



# Manažment rozhodovacích procesov

## 4.

### Hodnotenie a výber variantov

Ing. Nadežda Jankelová, PhD.

# ČO NÁS ČAKÁ?

1. Jedno a viackriteriálne hodnotenie
2. Viackriteriálne hodnotenie pri konkurujúcich si kritériách, metódy
3. Analýza úžitku
  - A. Čiastkové ohodnotenie variantov podľa jednotlivých kritérií
  - B. Stanovenie váh kritérií
4. Náročnosť a nedostatky v praxi
5. Výber implementačného variantu
6. Zhrnutie





# Fázy rozhodovacieho procesu

---

1. Formulovanie problému a určenie cieľa
2. Analýza faktorov rozhodovania, určenie kritérií a pravidiel
3. Hľadanie a tvorba variantov
4. Prognózovanie dôsledkov voľby navrhovaných variantov
5. **Vyhodnotenie variantov**
6. **Prijatie rozhodnutia**
7. Konečná formulácia rozhodnutia



# 1. Jedno a viackriteriálne hodnotenie

Jednokriteriálne hodnotenie – rozhodovanie na základe jedného kritéria

Viackriteriálne hodnotenie - ako sa vysporiadať s voľbou variantov hodnotených podľa viacerých kritérií?

Špecifiká viackriteriálneho rozhodovania:

- Multikriteriálny charakter rozhodovacích problémov
- Neaditívnosť kritérií
- Zmiešaný súbor kritérií



## Aditivizácia multikriteriality (prístupy k VHV)

**redukcia počtu  
kritérií**

**prevod na rovnakú  
mernú jednotku**

**prevod na  
štandardizovanú  
(bezrozmernú) hodnotu**

Merné jednotky

- hodnoty
- body
- percentá

**Prednosti:**

- práca s rozsiahlym súborom kritérií
- práca s explicitným vyjadrením dôležitosti jednotlivých kritérií
- transparentnosť a reprodukovateľnosť aj pre iné subjekty



## 2. Viackriteriálne hodnotenie pri konkurujúcich si kritériách

### Hodnotenie pri viacerých kritériách

- pri komplementárnych a neutrálnych kritériách
- pri konkurujúcich si kritériách
  - metóda potláčania cieľov
  - metóda určenia úrovne nárokov
  - **analýza úžitku (viackriteriálne hodnotenie variantov)**
    - čiastkové ohodnotenie variantov podľa jednotlivých kritérií
    - určenie váhy kritérií
    - určenie celkovej užitočnosti



## 3. Analýza úžitku

---

- A. čiastkové ohodnotenie variantov podľa jednotlivých kritérií
- B. určenie váhy kritérií
- C. určenie celkovej užitočnosti



## A. Čiastkové ohodnotenie variantov podľa jednotlivých kritérií

---

**Jednoduché metódy určenia užitočnosti variantov**

- a) Metóda váženého poradia***
- b) Metódy priameho (expertného) ohodnotenia čiastkových užitočností variantov podľa jednotlivých kritérií***
- c) Metóda lineárnych čiastkových funkcií užitočnosti***
- d) Metóda bážického variantu***
- e) Metóda PATTERN***

**Metódy založené na párovom porovnávaní variantov**

- ***Saatyho metóda***
- ***Metódy založené na prahoch citlivosti***





## a) Metóda váženého poradia

Princíp: poradie variantov vzhľadom ku kritériám hodnotenia

Vhodnosť metódy: kvalitatívne kritériá

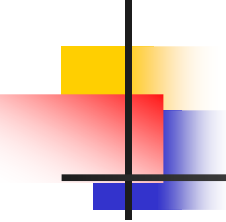
Nevýhoda: neodráža rozdiely medzi hodnotami kvantitatívnych kritérií

$$h_{ij} = m + 1 - p_{ij}$$

čiastkové ohodnotenie  
j-tého variantu  
vzhľadom k i-tému  
kritériu

počet variantov

poradie j-tého variantu  
vzhľadom k i-tému  
kritériu



## b) Expertné ohodnotenie stupnice (škály) merania kritérií

---

na základe svojich preferencií (preferencií expertov) priradíme užitočnosti variantov podľa jednotlivých kritérií určitý počet bodov zvolenej bodovej stupnice.

- Nominálne
- Ordinálne
- Kardinálne
- Intervalové
- Pomerové



## Stupnice (škály) merania kritérií (2)

### Nominálne stupnice

rozdeľujú súbor variantov do dvoch alebo viacerých skupín, ktorých užitočnosť sa z hľadiska určitého kritéria vyjadruje jednoduchým spôsobom (napr. 1 – vyhovuje, 0 – nevyhovuje).

### Ordinálne stupnice

počet bodov, resp. počet intervalov stupnice, zodpovedá počtu posudzovaných variantov. Čísla priradené jednotlivým variantom určujú len poradie variantov podľa nejakého kritéria, nevyjadrujú však ich vzájomný pomer (veľkosť preferencie). Výsledné poradie variantov sa určí podľa celkového alebo priemerného počtu získaných bodov.

### Kardinálne stupnice

umožňujú vyjadriť nielen poradie variantov, ale aj vzájomný pomer ich užitočností (najpriaznivejšiu hodnotu pri každom kritériu považujeme za 100% a užitočnosť ostatných vyjadríme úmerne nižším percentom).



## Príklad - tab. Parametre variantov novej prevádzky

Parametre (kritériá)	Varianty		
	V1	V2	V3
K1 – investičné náklady v mil. Sk	79	95	70
K2 – potreba pracovníkov	130	200	150
K3- doba výstavby v mesiacoch	32	25	36
K4 – ekologické hľadiská	vyhovuje	vyhovuje čiastočne	vyhovuje čiastočne



## Tab. Rozhodovacia matica s uplatnením nominálnej stupnice

Parametre (kritériá)	Varianty		
	V1	V2	V3
K1 – investičné náklady v mil. Sk	0	0	1
K2 – potreba pracovníkov	1	0	0
K3- doba výstavby v mesiacoch	0	1	0
K4 – ekologické hľadiská	1	0	0
<b>SPOLU</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Užitočnosť sa z hľadiska určitého kritéria vyjadruje jednoduchým spôsobom (napr. 1 – vyhovuje, 0 – nevyhovuje).

## Tab. Rozhodovacia matica s uplatnením ordinálnej stupnice

Parametre (kritériá)	Varianty		
	V1	V2	V3
K1 – investičné náklady v mil. Sk	2	1	3
K2 – potreba pracovníkov	3	1	2
K3- doba výstavby v mesiacoch	2	3	1
K4 – ekologické hľadiská	3	2	2
<b>Spolu</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Poradie</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

Počet bodov zodpovedá počtu posudzovaných variantov. Čísla priradené jednotlivým variantom určujú len poradie variantov podľa nejakého kritéria, nevyjadrujú však ich vzájomný pomer (veľkosť preferencie). Výsledné poradie variantov sa určí podľa celkového alebo priemerného počtu získaných bodov.

## Tab. Rozhodovacia matica s uplatnením kardinálnej stupnice

Parametre (kritériá)	Varianty		
	V1	V2	V3
K1 – investičné náklady v mil. Sk	88,6	73,7	100,0
K2 – potreba pracovníkov	100,0	65,0	86,7
K3- doba výstavby v mesiacoch	78,1	100,0	69,4
K4 – ekologické hľadiská	100,0	50,0	50,0
<b>Spolu</b>	<b>366,7</b>	<b>288,7</b>	<b>306,1</b>
<b>Poradie</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

Umožňujú vyjadriť nielen poradie variantov, ale aj vzájomný pomer ich užitočností (najpriaznivejšiu hodnotu pri každom kritériu považujeme za 100 % a užitočnosť ostatných vyjadríme úmerne nižším percentom).

## c) Metóda lineárnych čiastkových funkcií užitočnosti

- Kvalitatívne kritériá – bodovanie
- Kvantitatívne kritéria – prevod na lineárnu funkciu úžitku

Diagram illustrating the formula for the partial utility function  $h_{ij}$  and its components:

$$h_{ij} = \frac{x_{ij} - \theta x_i}{*x_i - \theta x_i}$$

Callouts explaining the components:

- Top-left callout: hodnota j-tého variantu vzhľadom k i-tému kritériu (value of the j-th variant relative to the i-th criterion)
- Top-right callout: najhoršia hodnota i-tého kritéria (worst value of the i-th criterion)
- Bottom-left callout: čiastkové ohodnotenie j-tého variantu vzhľadom k i-tému kritériu (partial evaluation of the j-th variant relative to the i-th criterion)
- Bottom-right callout: najlepšia hodnota i-tého kritéria (best value of the i-th criterion)



## d) Metóda bázického variantu

Voľba bázy – variant s najlepšimi hodnotami kritérií alebo variant, ktorý nadobúda pre jednotlivé kritériá vopred stanovené cieľové hodnoty

Kritéria výnosové

hodnota j-tého variantu vzhľadom k i-tému kritériu

$$h_{ij} = \frac{x_{ij}}{bx_i}$$

čiastkové ohodnotenie j-tého variantu vzhľadom k i-tému kritériu

bázický variant

Kritéria nákladové

$$h_{ij} = \frac{bx_i}{jx_i}$$

## e) Metóda PATTERN

Planning Assistance Through Technical Evaluation of Relevance Number (pomoc pri plánovaní prostredníctvom vyhodnocovania relatívnych koeficientov významnosti)

základ hodnotenia - variant vytvorený z najhorších hodnôt kritérií

### ■ PATTERN

$$h_{ij} = \frac{x_{ij}}{0x_i} ; \frac{0x_i}{x_{ij}}$$

kritéria  
výnosového typu

kritéria  
nákladového typu



## Metódy založené na párovom porovnávaní variantov

### Saatyho metóda

- porovnanie dopadov každého variantu s každým
- odhad pomerov čiastkových ohodnotení
- matica pre každé kritérium

### Metódy založené na prahoch citlivosti

- AGREPREF
- Modifikácia m. ELECTRA

## B. Stanovenie váh kritérií

- normovanie váh
- metódy
  - priameho stanovenia váh
  - založené na párovom porovnávaní kritérií
  - metóda postupného rozvrhu váh
  - kompenzačná metóda



- bodová stupnica – voľba stupnice
- metóda alokácie 100 bodov
- porovnávanie významu kritérií pomocou ich preferenčného poradia

### Metódy:

- párového porovnávania
- Saatyho metóda stanovenia váh kritérií

### Spoločné rysy:

- zisťovanie preferenčného vzťahu dvojíc kritérií – tvorba matice

# Metóda párového porovnávania

## Problémy:

- nulová váha niektorého z kritérií
- indiferencia kritérií
- konzistencia

$$v_i = n + 1 - p_i$$

$$v_i = f_i : n(n-1)/2$$

Kritérium	K1	K2	K3	K4	počet preferencií $f_i$	poradie kritérií $p_i$	nenormované váhy $k_i$	normované váhy $v_i$
K1	x	1	1	1	3	1	4	0,5
K2		x	1	1	2	2	3	0,33
K3			x	1	1	3	2	0,17
K4				x	0	4	1	0

# Saatyho metóda

- zisťovanie nielen preferenčného vzťahu dvojice kritérií, ale aj veľkosti preferencie pomocou Saatyho bodovacej stupnice
- Saatyho matica
- geometrické priemery
- súčty
- normované váhy



## Problémy:

- Saatyho doporučená bodová stupnica
- konzistencia

1 – obidve kritéria rovnako významné	1;
3 – o málo významnejšie	3; 1/3
5 – významnejšie	5; 1/5
7 – veľmi významnejšie	7; 1/7
9 – najvýznamnejšie	9; 1/9

# Príklad

Bodovacia stupnica  $\langle 1-9 \rangle$ , resp.  $\langle 1-10 \rangle$

$K_i$	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$
$K_1$	<b>1</b>	1/3	1/5	7	5
$K_2$		<b>1</b>	1/7	9	7
$K_3$			<b>1</b>	9	7
$K_4$				<b>1</b>	1/5
$K_5$					<b>1</b>
$\Sigma$					

Geometrický  
priemer

Geom.priemer/suma  
geometr.priemerov

Súčin	$\sqrt[5]{\quad}$	$w_i$
2,31	1,18	0,140
26,46	1,93	0,229
2205	4,66	0,553
0,000339	0,20	0,024
0,0196	0,46	0,054
	8,43	1,00

Problémy:

- doporučená bodová stupnica
- konzistencia

## Postupný rozvrh váh

Zjednodušený príklad hodnotenia auta z pohľadu vodiča

Skupina kritérií	Váha skupiny	Kritérium	Váha kritéria v skupine	Váha kritéria v súbore celkom
Ekonomických	50%	Zriaďovacia cena	60%	30%
		Prevádzkové náklady	40%	20%
Technických	30%	Akcelerácia	30%	9%
		Jazdné vlastnosti	70%	21%
Ekologických	20%	Exhalácia	10%	2%
		Hlučnosť	90%	18%

Diagrammatic breakdown of weights:

- Ekonomických: 50% (Group weight)
- Technických: 30% (Group weight)
- Ekologických: 20% (Group weight)
- Total: 100% (Group weights)
- Total: 100% (Criteria weights)



# Zníženie subjektivity pri stanovení váh kritérií

Čo ovplyvňuje stanovené váhy?

- použitá metóda
- preferencia hodnotiteľa, ktorý váhy stanovuje



Ako je možné znížiť subjektivitu?

- uplatnenie viacerých metód
- využitie väčšieho počtu hodnotiteľov



## 4. Prax

### NÁROČNOST

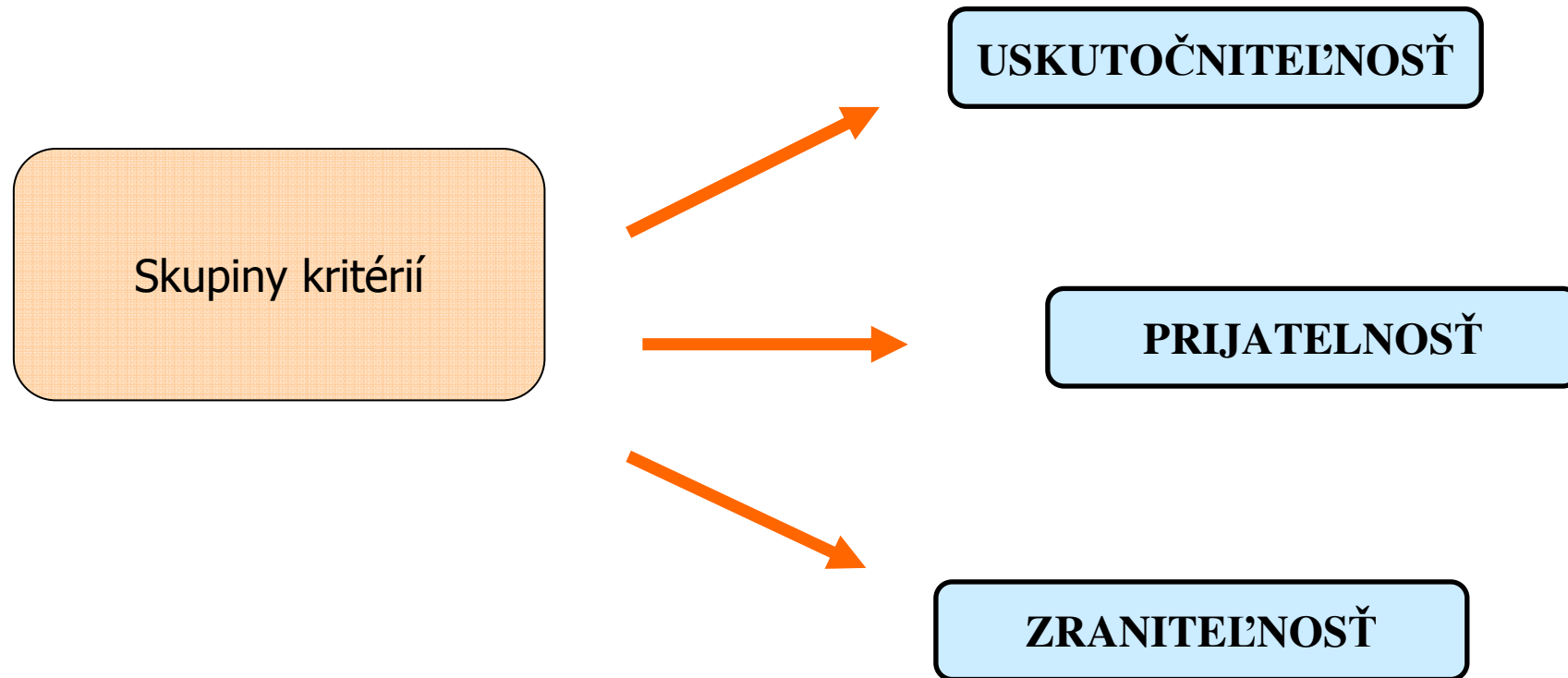
- Kritéria
- Varianty
- Metódy
- Čas
- Výsledok

### NEDOSTATKY

- Přípravné etapy
- Tvorba variantov
- Hodnotenie variantov
- Výber variantu



## 5. Výber implementačného variantu





## 6. Zhrnutie



- Rozhodovanie na základe jedného alebo viacerých kritérií
- Metódy preferenčného usporiadania variantov
- Postupy výpočtu váh
- Pozitíva a negatíva metód
- Filtrácia a výber implementačného variantu



## Použitá literatura

---

- Szabo, L., Jankelová, N.: Podnikateľské rozhodovanie. Bratislava : Vydavateľstvo EKONÓM, 2010, ISBN 978-80-225-2953-2.
- Fotr J., Švecová L., Dědina J., Hrůzová H., Richter J.: Manažerské rozhodování. Praha : Ekopress, 2006, ISBN 80-86929-15-9.