

**Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci**

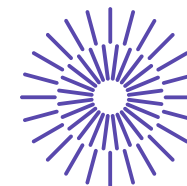
**Specifický cíl A3:Tvorba nových profesně zaměřených studijních programů**

**NPO\_TUL\_MSMT-16598/2022**



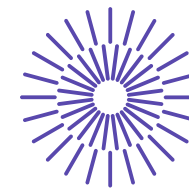
# Hodnocení variant a výběru nejvhodnějšího řešení

Ing. Šimon Kovář, Ph.D.



## Úvod:

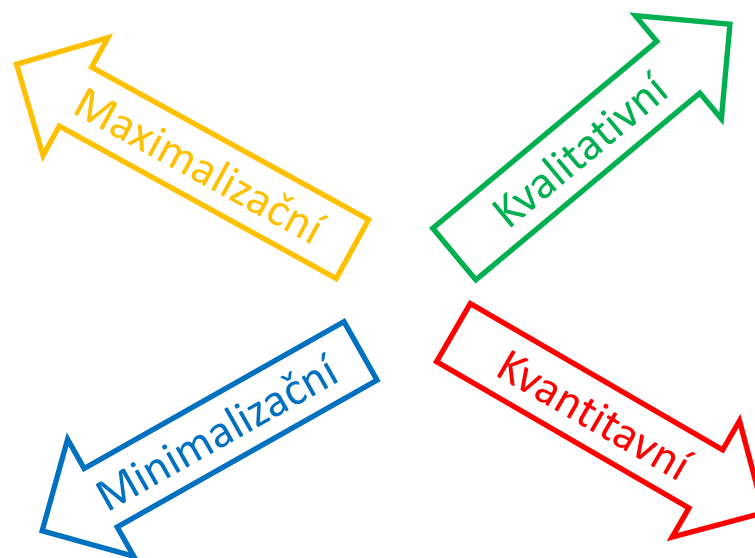
Se způsobem výběru vhodného řešení se setkal prakticky každý z nás. Například při výběru školy, bytu, nového domácího spotřebiče. Pro výběr nejvhodnější varianty je třeba stanovit kritéria, na základě kterých budeme jednotlivé varianty řešení hodnotit a také jejich váhu. To znamená význam kritéria.

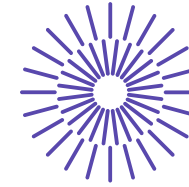


## Vícekriteriální rozhodování

Při výběru optimálního řešení se setkáváme s tím, že výsledek musí vyhovovat více kritériím. Daná kritéria mohou mít následující charakter:

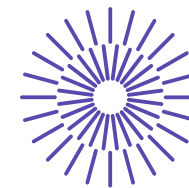
- **Kvantitativní**
- **Kvalitativní**
- **Maximalizační**
- **Minimalizační**





## Základní pojmy

- **Rozhodnutí** – *výběr jedné, popřípadě více variant z množiny všech navržených možností*
- **Rozhodovatel** – *osoba, které má učinit rozhodnutí*
- **Varanty** – *množina navržených variant ( $A_j$ )*
- **Kritéria** – *hlediska posuzování variant ( $K_j$ )*
- **Kriteriální matice** – *prvky této matice vyjadřují hodnocení  $i$ -té varianty podle  $j$ -tého kritéria*
- **Klasifikace kritérií** – *dle povahy a kvantifikovatelnosti*
- **Preference kritéria** – *důležitost*
- **Varianty se speciálními vlastnostmi** – *Dominantní, Ideální, kompromisní varianta .....*
- **Vlastnosti kompromisní varianty**



## Stanovení váhy (významu) j-tého kritéria:

$v_j$  ..... váha  $j$  – tého kritéria

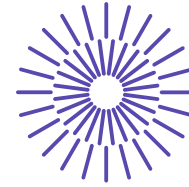
$w_j$  ..... normovaná hodnota váhy kritéria

$w_j = \frac{v_j}{\sum_{k=1}^n v_k}$ , kde  $j = 1, 2, \dots, n$       **Součet normovaných vah se rovná 1**



## Vybrané způsoby stanovení vah kritérií:

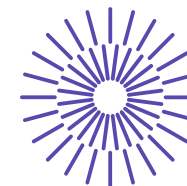
- Metoda pořadí
- Fullerova metoda
- Bodovací metoda
- Metoda kvantitativního párového srovnání „**Saatyho metoda**“
- Metoda postupného rozvrhu vah
- .....



## Metoda pořadí:

**Rozhodovatel** seřazuje kritéria  $K_1, K_2, \dots, K_n$  od nejvýznamnějšího k nejméně významnému a přiřazuje k nim jejich váhu  $v_j$ . Pro normovanou váhu potom platí:

$$w_j = \frac{v_j}{1+2+\dots+n}, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

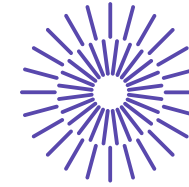


## Příklad 1 : metoda pořadí

Navrhněte situaci, při které je nutný výběr nějakého řešení na základě výběru z několika variant. Může se jednat například o výběr nějakého produktu. Pro tento příklad stanovte kritéria  $K_1, K_2, \dots, K_n$  a jejich pořadí. Přiřadte těmto kritériím váhy  $v_1, v_2, \dots, v_j$  a dopočítejte jejich normovanou váhu  $w_j$ .

Metoda je vhodná pro malý počet kritérií, kde jsme schopni jednoznačně určit pořadí významnosti

Pořadí	Váha $v_j$	Normovaná váha $w_j$
$K_1$		
$K_2$		
$K_3$		
$K_4$		
$K_5$		



# Příklad 1: Stanovení váhy j-tého kritéria: Výběr nového automobilu

## Zvolená kritéria

$K_1$  .... značka

$K_2$  .... cena

$K_3$  .... objem zavazadlového prostoru

$K_4$  .... spotřeba l/100 km

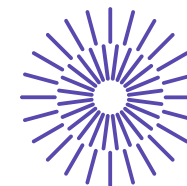
$K_5$  .... příslušenství

Uspořádáme kritéria dle důležitosti.

$$K_2 > K_3 > K_1 > K_4 > K_5$$

Pořadí	Váha $v_j$	Normovaná váha $w_j$
$K_1$	3	0.20
$K_2$	5	0.33
$K_3$	4	0.27
$K_4$	2	0.13
$K_5$	1	0.07
Celkem	15	1

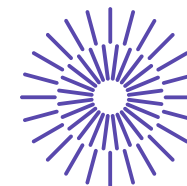




## Příklad 2: Fulerova metoda stanovení váhy j-tého kritéria:

Dle příkladu 1. proveďte výpočet váhových kritérií Fullerovou metodou a porovnejte je. Stanovte preference jednotlivých kritérií. Přiřadte těmto kritériím váhy  $v_1, v_2, \dots, v_j$  a dopočítejte jejich normovanou váhu  $w_j$ .

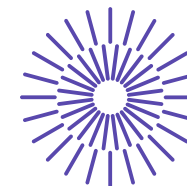
Kritérium	Počet preferencí	Normovaná váha $w_j$
$K_1$	2	0.2
$K_2$	4	0.4
$K_3$	3	0.3
$K_4$	1	0.1
$K_5$	0	0
Celkem	10	1



## Příklad 2: Modifikace Fulerova metoda stanovení váhy j-tého kritéria:

Kritérium  $K_5$  má nulovou normovanou váhu. V případě, že je třeba počítat s nenulovou normovanou váhou, lze počet preferencí povýšit o jednotku.

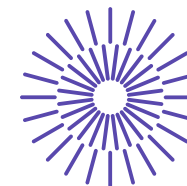
Kritérium	Počet preferencí	Normovaná váha $w_j$
$K_1$	3	0.20
$K_2$	5	0.33
$K_3$	4	0.27
$K_4$	2	0.13
$K_5$	1	0.07
Celkem	15	1



## Příklad 2: Modifikace Fulerova metoda stanovení váhy j-tého kritéria:

Kritérium  $K_5$  má nulovou normovanou váhu. V případě, že je třeba počítat s nenulovou normovanou váhou, lze počet preferencí povýšit o jednotku.

Kritérium	Počet preferencí	Normovaná váha $w_j$
$K_1$	3	0.20
$K_2$	5	0.33
$K_3$	4	0.27
$K_4$	2	0.13
$K_5$	1	0.07
Celkem	15	1



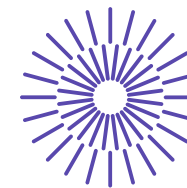
## Metody stanovení pořadí variant:

Cílem metod vícekritériálního hodnocení je stanovení pořadí **výhodnosti** variant řešení. Existují různé metody u kterých se mohou výsledky lišit, jelikož jde do značné míry o subjektivní způsob posuzování.

Vybrané metody pro stanovení pořadí variant:

- Metoda PRIAM
- Metoda pořadí
- Metoda bodovací
- Metoda váženého součtu
- Metoda bazické varianty
- .....





## Metoda pořadí:

Tato metoda je založena na převedení kritériální matice na matici pořadí. Dle kritérií přiřadíme variantám pořadové číslo. Tato čísla sečteme. První v pořadí je varianta s nejnižším součtem.

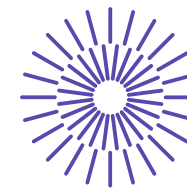


Balení dílů do  
bublínkové fólie

Balení dílů do  
mirelonu

Transport na  
speciálních paletách

Balení dílů do  
dřevěných krabic



## Příklad 3: metoda pořadí:

Metoda je prezentována na výběru nového automobilu. Stanoveno je 5 kritérií.

	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$
A	1	245	700	5.5	3
B	2	350	350	4	2
C	3	460	600	5	4
D	4	280	450	6.5	1

	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	Součet pořadí	Pořadí
A	1	1	1	3	3	9	1.
B	2	3	4	1	2	12	2.
C	3	4	2	2	4	15	4.
D	4	2	3	4	1	14	3.

### Zvolená kritéria

$K_1$  .... značka (dle pořadí vzestupně)

$K_2$  .... cena (v 1000 Kč)

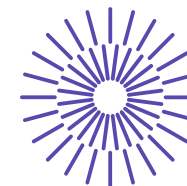
$K_3$  .... objem zavazadlového prostoru

$K_4$  .... spotřeba l/100 km

$K_5$  .... příslušenství (dle pořadí vzestupně)

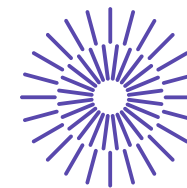
Pořadí preference variant jde od nejnižšího součtu.

Poz. Kritéria  $K_1$  a  $K_5$  již byla stanovena formou pořadí mezi jednotlivými variantami. Pořadí ostatních variant dle kritéria je dáno minimalizačním, nebo maximalizačním charakterem.



## Metody bodovací:

Při této metodě **rozhodovatel** přiřazuje každému prvku určitý počet bodů ze zvolené stupnice. Bodovací stupnice vychází z přiřazení bodů k určitým intervalům hodnot hodnotící dané kritérium. Je vhodné opatřit bodovací stupnici slovním popisem. Výsledkem je součet bodů jednotlivých variant.



## Příklad 4: metoda bodovací:

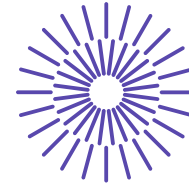
Body	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$
1	4 až 3 v pořadí	nad 450	pod 400	nad 6	4 až 3 v pořadí
2	2 v pořadí	$\langle 450;355 \rangle$	$\langle 400;620 \rangle$	$\langle 6;4.5 \rangle$	2 v pořadí
3	1 v pořadí	pod 355	nad 620	pod 4.5	1 v pořadí

	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$
A	1	245	700	5.5	3
B	2	350	350	4	2
C	3	460	600	5	4
D	4	280	450	6.5	1

	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	Body	Pořadí
A	3	3	3	2	1	2.73	1.
B	2	2	1	3	2	1.86	3.
C	1	1	2	2	1	1.40	4.
D	1	3	2	1	3	2.07	2.
Normované váhy	0.20	0.33	0.27	0.13	0.07	-	-

Nejlepší možností je varianta A s nejvyšší součtem a s využitím normovaných vah z příkladu č. 1





## Použitá literatura a zdroje informací:

- [1] Brožová, H., Houška, M., Šubrt, T. (2003): Modely pro vícekriteriální rozhodování. CZU, Praha.
- [2] Fiala, P., Jablonský, J., Maňas, M. (1997): Vícekriteriální rozhodování. VŠE, Praha.
- [3] Fotr J., Dědina, J. (1997): Manažerské rozhodování. Ekopress, Praha.