



Rozhodování III

Ing. Bc. Alena Šafrová Drážilová, Ph.D.



Obsah bloku

- ▶ rozhodování s poptávkou
- ▶ víceetapové rozhodovací procesy
- ▶ rozhodování v podmínkách nejistoty
 - ▶ pravidlo maximin
 - ▶ pravidlo maximax
 - ▶ Hurwitzovo pravidlo
 - ▶ Laplaceovo pravidlo

Rozhodování s poptávkou (za rizika)

- ▶ Podnikatel rozhoduje o nákupu určitého sezónního zboží pro další prodej. Nákupní cena zboží je **800 Kč za kus**. Prodejní cena během sezóny je **1000 Kč za kus**. V případě, že se nepodaří zboží prodat v období sezóny, jeho prodejní cena klesne na **500 Kč za kus**. Podnikatel uvažuje o možné výši poptávky a v souladu s tím uvažuje o třech možných variantách výše nákupu zboží a to – **30 tis. ks, 50 tis. ks nebo 80 tis. ks**. Pravděpodobnost toho, že poptávka bude odpovídat 30 tis. kusům je stejná jako v případě 80 tis. kusů a to **20%**, pravděpodobnost poptávky po 50 tis. kusech je **60%**.

Přepis zadání

➤ kupní cena.....	800,- Kč
➤ prodejní cena v sezóně.....	1 000,- Kč
➤ prodejní cena po sezóně.....	500,- Kč
➤ zisk v sezóně.....	200,- Kč
➤ ztráta po sezóně.....	- 300,- Kč
➤ poptávka 30 tis. ks.....	$p_p = 0,2$
➤ poptávka 50 tis. ks.....	$p_r = 0,6$
➤ poptávka 80 tis. ks.....	$p_o = 0,2$

kolik nakoupit? 30, 50 nebo 80 tis. ks?

Varianty a scénáře

► V_1 : 30 000 ks

► V_2 : 50 000 ks

► V_3 : 80 000 ks

► S_1 : 30 000 ks

► S_2 : 50 000 ks

► S_3 : 80 000 ks

► V_1/S_1 : $30\,000 \times 200 = 6\,000\,000$

► V_1/S_2 : $30\,000 \times 200 = 6\,000\,000$

► V_1/S_3 : $30\,000 \times 200 = 6\,000\,000$

► V_2/S_1 : $(30\,000 \times 200) - (20\,000 \times 300) = 0$

► V_2/S_2 : $(50\,000 \times 200) = 10\,000\,000$

► V_2/S_3 : $(50\,000 \times 200) = 10\,000\,000$

► V_3/S_1 : $(30\,000 \times 200) - (50\,000 \times 300) = -9\,000\,000$

► V_3/S_2 : $(50\,000 \times 200) - (30\,000 \times 300) = 1\,000\,000$

► V_3/S_3 : $(80\,000 \times 200) = 16\,000\,000$

Rozhodovací matice

	S_1	S_2	S_3	Očekávané zisky
P_i	0,2	0,6	0,2	$\Sigma\{K(S_k, V_j) * p_k\}$
V_1	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000
V_2	0	10 000 000	10 000 000	8 000 000
V_3	-9 000 000	1 000 000	16 000 000	2 000 000



Víceetapové rozhodovací procesy

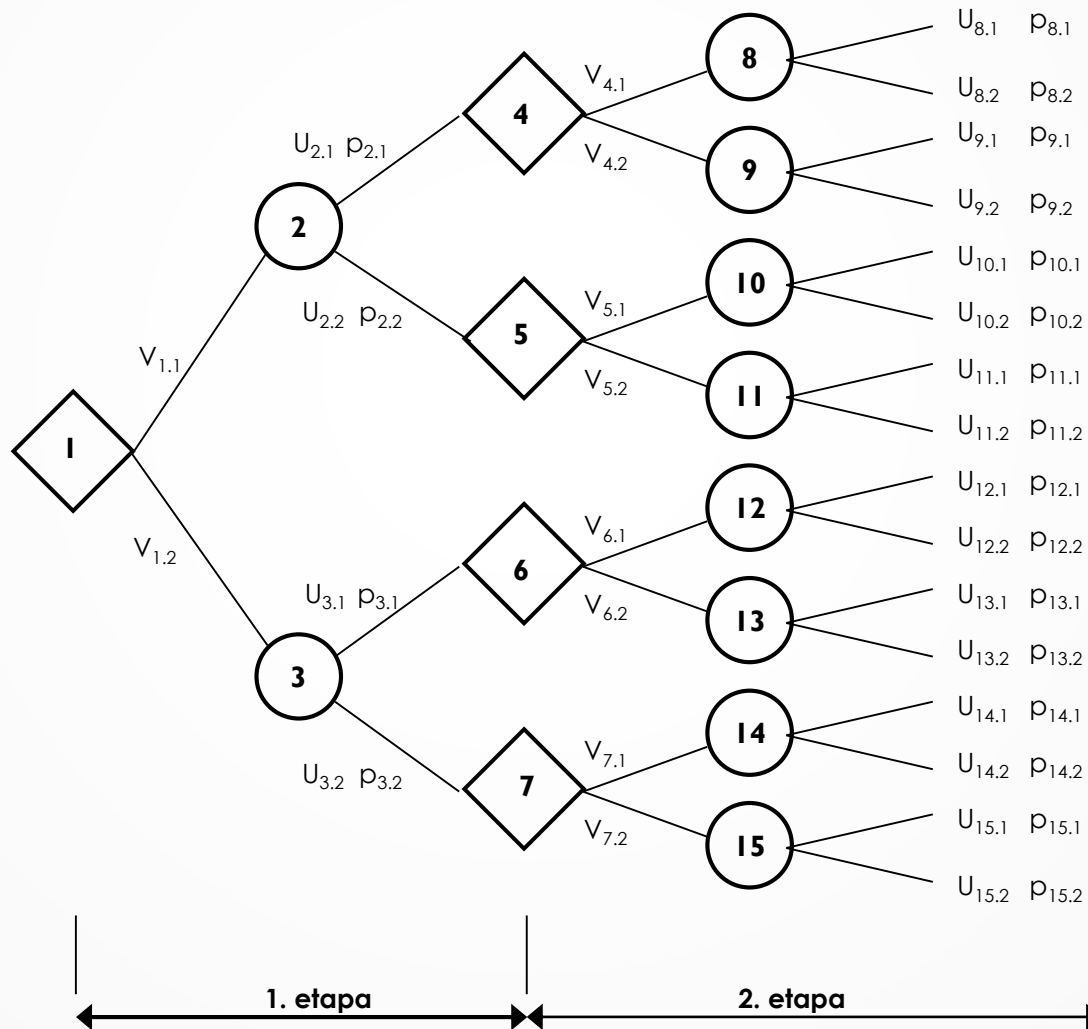
- rozhodovací proces není jednorázový, ale skládá se z více etap
- nejde o optimalizaci jednotlivých rozhodnutí, ale celkovou strategii v rámci celého procesu
- jednokriteriální rozhodování v podmínkách rizika nebo nejistoty



Rozhodovací strom

- ▶ grafický nástroj zobrazující rozhodovací proces
- ▶ skládá se z uzlů a hran
 - ▶ rozhodovací uzly (kosočtverce) – znázorňují volbu určité varianty z daného souboru variant (znázorněné hranami)
 - ▶ situační uzly (kroužky) – realizace určité varianty s možnými výsledky realizace (znázorněné hranami)

Rozhodovací strom



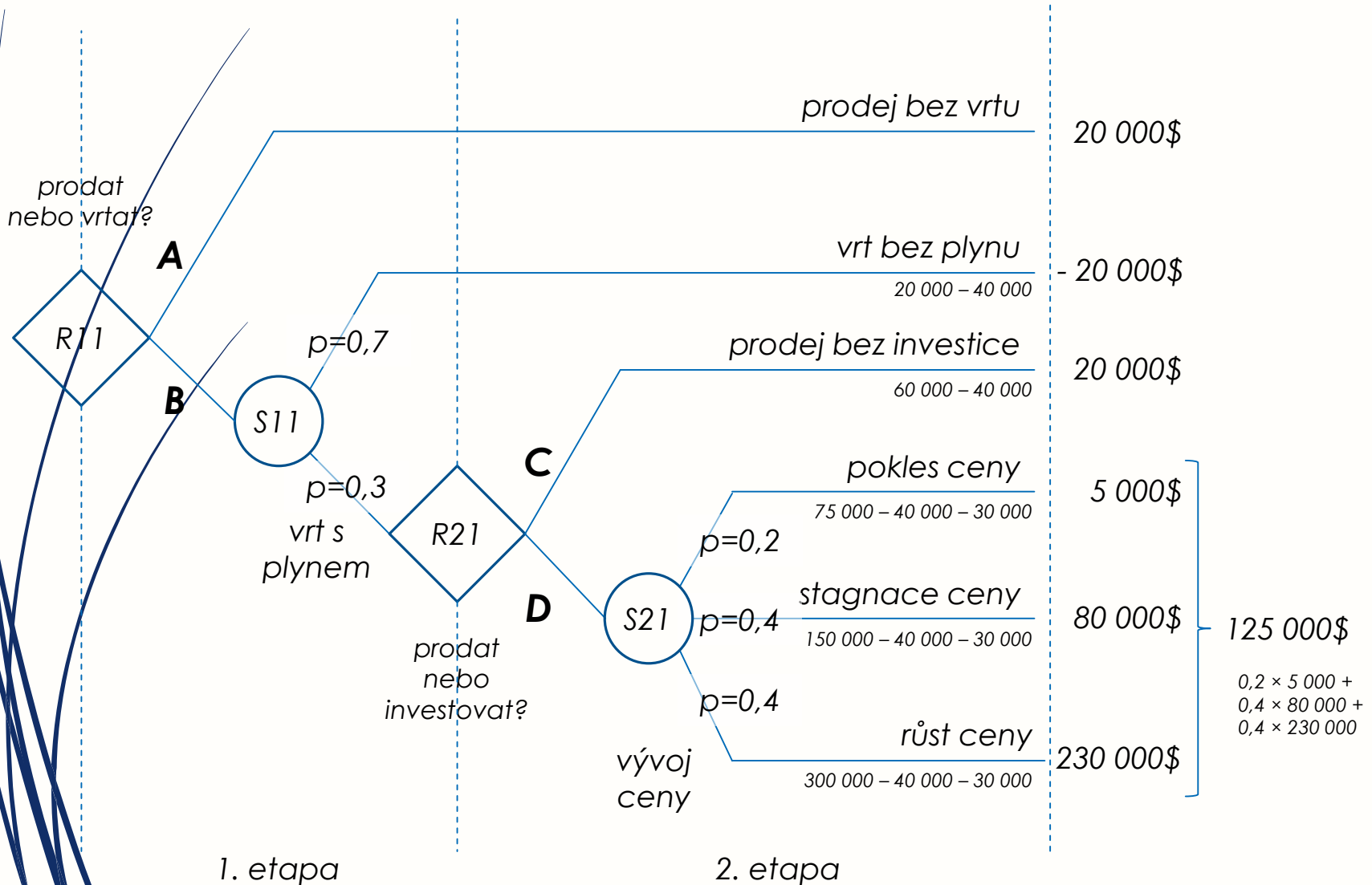
Zadání

- Společnost Oxenol vlastní **pozemek** v oblasti bohaté na zemní plyn. Některé společnosti v geografickém okolí provedly na svých pozemcích úspěšné vrty zemního plynu, které posléze úspěšně komerčně využily. Společnost Oxenol proto přemýšlí, zda vrt na svém pozemku **provést také** (samotný pozemek má hodnotu **20 000\$**, za niž ho lze bez problémů prodat bez ohledu na to, zda se na něm vyskytuje nebo nevyskytuje zemní plyn; v případě že je na pozemku skutečně ložisko zemního plynu, lze pozemek bez dalších investic do výrobního a kontrolního zařízení prodat bez problémů za **60 000\$**). Náklady na vrtání resp. objevování zemního plynu se odhadují ve výši **40 000\$**. V případě objevení ložiska zemního plynu může společnost Oxenol dále investovat **30 000\$** na nákup potřebného výrobního a kontrolního zařízení pro vrt. Za současných cen zemního plynu bude mít vrt vybavený výrobním a kontrolním zařízením v případě jeho úspěšnosti hodnotu **150 000\$**. Pokud ceny zemního plynu o polovinu poklesnou, bude mít vrt v případě jeho úspěšnosti hodnotu **75 000\$**. Pokud se ovšem cena zemního plynu zdvojnásobí, bude mít ložisko hodnotu **300 000\$**. Společnost předpokládá, že pravděpodobnost úspěchu odhalení ložiska plynu je **30%**. Současně společnost věří, že naděje na vzrůst cen zemního plynu na dvojnásobek **je 40%**, na pokles cen je **20%** a na fixaci ceny je pak **40%**.

Přepis zadání

- ▶ Prodej bez vrtu 20 000\$
- ▶ Náklady na vrt 40 000\$
- ▶ Pravděpodobnost plynu 0,3
- ▶ Prodej s vrtem bez vybavení 60 000\$
- ▶ Vybavení vrtu 30 000\$
- ▶ Hodnota s poloviční cenou plynu 75 000\$ ($p_p=0,2$)
- ▶ Hodnota se současnou cenou plynu 150 000\$ ($p_f=0,4$)
- ▶ Hodnota s dvojnásobnou cenou plynu 300 000\$ ($p_r=0,4$)

Rozhodovací strom



Optimalizace rozhodnutí

- ▶ když najdeme plyn, tak prodat nebo investovat?
 - ▶ $C_o = 20\ 000\$$
 - ▶ $D_o = 125\ 000\$$ **investovat!**
- ▶ prodat nebo hledat plyn?
 - ▶ $B_o = (0,3 \times 125\ 000) + (0,7 \times -20\ 000) = 23\ 500\$$ **hledat!**
 - ▶ $A_o = 20\ 000\$$
- ▶ optimální strategie je při neutrálním vztahu k riziku **hledat** plyn a následně do něj v případě nalezení **investovat** a vytěžit ho

Rozhodovací podmínky

- rozhodování za podmínek jistoty
 - scénář je pouze jeden a pravděpodobnost jeho výskytu je 100 % ($p=1$)
- rozhodování za podmínek rizika
 - scénářů je více, ale pravděpodobnost jejich výskytu je známa, tzn. každému scénáři je přiřazena pravděpodobnost 0–1 a součet těchto pravděpodobností je 1 ($\sum p_k=1$)
- **rozhodování za podmínek nejistoty**
 - scénářů je více a jejich pravděpodobnost není známa



Rozhodování v podmínkách nejistoty

► chybí informace o pravděpodobnostech jednotlivých scénářů

- 1) sestavení rozhodovací matice (uvažujme jednokriteriální rozhodování)
- 2) volba pravidla pro výběr optimální varianty
- 3) jeho aplikace

Pravidla pro rozhodování v nejistotě

- ▶ pravidlo maximin
 - ▶ defenzivní – výběr varianty, která při nejhorším možném scénáři přináší nejmenší ztrátu nebo nejlepší možný výsledek
 - ▶ u každé varianty nejprve vybereme minimální hodnotu kritéria (tj. nejhorší scénář)
 - ▶ z těchto minimálních hodnot vybereme tu, která je nejvýhodnější

$$\max_i \left(\min_k x_{ik} \right)$$

Pravidla pro rozhodování v nejistotě

- ▶ pravidlo maximax
 - ▶ ofenzivní – výběr varianty, která při nejlepším možném scénáři přináší nejlepší možný výsledek
 - ▶ u každé varianty nejprve vybereme maximální hodnotu kritéria (tj. nejlepší scénář)
 - ▶ z těchto maximálních hodnot vybereme tu, která je nejpříznivější

$$\max_i \left(\max_k x_{ik} \right)$$

Maximin vs. Maximax

- ▶ U pravidla **maximin** se snaží pan Novák vybrat tu variantu, kde je v případě nejméně příznivého vývoje hodnota kritéria nejlepší.
- ▶ U pravidla **maximax** je naopak pan Novák optimista a vybírá tu variantu, pro niž je v případě nejpříznivějšího vývoje hodnota kritéria nejlepší.

	S₁ (27,- Kč/l)	S₂ (30 Kč/l)	S₃ (33 Kč/l)
V ₁	54 319	56 947	59 575
V ₂	55 048	56 920	58 792
V ₃	56 860	59 200	61 540

Pravidla pro rozhodování v nejistotě

► Hurwitzowo pravidlo

- pracuje s parametrem β , který vyjadřuje optimismus, resp. pesimismus rozhodovatele (0 = extrémně pesimistický, 1 = extrémně optimistický)
- u každé varianty určíme maximální a minimální hodnotu kritéria
- vypočteme hodnotu užitku podle vztahu

$$u_i = (\beta \times \max_k x_{ik}) + ((1 - \beta) \times \min_k x_{ik})$$

- vybereme variantu s nejpříznivější hodnotou užitku

Hurwitzovo pravidlo

- ▶ Předpokládejme, že pan Novák má hodnotu parametru $\beta=0,5$. Pro každou variantu je pak třeba provést následující výpočet:
 - ▶ určení maximální, tj. nejvýhodnější (x_{imax}) a minimální, tj. nejméně výhodné (x_{imin}) hodnoty kritéria v jednotlivých řádcích,
 - ▶ výpočet souhrnné hodnoty kritéria každé varianty dle vztahu
 - ▶ $K = \beta \cdot x_{imax} + (1 - \beta) \cdot x_{imin}$

	S_1 (27,- Kč/l)	S_2 (30 Kč/l)	S_3 (33 Kč/l)	K
V_1	54 319 (x_{1max})	56 947	59 575 (x_{1min})	56 947
V_2	55 048 (x_{2max})	56 920	58 792 (x_{2min})	56 920
V_3	56 860 (x_{3max})	59 200	61 540 (x_{3min})	59 200

Pravidla pro rozhodování v nejistotě

- ▶ Laplaceovo pravidlo
 - ▶ „neznáme-li pravděpodobnost jednotlivých scénářů, jsou všechny stejně pravděpodobné“
 - ▶ sečteme hodnoty kritérií v jednotlivých řádcích
 - ▶ výsledek vydělíme počtem scénářů
 - ▶ vybereme variantu s nejvyšším užitekem

	S_1 (27,- Kč/l)	S_2 (30 Kč/l)	S_3 (33 Kč/l)	u_i
V_1	54 319	56 947	59 575	56 947
V_2	55 048	56 920	58 792	56 920
V_3	56 860	59 200	61 540	59 200



Co je třeba umět ke zkoušce?

- ▶ definovat co je rozhodování a čím je specifické manažerské rozhodování
- ▶ rozumět základním pojmům z oblasti organizační a procesní složky rozhodování
- ▶ vysvětlit rozdíly mezi rozhodovacími podmínkami
- ▶ vysvětlit specifika vztahu jedince k riziku
- ▶ zvládnout výpočty normovaného dílčího užítku a dalších principů rozhodovací analýzy (párové srovnání, expertní hodnocení, Bayesovo pravidlo apod.)
- ▶ zvládnout konstrukci rozhodovacích matic ve všech rozhodovacích podmínkách
- ▶ vysvětlit princip analýzy citlivosti a funkci rozptylu
- ▶ zkonstruovat rozhodovací strom ve víceetapovém rozhodovacím procesu
- ▶ vysvětlit principy pravidel pro rozhodování v nejistotě

2.

2.

2.

2.

2.

2.

2.

2.

2.

2.

2.

2.

2.

2.

2.

2.



Děkuji za pozornost!