předpokladu vytvoření příjmu v předchozím období.

Rozhodovací stromy

- Rozhodovací, resp. pravděpodobnostní stromy (diagramy) – rozhodnutí v jedné fázi závisí na předchozích rozhodnutích a etapách.
- Systematicky znázorňuje všechny na sebe navazující peněžní toky projektu.
- Rozhodovací strom = diagram (graf): **uzly** (jednotlivé fáze rozhodovacího procesu) a **hrany** (alternativy vystupující z uzlu, jsou alespoň dvě, jinak jde o "jistou" variantu).
- **Uzly**
 - **Kořen** – uzel, který nemá žádného předchůdce.
 - **Vnitřní uzel** – uzel, který má předchůdce a aspoň jednoho následníka.
 - **List (vnější uzel)** – uzel, který nemá žádného následníka.

Rozhodovací stromy

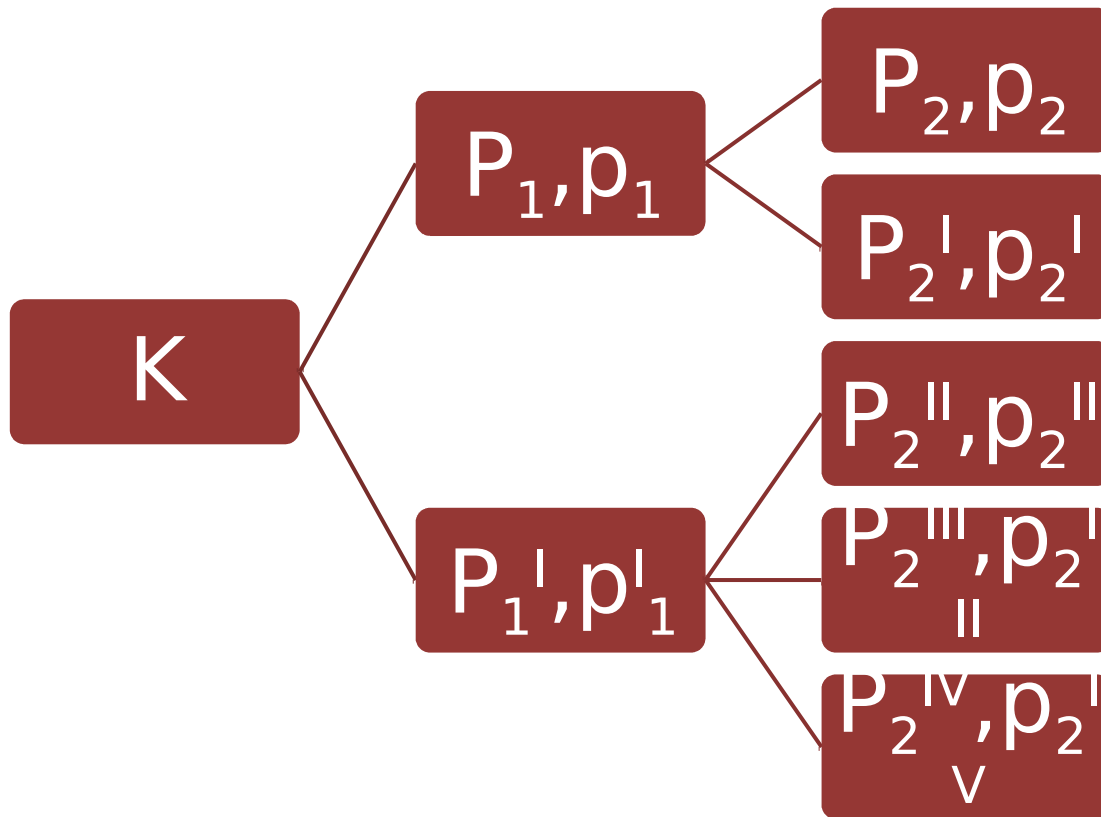
- Podoby kořenů a uzlů
 - **Stochastické (situační, náhodné) uzly:** 
 - **Deterministické (rozhodovací) uzly:** 
- **Hrany** = možné situace v závislosti na charakteru uzlu, ze kterého vycházejí
 - Stochastické (náhodné, situační) varianty.
 - Deterministické (přesně určené, rozhodovací) varianty.

Zdroj: autor

Rozhodovací stromy

- Pravděpodobnost vzniku podmíněného příjmu se nazývá **podmíněná pravděpodobnost peněžního příjmu**.
- **Společná pravděpodobnost peněžních příjmů** je součin po sobě následujících pravděpodobností ve větvi stromu.

Rozhodovací stromy



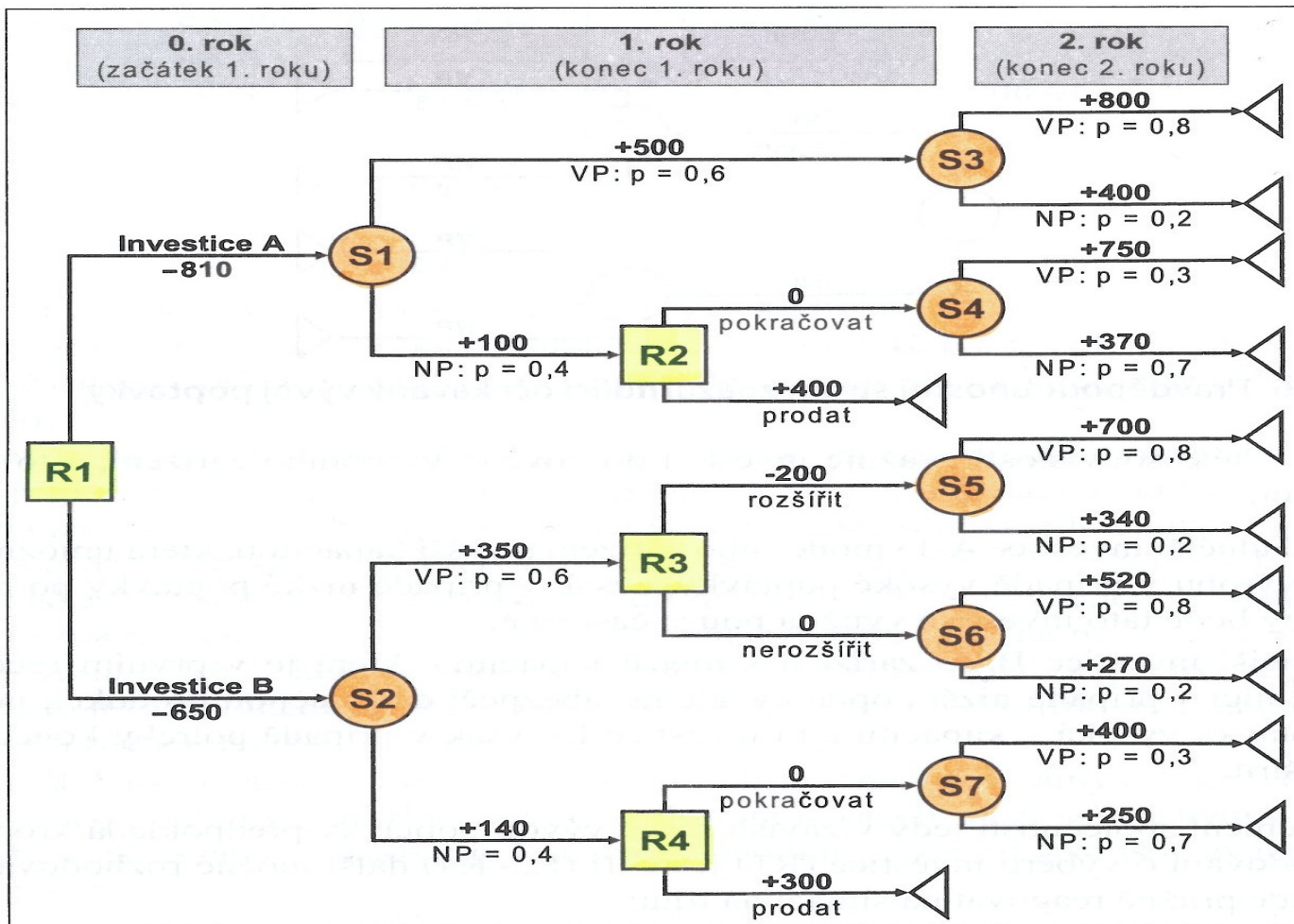
- ČSH₁
- ČSH₂
- ČSH₃
- ČSH₄

Zdroj: autor

➤ Výsledná ČSH = ČSH₁ + ČSH₂ + ČSH₃ + ČSH₄ + ČSH₅

ČSH

Rozhodovací stromy



Bod zvratu investičního projektu

- Je to hodnota příslušné veličiny ovlivňující projekt, při které je **ČSH = 0**.
- Touto veličinou může být např. počet výrobků, cena, velikost nákladů apod.
- Ostatní veličiny zůstávají konstantní.

Příklad č. 4/6

- Určete bod zvratu investičního projektu ve vztahu k objemu produkce, jestliže investiční projekt má jednorázový kapitálový výdaj 400 000 Kč, životnost 10 let, lineární odpisy.
 - Daň z příjmu činí 30 % a požadovaná výnosnost 10 %.
 - Očekávaná cena výrobku činí 8 000 Kč, variabilní náklady na 1 výrobek činí 6 000 Kč, celkové roční fixní náklady bez odpisů činí 60 000 Kč.

Řešení

$$\square \quad P = Z_u \times (1 - T) + I_0$$

$$Z_u = 8\,000 \times Q - 6\,000 \times Q - 60\,000 - \frac{400\,000}{10}$$

$$Z_u = 2\,000 \times Q - 100\,000$$

$$P = (2\,000 \times Q - 100\,000) \times (1 - 0,3) + \frac{400\,000}{10}$$

$$P = 1\,400 \times Q - 30\,000$$

$\dot{C}SH = 0 = (1\,400 \times Q - 30\,000) \times \text{zásobitel (10\%, 10 let)} - 400\,000$

$$\dot{C}SH = 0 = (1\,400 \times Q - 30\,000) \times 6,145 - 400\,000$$

$$8\,603 \times Q = 584\,350$$

$$Q = 67,92 \text{ kusů}$$

- Aby byl investiční projekt přijatelný, musí podnik vyrobit nejméně 68 kusů.
 ➤ Aby byl investiční projekt přijatelný, musí podnik vyrobit nejméně 68 kusů.

Řešení

Stejný příklad s využitím (EBIT):

$$P = Z_{uo} (1 - iT) + D_0 \times T$$

$$Z_{uo} = Z_u - \text{odpis} = 2\,000 \times Q - 100\,000 + \frac{400\,000}{10}$$

$$Z_{uo} = 2\,000 \times Q - 60\,000$$

$$P = (2\,000 \times Q - 60\,000) \times (1 - 0,3) + 40\,000 \times 0,3 =$$

$$P = 1\,400 \times Q - 42\,000 + 12\,000 = 1\,400 \times Q - 30\,000$$

- Další postup jako v přechozím slidu.
- Další postup jako v přechozím slidu.