

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra řízení**



**Bakalářská práce**

**Metody manažerského rozhodování**

**Regina PUKHOVA**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Regina Pukhova

Hospodářská politika a správa  
Podnikání a administrativa

Název práce

**Metody manažerského rozhodování**

Název anglicky

**Managerial Decision Making Methods**

---

### Cíle práce

Cílem bakalářské práce je, na základě rešeršní charakteristiky jednotlivých (formalizovaných) rozhodovacích metod a uvedení jejich aplikačních omezení (vhodná/nevhodná), aplikovat některé vybrané metody na skutečný rozhodovací úkol.

### Metodika

Teoretická část bakalářské práce bude zpracována formou literární rešerše s cílem vytvořit přehled současného stavu poznání v rámci tématu bakalářské práce. Literární rešerše bude představovat teoretický podklad pro následnou aplikační část práce, která bude využívat adekvátní metody na podporu manažerského rozhodování v rámci vybraného úkolu podnikové praxe, při dodržení maximálně možné objektivizace výstupu z rozhodovacího procesu.

**Doporučený rozsah práce**

30 až 50 stran A4

**Klíčová slova**

rozhodování, kontradikce, racionální výběr, management, vícekriteriální hodnocení.

---

**Doporučené zdroje informací**

BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT. *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2014. ISBN 978-80-213-1019-3.

Fotr, Jiří Dědina, Jiří Hružová, Helena: *Manažerské rozhodování*. Ekopress, s. r. o. 2003, ISBN: 80-86119-69-6.

FOTR, J. – ŠVECOVÁ, L. *Manažerské rozhodování : postupy, metody a nástroje*. Praha: Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.

GROS, I. *Kvantitativní metody v manažerském rozhodování*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0421-8.

HINDLS, R. – HRONOVÁ, S. – NOVÁK, I. *Analýza dat v manažerském rozhodování*. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-255-7.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2020/21 LS – PEF

**Vedoucí práce**

doc. Ing. Tomáš Macák, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra řízení

---

Elektronicky schváleno dne 18. 2. 2021

**prof. Ing. Ivana Tichá, Ph.D.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 19. 2. 2021

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 14. 03. 2021

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Metody manažerského rozhodování" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne datum odevzdání

15.03.2021

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Tomáši Macákovi, Ph.D. za odborné vedení při zpracovávání této bakalářské práce. Dále děkuji direktorovi s.r.o. „Selstroj“ Ivanu Gotovcevi za poskytnutí materiálu a ochotné spolupráci. Samozřejmě jsem mnohokrát vděčná svým rodičům za neustálou podporu.

# Metody manažerského rozhodování

## Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je vyřešit reálný rozhodovací problém pomocí některých metod manažerského rozhodování. Teoretická část představuje literární rešerše, cílem této kapitoly je vysvětlit důležité pojmy a popsat principy fungování jednotlivých manažerských metod. Neméně důležitou oblastí v této části práce je pronikání do teorie řízení.

Praktická část navrhuje řešení skutečného rozhodovacího problému ve firmě s.r.o. "Selstroj". Společnost právě rozhoduje o koupě obalovny, má na výběr pět variant od dodavatele NFLG „Fujian South Highway Machinery Co., Ltd“. Úlohou je výběr optimální varianty pomocí využití vícekritériálních metod manažerského rozhodování.

**Klíčová slova:** Manažer, řízení, rozhodování, optimální varianta, racionální výběr, vícekritériální rozhodování.

# Managerial Decision-Making Methods

## Abstract

The aim of this bachelor thesis is to solve a real decision problem using some methods of managerial decision making. The theoretical part is a literary search, the purpose of this chapter is to explain important concepts and describe the principles of operation of management methods. No less important area in this part of the work is the penetration into the theory of management.

The practical part proposes the solution of the actual decision problem in the company p.l.c. "Selstroj". The company is just deciding on the purchase of the packaging plant, it has a choice of five variants from the supplier NFLG "Fujian South Highway Machinery Co., Ltd.". The task is to select the optimal variant using the use of multi-criteria methods of managerial decision-making.

**Keywords:** Manager, management, decision-making, optimal variant, rational choice, multi-criteria decision-making.

## Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>12</b>
<b>2. Cíl práce a metodika.....</b>	<b>13</b>
<b>3. Teoretická východiska.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Management a řízení.....</b>	<b>14</b>
3.1.1. Manažer .....	15
3.1.2. Úrovně managementu.....	16
3.1.3. Manažerské funkce .....	16
<b>3.2. Manažerské rozhodování.....</b>	<b>19</b>
3.2.1. Rozhodovací procesy a rozhodovací problémy .....	20
3.2.2. Struktura rozhodovacích procesů .....	20
3.2.3. Prvky rozhodovacího procesu .....	20
3.2.4. Klasifikace rozhodovacích problémů .....	22
<b>3.3. Metody manažerského rozhodování.....</b>	<b>23</b>
3.3.1. Vícekriteriální rozhodování .....	25
3.3.2. Bodovací metoda .....	26
3.3.3. Metoda váženého součtu .....	27
3.3.4. Metoda TOPSIS .....	27
3.3.5. Metoda PROMETHEE .....	28
<b>4. Praktická část.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1. Popis a charakteristika společnosti .....</b>	<b>32</b>
<b>4.2. Popis rozhodovací úlohy .....</b>	<b>33</b>
4.2.1. Varianty výběru .....	33
4.2.2. Rozhodovací kritéria.....	38
<b>4.3. Řešení rozhodovací úlohy pomocí vícekriteriálního rozhodování.....</b>	<b>39</b>
4.3.1. Bodovací metoda.....	39
4.3.2. Metoda váženého součtu .....	40



4.3.3. Metoda TOPSIS .....	41
4.3.4. Metoda PROMETHEE .....	42
5. <i>Výsledky a diskuse</i> .....	<b>45</b>
6. <i>Závěr</i> .....	<b>46</b>
7. <i>Seznam použitých zdrojů</i> .....	<b>47</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Typy rozhodovacích problémů podle úrovně řízení. Zdroj: Petr Dostál a kol. "Pokročilé metody manažerského rozhodování" 2005. ....	21
Obrázek 2 - Průběh preferenční funkce č. 1. Zdroj: Vlastní zpracování .....	27
Obrázek 3 - Průběh preferenční funkce č.2. Zdroj: Vlastní zpracování. ....	27
Obrázek 4 - Průběh preferenční funkce č.3. Zdroj: Vlastní zpracování. ....	27
Obrázek 5 - Průběh preferenční funkce č. 4. Zdroj: Vlastní zpracování. ....	28
Obrázek 6 - Průběh preferenční funkce č. 5. Zdroj: Vlastní zpracování. ....	28
Obrázek 7 - Průběh preferenční funkce č. 6. Zdroj: Vlastní zpracování. ....	29
Obrázek 8 - Továrna PIONEER. Zdroj: www.nflg.ru.....	31
Obrázek 9 - Továrna SMENA. Zdroj: www.nflg.ru .....	32
Obrázek 10 - Továrna OPTIMA. Zdroj: www.nfls.ru.....	33
Obrázek 11 - Továrna ZUK. Zdroj: www.nfls.ru.....	34
Obrázek 12 - Továrna FAST. Zdroj: www.nfls.ru .....	35
Obrázek 13 - Preferenční funkce č. 5 .....	40
Obrázek 14 - Preferenční funkce č. 5 .....	40
Obrázek 15 - Preferenční funkce č. 3 .....	41

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Maticové zobrazení manažerských funkcí. Zdroj: Petr Dostál a kol. "Pokročilé metody manažerského rozhodování. 2005".....	18
Tabulka 2 - Specifikace všech variant. Zdroj: Vlastní zpracování.....	37
Tabulka 3 – Rozhodovací tabulka. Zdroj: Vlastní zpracování .....	38
Tabulka 4 - Stanovení vah bodovacím metodou. Zdroj: Vlastní zpracování .....	38
Tabulka 5 - Rozhodovací tabulka s vahami. Zdroj: Vlastní zpracování .....	39
Tabulka 6 - Standardizovaná matice R. Zdroj: Vlastní zpracování.....	39
Tabulka 7 - Výsledná tabulka. Zdroj: Vlastní zpracování.....	39
Tabulka 8 - Normalizovaná kritériální matice R. Zdroj: Vlastní zpracování.....	40
Tabulka 9 - Normalizovaná vážená kritériální matice W. Zdroj: Vlastní zpracování....	40
Tabulka 10 - Vzdálenost variant od H a D. Zdroj: Vlastní zpracování.....	40
Tabulka 11 - Ukazatele vzdálenosti variant od bazální varianty a výsledná tabulka. Zdroj: Vlastní zpracování.....	40
Tabulka 12 - Matice globálních preferenčních indexů.....	42

Tabulka 13 - Čistý tok a výsledná tabulka metody PROMETHEE. Zdroj: Vlastní zpracování .....	42
Tabulka 14 - Výsledné pořadí variant. Zdroj: Vlastní zpracování. ....	43

# 1. Úvod

Moderní svět vypadá jako obrovský mechanismus, ve kterém se každou vteřinu objeví nový problém a hned v další vteřině způsob, jak ho vyřešit. To vše díky tomu, že moderní svět je dobře systematizován a pro každou situaci je již vypracován vzor jejího řešení. Podniky a firmy jsou výrazně ovlivňovány socioekonomickými oblastmi, a proto potřebují efektivnější způsoby dosažení cílů. Důležitou roli v tomto úkolu plní manažer, tedy rozhodovatel, který se liší svou profesionalitou a disponuje určitými odbornými znalostmi. Neméně důležitými vlastnostmi pro tuto pozici je chladná hlava a objektivita při řešení problémů.

Prvním krokem v celém procesu rozhodování je správné definování problému a určení kritérií, podle kterých bude vybráno optimální řešení. Dále musí být situace vyhodnocena a je potřeba aplikovat metody manažerského rozhodování a vyvinout řešení. Zvolit vhodnou variantu je zásadní při aplikaci vědeckých a matematických nástrojů; jen tak může být zajištěna subjektivita při hledání vhodného postupu. Úkolem manažera je tedy plánování, výběr nástrojů a kontrola celého rozhodovacího procesu.

Tato bakalářská práce je vhodným nástrojem pro výběr optimální varianty. Poskytuje základní poznatky z oblasti řízení, důležité pojmy a definice. Navrhuje efektivní postupy a popisuje některé z metod manažerského rozhodování. Dále ukazuje praktický příklad reálné rozhodovací úlohy v prostředí skutečné firmy a navrhuje vhodný postup řešení jednotlivých úkolů. Pomocí teoretických poznatků v dané oblasti a aplikace pokročilých manažerských metod rozhodování je následně této firmě doporučena optimální varianta k nákupu.

## 2. Cíl práce a metodika

Cílem této bakalářské práce je nabídnout řešení skutečného problému ve firmě Selstroj, s.r.o. Jedná se o rozhodovací problém a jeho vyřešení je docíleno pomocí pokročilých metod manažerského rozhodování.

Teoretická část je založena na literární rešerši a obsahuje důležité pojmy z oboru management, definuje řízení, popisuje funkci manažera a jeho roli v podniku. Dále je v této části popsáno samotné manažerské rozhodování. Vysvětleny pokročilé metody manažerského rozhodování; konkrétně bodovací metodu, metodu váženého součtu, metodu TOPSIS a metodu PROMETHEE.

Praktická část práce se věnuje řešení reálného rozhodovacího problému ve firmě Selstroj, s.r.o. Firma má za úkol koupit asfaltovou betonárnu pro efektivnější produktivitu podniku. Dodavatelem bylo poskytnuto 5 variant vhodných továren s různými vlastnostmi a je potřeba vybrat mezi nimi jedinou optimální variantu. Návrhová část popisuje postup při aplikaci vícekriteriálního rozhodování. Struktura se skládá z popisu podniku a situace, dostupných variant, stanovení rozhodovacích kritérií a z vlastního řešení rozhodovací úlohy pomocí aplikace metod manažerského rozhodování popsaných v teoretické části práce. Každá metoda umožní určit jednotlivé výsledky na jejichž základě se sestaví celkové pořadí variant. Ta, která se v celkovém pořadí umístí nejvýše, bude označena za optimální a bude doporučena firmě Selstroj, s.r.o. při nákupu.

V závěru práce jsou uvedeny získané výsledky a z nich vycházející doporučení pro podnik Selstroj, s.r.o.

### 3. Teoretická východiska

#### 3.1. Management a řízení

V současném systematizovaném světě má všechno účel, funkci a předurčení. Velkou roli zde hraje management, protože všude je potřeba dokázat správně stanovit priority, zvolit vhodnou strategii a rozdělit čas tak, aby vše dohromady fungovalo dobře a aby se nevyskytla žádná závada. Dá se říct, že každý člověk je manažerem svého života, který si klade cíle, plánuje a cíle prosazuje – jakýmkoli způsobem.

Pojem management lze charakterizovat jako proces vedoucí k dosažení určitého cíle, přičemž zvolená cesta by měla být co efektivnější.

Slovo management pochází z latinských slov "manus" (ruka) a "agere" (vést).

Je to proces tvorby a udržování prostředí, ve kterém jednotlivci pracují společně ve skupinách a účinně dosahují vybraných cílů (Wehrich, 1988).

Nejobecněji ho lze charakterizovat jako souhrn všech činností, které je třeba udělat, aby byl zabezpečen chod organizace (Veber, 2009).

Řízení se chápe jako informační působení (subjekt řízení přijímá, zpracovává a předává informace objektu řízení, který na základě svých možností a získaných informací jedná). Dále se může řízení chápat jako činnost řídicích pracovníků, která realizuje řídicí proces. Řídicí proces je potom charakterizován jako fáze a cyklus procesu řízení a cyklus procesu řízení (Jan Hron, 2017).

Řízení je jednou z hlavních činností podniku, kterou vykonává manažer. Řízení se uplatňuje na všech úrovních společnosti a slouží ke zvýšení její efektivity. Úspěšnost rozhodnutí manažera lze posuzovat podle kvalitativních i kvantitativních ukazatelů.

Řídicí proces lze dělit na fázi plánování, organizování a operativního řízení. Cyklus řídicího procesu se skládá ze získávání informací, rozhodování, realizace a kontroly.



Schéma 1 - Postavení řízení vzhledem k ostatním vědním disciplínám. Zdroj: Jan Hron "Teorie řízení"

### 3.1.1. Manažer

Manažer je zaměstnanec organizace, který vykonává funkce řízení, organizace, plánování a rozhodování.

V angličtině slovo manager znamená vedoucí, ředitel, manažer. Obecně manažeri existovali vždy, stejně jako vždy existovali vedoucí podniků, společností a organizací. S postupem času se zvyšuje objem práce v oblasti řízení, kvůli čemuž se komunikace mezi ředitelem a zaměstnancem významně zhoršuje. Z tohoto důvodu vznikla samostatná profese manažera.

Tradiční manažer je správce, který je na rozdíl od podnikatele poměrně pevně omezen ve své činnosti souborem norem, pravidel a tradic, neodmyslitelných pro každou organizaci. Dále dynamika trhu práce vedla ke vzniku takových specializací, jako jsou: IT manažer, HR manažer, PR manažer, sales manažer, úklidový manažer, kancelářský manažer atd.

Henry Mintzberg v roce 1973 ve své knize „The Nature of Managerial Work“ jako první definoval manažerské role na základě vlastního pozorování vedoucích zaměstnanců. Tím stanovil deset druhů rolí manažerů ve třech skupinách:

• **Interpersonální role:**

- Představitel organizace;
- Vedoucí organizace;
- Spojovací článek.

- **Informační role:**
  - Monitorující příjemce informací;
  - Šířitel informací;
  - Mluvčí organizace.
  
- **Rozhodovací role:**
  - Podnikatelská role;
  - Řešení problémů;
  - Alokace zdrojů;
  - Vyjednávač (Dostál, 2005).

### 3.1.2. Úrovně managementu

V managementu se rozlišují tři základní úrovně, které vyžadují rozdílné manažerské dovednosti:

- **Strategická úroveň** – fungování organizace v širším sociálním prostředí a okolí. Zajišťuje soulad technických činností s požadavky společnosti a zaměstnanců. Určuje dlouhodobé cíle a směry rozvoje firmy. Zaměstnanec této úrovně se nazývá vrcholový manažer.
- **Taktická úroveň** – zaměřuje se na koordinaci činností operační úrovně, na spolupráci a vazby, na organizační provázanost činností. Pracovník této úrovně se říká střední manažer.
- **Operativní úroveň** – je základem fungování jakékoli organizace. Zaměřená na efektivní provádění činností podniku a nejlepší využití zdrojů při splnění úkolů a cílů. Manažer této úrovně je provozním manažerem. (Srpková, 2010)

### 3.1.3. Manažerské funkce

Podle Henri Fayole, který první klasifikoval manažerské funkce, dělí se tyto funkce na:

- Plánování;
- Organizování;
- Příkazování;
- Kontrola;
- Koordinace.



Moderním konceptem manažerských funkcí je klasifikace podle Heinze Weiricha a Harolda Koontze publikovaná v učebnici managementu „Management: A Global Perspective“:

- Plánování;
- Organizování;
- Personalistika;
- Vedení;
- Kontrola. (Kříž, 2015)

### **Plánování**

Plánování je výchozím bodem organizování jakékoliv činnosti. Proces, formulující cíl a cesty k jeho dosažení. Tvorba cílů je záležitostí dialogu vrcholového vedení s představiteli nižších úrovní tak, aby se odstranily případné disproporce a zjistila se reálná možnost jejich plnění. Podnikové cíle bývají obecné a specifické:

- Obecným cílem je obvykle maximalizace zisku, příjmů, ekonomický růst podniku, vysoká kvalita služeb nebo výrobků atd.
- Specifické cíle jsou nejčastěji minimalizace ztrát a maximalizace zisku z jedné konkrétní akce a maximalizace vlastního kapitálu. (Hron, 2011)

Ve firmě se zpravidla sestavuje řada plánů, která na sebe musí navazovat:

- **Z časového hlediska** jde o propojení strategických, taktických a operativních plánů
- **Z věcného hlediska** – zajištění provázanosti plánů obchodních, výrobních, personálních, technického rozvoje, investic, financí aj.
- **Z hlediska organizačních úrovní** se hovoří o kaskádě plánů od celopodnikových až po plány jednotlivých útvarů. (Srpová, 2010)

### **Organizování**

Organizováním je vymezení, stanovení a zajištění činnosti a vzájemných vztahů lidí i kolektivu při plnění určitých záměrů a úkolů. Základní logiku procesu organizování nejlépe vyjadřuje Dalův tzv. systém OSKAR:

- Objectives (cíle);
- Specialization (specializace);
- Coordination (koordinace);

- Authority (pravomoc);
- Responsibility (zodpovědnost). (Hron, 2011)

Organizování je činnost, která je systematicky usměřňuje možnosti a úkoly tak, plány mohly být realizovány s minimálními náklady, časem a intenzitou práce. Jde tedy o vymezení, stanovení a zajištění činnosti a vzájemných vztahů lidí i kolektivu při plnění určitých záměrů a úkolů; formou zabezpečování těchto úkolů jsou organizační struktury. (Váchal, 2013)

### **Personalistika**

Velmi důležitý faktor v managementu je umění získat, udržet a využívat schopné pracovníky. Znalosti, schopnosti a postoj pracovníka je nejcennějším kapitálem každého podniku. V této souvislosti jde o provádění těchto dílčích činností:

- Plánování, získávání vhodných pracovníků;
- Zvyšování kvalifikace;
- Hodnocení pracovníků;
- Odměňování. (Hron, 2011)

### **Vedení**

Jednou z důležitých funkcí manažera je schopnost vést a motivovat své spolupracovníky ke kvalitnímu plnění vytyčených cílů. Klasickou teorií vedení lidí je McGregorová teorie XY. Ta popisuje dva extrémní chování pracovníků. Teorie X – „krátké vodítko“ - zdůrazňuje význam hmotné stimulace za konkrétní výkon – motivace odměnou i trestem. Oproti tomu teorie Y hovoří o nepřímé motivaci – snaha vyvolat zájem o práci a vytváření tvůrčího prostředí pro autonomní pracovníky. (Hron, 2011)

### **Kontrola**

Kontrolu jako činnost využijí manažeři pro získání určité formy zpětné vazby a objektivní představy o řízené realitě. Kontrolou ve managementu se chápe kritické zhodnocení práce s ohledem na řídicí záměry. (Veber, 2009)

Každý kontrolní proces je nutné rozdělit do jednotlivých fází:

- Získávání a výběr informací,
- Ověření správnosti výchozích informací,
- Kritické hodnocení všech kontrolovaných jevů a procesů,

- Návrhy na opatření,
- Zpětná vazba, tedy navrhování opatření. (Hron, 2011)

### 3.2. Manažerské rozhodování

Jiří Fotr a kolektiv dělí manažerské činnosti na dva oddíly, to jsou sekvenční manažerské funkce a funkce průběžné. Do sekvenčních funkcí patří funkce, o kterých jsme mluvili v minulé kapitole, jsou prováděny v určitém časovém sledu. Do průběžných funkcí patří činnosti:

- Analýza činnosti;
- Rozhodování;
- Komunikace. (Fotr, 2003)

Manažerské funkce	Analýza	Rozhodování	Implementace
Plánování			
Organizování			
Výběr a rozmístění pracovníků			
Vedení pracovníků			
Kontrola			

Tabulka 1 - Maticové zobrazení manažerských funkcí. Zdroj: Petr Dostál a kol. "Pokročilé metody manažerského rozhodování. 2005"

Rozhodovací procesy probíhající na různých úrovních řízení organizací mají dvě stránky:

- **Meritorní rozhodovací stránka** – věcná, obsahová stránka, spojená s funkcemi v podniku a představuje rozmanitost a rozdíly jednotlivých druhů procesů, které jsou předmětem studia různých oborů.
- **Formálně-logická rozhodovací stránka** – procedurální stránka, která je předmětem teorie rozhodování.
  - Teorie užitku vyhodnocuje možnosti podle kritérií;
  - Sociálně-psychologické teorie se zaměřují na chování subjektu;
  - Kvantitativní teorie použije matematické metody a modely;
  - Teorie rozhodování v organizacích bere v úvahu jak omezení subjektu, tak i omezení racionality organizace;
  - Normativní teorie je vodítkem k řešení problému, které vede k žádoucí kvalitě rozhodování;

- Deskriptivní teorie popisuje analýzu a hodnocení, přednosti a nedostatky a chování všech účastníků procesu. (Fotr, 2003)

### 3.2.1. Rozhodovací procesy a rozhodovací problémy

Jaromír Veber a kolektiv vymezují tyto pojmy takto:

- Rozhodovací procesy lze chápat jako procesy řízení rozhodovacích problémů, tj. problémů s více variantami řešení.
- Rozhodovací problém je vymezení existenci diference mezi žádoucím stavem a stavem skutečným. (Veber, 2009)

### 3.2.2. Struktura rozhodovacích procesů

Vzájemně závislé a návazné činnosti, které tvoří náplň rozhodovacích procesu podle Simonového přístupu můžeme rozdělit na čtyř etapy:

- **Analýza okolí** – sběr veškeré potřebné informace;
- **Návrh řešení** – hledání a tvorba možných směrů řešení problému;
- **Volba řešení** – hodnocení navržených směrů a volba konečného variantu;
- **Kontrola výsledků** – hodnocení dosažených výsledků a jejich posuzování, výsledky mohou iniciovat další rozhodovací proces. (Fotr, 2016)

Dále podrobnější členění rozhodovacích procesů:

- Identifikace rozhodovacích problémů;
- Analýza a formulace rozhodovacích problémů;
- Stanovení kritérií hodnocení variant;
- Tvorba variant řešení rozhodovacích problémů;
- Stanovení důsledků variant rozhodování;
- Hodnocení důsledků variant rozhodování a výběr varianty určené k realizaci;
- Realizace zvolené varianty rozhodování;
- Kontrola výsledků realizované varianty. (Fotr, 2016)

### 3.2.3. Prvky rozhodovacího procesu

Mezi základní prvky rozhodovacího procesu patří:

- Cíl rozhodování;
- Kritéria hodnocení;
- Subjekt a objekt rozhodování;

- Varianty rozhodování a jejich důsledky;
- Stavy světa.

### **Cíl rozhodování**

Cílem rozhodování se rozumí stav, kterého je třeba dosáhnout pomocí řešení rozhodovacího problému. Například podnik bere za cíl maximalizace zisku nebo/a minimalizace nákladů apod. Obvykle se bere v úvahu dosažení většího počtu cílů.

Cíle se dělí na dva typy: komplementární a konfliktní. Z názvu můžeme chápat, že komplementární cíle se vzájemně podporují a konfliktní cíle se naopak vylučují.

Hodnoty cílů, kterých se má dosáhnout řešením rozhodovacího problému, se označují jako **aspirační úrovně cílů**. (Fotr, 2016)

### **Kritéria hodnocení**

Kritéria hodnocení jsou zvoleny na základě vybraného cíle rozhodování, také slouží k posouzení jednotlivých směrů dosažení cíle.

Kritéria jsou vyjádřené ve formě **kvantitativní** (číselně) i **kvalitativní** (slovně). Kvantitativní kritéria jsou například zisky, časové úseky, hodnoty. Kritéria kvalitativní mají širší náplň a agregovanější charakter, například název firmy, barva výrobku atd.

Dále kritéria hodnocení je možné rozčlenit do tří skupin:

- Kritéria výnosového typu;
- Kritéria nákladového typu;
- Třetí skupina je kombinací předchozích typů. (Fotr, 2016)

### **Subjekt a objekt rozhodování**

Subjektem rozhodování je rozhodovatel, který volí variantu řešení problému. Subjekty se dělí na individuální (samotná osoba) nebo kolektivní (skupina lidí).

- Statutární rozhodovatel je subjekt, vybavený pravomocemi k volbě varianty a je zodpovědný za dopady vybraného směru.
- Skutečný rozhodovatel je subjekt skutečně rozhodující.

Objektem rozhodování je určitá oblast, ve které rozhodujeme. (Fotr, 2016)

### **Varianty rozhodování a jejich důsledky**

Varianty rozhodování ukazují, jakým způsobem cíl má být dosažen a jak musí jednat rozhodovatel. V některých případech jsou varianty řešení už známy, v jiných tvorba variant je důsledkem obtížné a dlouhé práce.

Důsledky variant se vyjadřují vždy vzhledem k jednotlivým kritériím hodnocení.

- V případě kvantitativních kritérií hodnocení užíváme jako synonyma pojmy hodnota kritéria a důsledek varianty vzhledem k tomuto kritériu.
- U kritérií kvalitativní povahy, kde jsou důsledky variant vyjádřeny slovními popisy, používáme termín důsledek variant vzhledem k danému kritériu hodnocení.

### **Stavy světa**

Jako stavy světa jsou nazývány rizikové situace, které mohou nastat vylučující situace, které důsledky varianty ovlivňují vzhledem ke kritériím hodnocení.

V realizaci jakékoliv varianty může být neomezený počet důsledků, proto vzniká pojem **faktor rizika**. V případě existence většího počtu kritérií hodnocení jsou jednotlivé stavy světa dány množnými kombinacemi hodnot těchto faktorů. (Fotr, 2016)

### **3.2.4. Klasifikace rozhodovacích problémů**

Základní klasifikační hledisko představuje členění problémů z hlediska jejich složitosti a možnosti algoritmizace.

#### **Dobře strukturované problémy**

Za dobře strukturované problémy se považují jednoduché, programované či algoritmizované charakteristiky řešení. Problém je možné řešit opakovaně stejným rutinním způsobem. Například rozhodování o velikosti objednávky materiálu, obsazení směn zaměstnanci apod.

#### **Špatně strukturované problémy**

Problémy se špatnou strukturou je možné vymezit jako složité a neopakovatelné, většinou řeší je vyšší úroveň řízení. Pro řešení takovýchto problémů je významné využívat tvůrčích přístupů, založených na zkušenostech, znalostech ale i intuici. To je například vytvoření nové organizace, výstavba další pobočky. (Veber, 2009)



Obrázek 1 - Typy rozhodovacích problémů podle úrovně řízení. Zdroj: Petr Dostál a kol. "Pokročilé metody manažerského rozhodování" 2005.

Existuje i další rozdělení rozhodovacích problémů:

- **Podle času** – rozhodování statické a dynamické;
  - **Podle počtu kritérií** – jedno nebo vícekritériální;
  - **Podle řídicí úrovně** – operativní, taktické, strategické;
  - **Podle závislosti variant na strategii** – konfliktní a nekonfliktní;
  - **Podle subjektu rozhodování** – individuální a skupinové;
  - **Podle postupu řešení** – algoritmizované a nealgoritmizované;
  - **Podle informace o stavech světa** – za jistoty, rizika a nejistoty;
  - **Podle struktury rozhodovacího problému** – dobře a špatně strukturované.
- (Dostál, 2005)

### 3.3. Metody manažerského rozhodování

Rozhodovací metody jsou užitečné pro manažera při rozhodování. I když jsou pro něj velkou a velmi důležitou pomocí při hledání přijatelného řešení, stojí za to mít na paměti, že konečné rozhodnutí a následná odpovědnost patří tomu, kdo rozhoduje.

Metody manažerského rozhodování lze klasifikovat podle většího počtu hledisek, přičemž k základním patří členění na **metody za jistoty** a **metody rozhodování za rizika a nejistoty** podle existence či neexistence faktorů rizika a nejistoty v rozhodovacích procesech. (Fotr, 2003)

#### Základní statistické koeficienty

- Rozptyl
- Směrodatná odchylka
- Střední hodnota
- Variační koeficient.

### **Pravidla rozhodování**

Pravidla rozhodování slouží ke stanovení preferenčního uspořádání rizikových variant. (Fotr, 2003)

- Pravidlo očekávané utility
- Pravidlo očekávané hodnoty
- Pravidlo očekávané hodnoty a rozptylu
- Pravidlo MINIMAX
- Pravidlo MAXIMAX
- Laplaceovo pravidlo
- Hurwiczovo pravidlo
- Savageovo pravidlo.

### **Metody stanovení vah kritérií**

Tyto metody vyjadřují číselný význam důležitosti kritérií. Čím významnější je kritérium, tím je jeho váha vyšší. Stanoví se tak, aby celkový součet všech kritérií byl roven nule. Mezi tyto metody patří: (Fotr, 2003)

- Metoda bodovací
- Metoda klasifikační
- Metoda párového srovnání
- Saatyho metoda.

### **Vícekritériální rozhodování**

Metody vícekritériálního rozhodování zobrazují rozhodovací problémy, v nichž se důsledky rozhodnutí posuzují podle více kritérií. Zohlednění více kritérií při hodnocení vnáší do řešení problémů obtíže, které vyplývají z obecné kontroverznosti kritérií. Cílem modelů použitých v těchto situacích je nalezení nejlepší varianty na základě všech dostupných hledisek. (Brožová, 2003)

- Lineární programování
- Metoda bazické varianty
- Saatyho metoda.

### **Kognitivní mapa**



Kognitivní mapy představují grafický nástroj zobrazení struktury rozhodovacího problému, umožňuje zobrazit prvky rozhodovacího problému a jejich vzájemné vazby. (Fotr, 2003)

### **Rozhodovací matice**

Rozhodovací matice představují jeden ze základních nástrojů zobrazení důsledků rizikových variant vzhledem ke zvolenému kritériu hodnocení. (Fotr, 2003)

### **Pravděpodobnostní strom**

Pravděpodobnostní stromy představují grafický nástroj zobrazení důsledků rizikových variant ovlivněných faktory rizika, které se realizují v určitém časovém sledu. (Fotr, 2003)

### **Rozhodovací strom**

Rozhodovací stromy zobrazují posloupnost rozhodnutí a následných rizikových situací se záznamem výsledných hodnot rozhodovacího kritéria na základě zvoleného rozhodovacího pravidla. (Fotr, 2003)

#### **3.3.1. Vícekritériální rozhodování**

Modely vícekritériálního rozhodování fungují na základě více faktorů a slouží pro výběr nejlepší varianty z množiny přípustných variant.

Tento postup má svoje výhody i nevýhody. Výhodou bývá skutečnost, že řešitel málokdy bývá zainteresován na výsledku rozhodnutí, a proto postupuje maximálně objektivně. Nevýhodou může být fakt, že analytik nebývá obeznámen se všemi detaily úlohy, které se při zadávání nedaly modelově zachytit. (Brožová, 2003)

Je dána konečná množina  $m$  variant, které jsou hodnoceny podle  $n$  kritérií. Varianty jsou hodnoceny podle jednotlivých kritérií. Po kvantifikaci variant podle kritérií, je možné seřadit kritériální matici  $Y$ , kde prvek  $y_{ij}$  vyjadřuje hodnocení  $i$ -té varianty podle  $j$ -tého kritéria. Je nutno pamatovat, že sloupce v matici odpovídají kritériím a řádky odpovídají variantám.

$$Y = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ y_{m1} & y_{m2} & \cdots & y_{mn} \end{pmatrix}$$

Kritéria, podle nichž je vybírána nejvýhodnější varianta, dělíme podle různých hledisek.

Podle povahy:

- **Maximalizační** – rozhodování vychází z toho, že nejlepší varianty podle tohoto kritéria mají nejvyšší hodnoty.
- **Minimalizační** – opak maximalizačního kritéria, nejvýhodnější varianta má nejnižší hodnotu.

Podle kvantifikovatelnosti kritéria rozlišujeme na:

- **Kvantitativní** – hodnoty variant takovýchto kritérií tvoří objektivně měřitelné údaje, proto se tato kritéria nazývají objektivní.
- **Kvalitativní** – velmi často jde o údaje subjektivně odhadnuté. V těchto případech se používají různé bodovací stupnice nebo relativní hodnocení variant. (Brožová, 2003)

Při řešení problému je důležité stanovit preference jednoho kritéria před druhým. Preferenci kritérií může být vyjádřena různým způsobem, mohou být stanoveny:

- Aspirační úrovně kritérií
- Pořadí kritérií
- Váhy jednotlivých kritérií
- Způsob kompenzace kritériálních hodnot. (Brožová, 2003)

### 3.3.2. Bodovací metoda

Postup stanovení vah kritérií touto metodou spočívá v tom, že rozhodovatel přiřadí každému kritériu počet bodů ze zvolené stupnice v souladu s tím, jak hodnotí význam každého kritéria. Čím považuje rozhodovatel kritérium za významnější, tím větší počet bodů mu přiřadí (1-10). Smí se používat i desetinná čísla a stejnou bodovou hodnotu je možné přiřadit do více kritérií. (Fotr, 2003)

Výpočet vah se z bodového hodnocení provede jako:

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j}$$

Kde  $b_j$  je součet všech bodů od jednotlivých expertů, které  $j$ -tému kritériu tito experti přidělili a  $j = 1, 2, \dots, n$ . (Brožová, 2003)

### 3.3.3. Metoda váženého součtu

Metoda váženého součtu vyžaduje kardinální informace, kriteriální matici  $Y$  a vektor vah kritérií. Konstruuje celkové hodnocení pro každou variantu, a tak ji lze použít jak pro hledání jedné nejuvhodnější varianty, tak pro uspořádání variant od nejlepší po nejhorší.

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m v_j u_j(y_{ij})$$

Kde  $u_j$  jsou dílčí funkce užítku jednotlivých kritérií a  $v_j$  jsou váhy kritérií. (Brožová, 2003)

Při výpočtu váženého součtu nejprve je nutno stanovit ideální a bazální varianty.

- Ideální varianta (H) je hypotetická nebo reálná varianta, která dosahuje ve všech kritériích současně nejlepší možné hodnoty.
- Bazální varianta (D) je hypotetická nebo reálná nejhorší varianta.

Standardizovaná kriteriální matice  $R$ :

$$r_{ij} = \frac{y_{ij} - d_j}{h_j - d_j}$$

Agregace funkce užítku:

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^n v_j r_{ij}$$

### 3.3.4. Metoda TOPSIS

Metoda TOPSIS posuzuje varianty z hlediska jejich vzdálenosti od ideální a bazální varianty. Vyžaduje kardinální hodnocení variant podle jednotlivých kritérií a váhy těchto kritérií. (Brožová, 2003)

Normalizovaná kriteriální matice  $R = (r_{ij})$ :

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^p y_{ij}^2}}$$

Výpočet normalizované vážené kriteriální matici  $W$ :

$$w_{ij} = v_j r_{ij}$$

Vzdálenost jednotlivých variant od ideální varianty:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - h_j)^2}$$

Vzdálenost jednotlivých variant od bazální varianty:

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - d_j)^2}$$

Relativní ukazatele vzdálenosti jednotlivých variant od bazální varianty:

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}$$

### 3.3.5. Metoda PROMETHEE

Základem metody PROMETHEE je párové porovnání variant postupně z hlediska všech kritérií. Výsledkem tohoto srovnání je vyjádření intenzity preference mezi dvojicemi variant při hodnocení z hlediska všech kritérií. (Brožová, 2003)

Prvním krokem metody PROMETHEE je určení koeficientů  $P_i(a_r, a_s)$  z intervalu  $\langle 0,1 \rangle$ , které vyjadřuje intenzitu preference varianty  $a_r$  ve vztahu k variantě  $a_s$  podle kritéria  $j$ . Tato intenzita závisí na rozdílu kritériálních hodnot  $d_j = y_{rj} - y_{sj}$ . Intenzitu preference při hodnocení dvou variant z hlediska všech kritérií vyjadřuje funkce  $Q(d_j)$ . (Brožová, 2003)

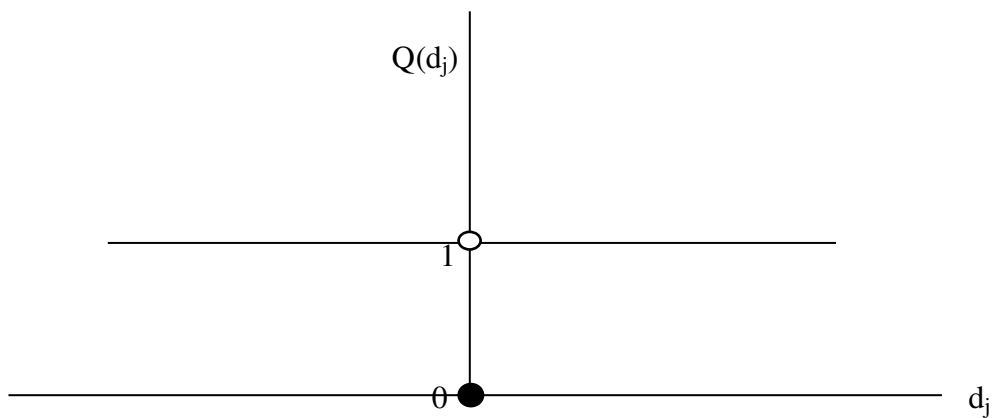
Určení hodnoty intenzit preference podle vztahů:

$$P_j(a_r, a_s) = Q(d_j), \text{ pokud je } d_j \text{ nezáporné,}$$

$$P_j(a_s, a_r) = Q(d_j), \text{ pokud je } d_j \text{ nekladné.}$$

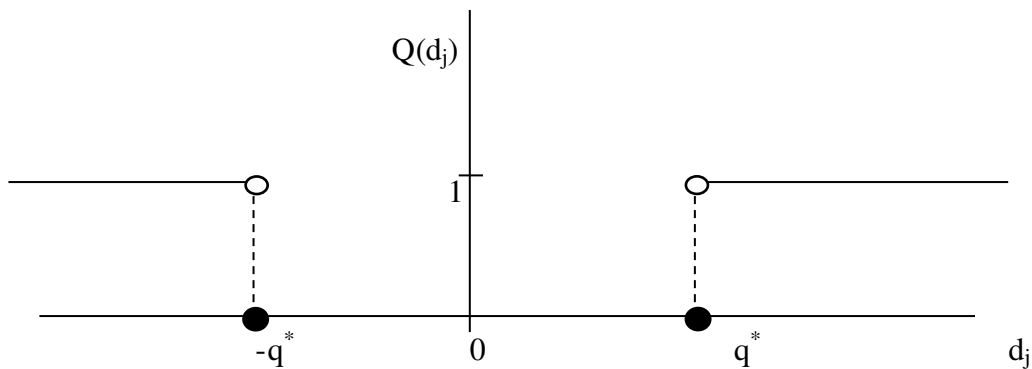
Metoda PROMETHEE nabízí šest základních typů preferenčních funkcí  $Q$ . Mezi základní parametry těchto funkcí patří práh preference, práh indiference a směrodatná odchylka normálního rozdělení, přičemž záleží na konstrukci každé konkrétní preferenční funkce, které z těchto parametrů vyžaduje. (Brožová, 2003)

- Preferenční funkce č. 1:  
 $Q(d_j) = 0$ , pokud  $d_j = 0$ ,  
 $Q(d_j) = 1$ , pokud jinak.



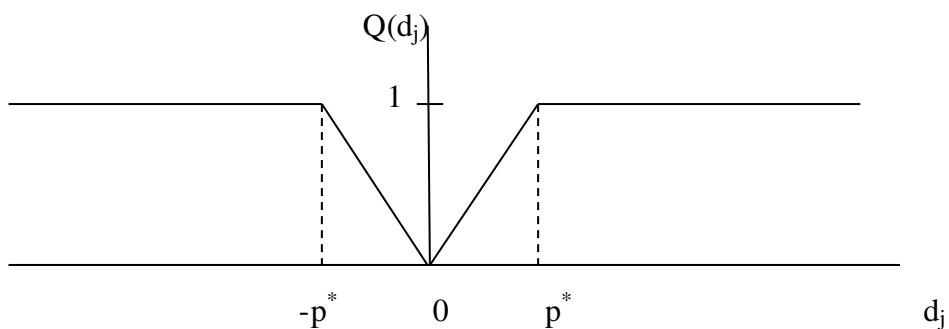
Obrázek 2 - Průběh preferenční funkce č. 1. Zdroj: Vlastní zpracování

- Preferenční funkce č. 2:  
 $Q(d_j) = 0$ , pokud  $|d_j| \leq q^*$ ,  
 $Q(d_j) = 1$ , pokud jinak.



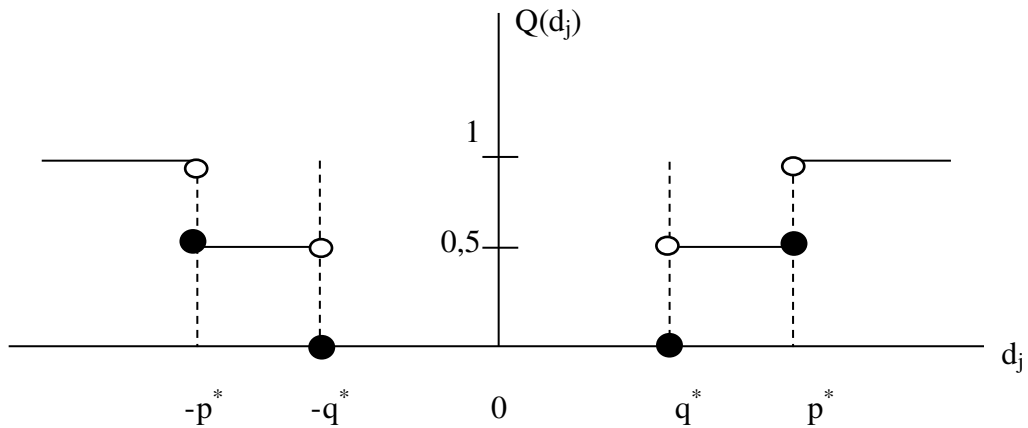
Obrázek 3 - Průběh preferenční funkce č.2. Zdroj: Vlastní zpracování.

- Preferenční funkce č. 3:  
 $Q(d_j) = \frac{|d_j|}{p^*}$ , pokud  $|d_j| \leq p^*$ ,  
 $Q(d_j) = 1$ , pokud jinak.



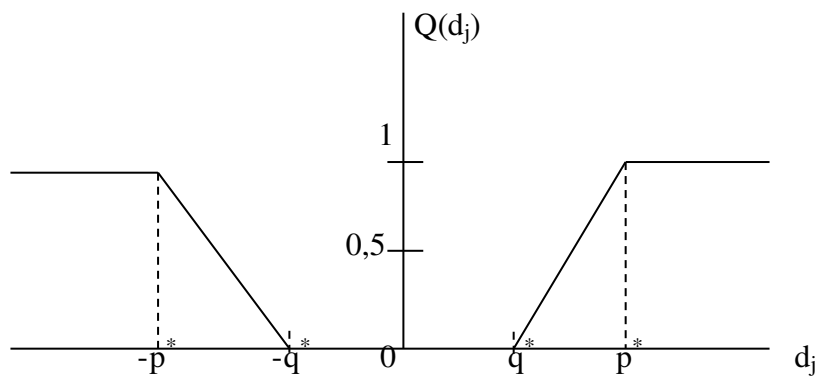
Obrázek 4 - Průběh preferenční funkce č.3. Zdroj: Vlastní zpracování.

- Preferenční funkce č. 4:  
 $Q(d_j) = 0$ , pokud  $|d_j| \leq q^*$ ,  
 $Q(d_j) = 0,5$ , pokud  $q^* < |d_j| \leq p^*$ ,  
 $Q(d_j) = 1$ , pokud  $|d_j| > p^*$ .



Obrázek 5 - Průběh preferenční funkce č. 4. Zdroj: Vlastní zpracování.

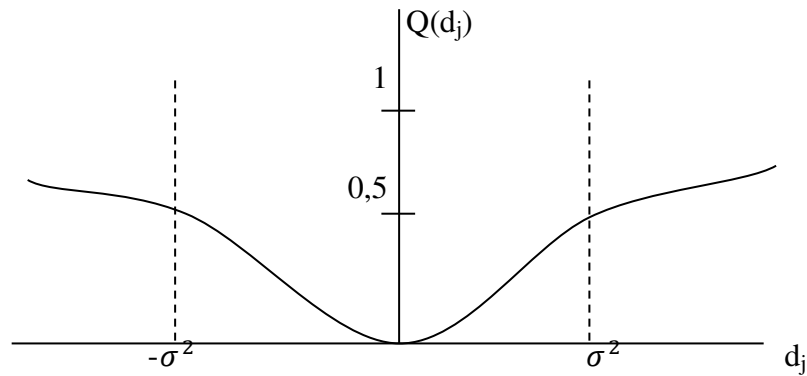
- Preferenční funkce č. 5:  
 $Q(d_j) = 0$ , pokud  $|d_j| \leq q^*$ ,  
 $Q(d_j) = \frac{|d_j| - q^*}{p^* - q^*}$ , pokud  $q^* < |d_j| \leq p^*$ ,  
 $Q(d_j) = 1$ , pokud  $|d_j| > p^*$ .



Obrázek 6 - Průběh preferenční funkce č. 5. Zdroj: Vlastní zpracování.

- Preferenční funkce č. 6:

$$Q(d_j) = 1 - e^{\frac{-d_j^2}{2\sigma^2}} .$$



Obrázek 7 - Průběh preferenční funkce č. 6. Zdroj: Vlastní zpracování.

Dále musí se vypočítat matice globálních preferenčních hodnot (GPI) podle stanovených podmínek. To se dělá porovnáním všech dvojic variant podle jednotlivých kritérií, přitom nelze porovnávat stejné varianty mezi sebou, to znamená, že na diagonále se zapíše čáry.

$$P(a_r, a_s) = \sum_{j=1}^n v_j P_j(a_r, a_s)$$

Do GPI patří také kladný tok – průměrná hodnota řádků a záporný tok – průměrná hodnota sloupců. Optimální variantou je vyšší hodnota čistého toku, která se vypočítá jako rozdíl kladného toku a záporného toku.

## 4. Praktická část

Praktická část této bakalářské práce obsahuje především návrh řešení reálného rozhodovacího problému ve firmě Selstroj, s.r.o., která právě rozhoduje o koupě obalovny. Cílem této práce je navrhnout optimální varianty řešení rozhodovací úlohy pomocí vícekritériálních metod manažerského rozhodování a zároveň celý proces popsat a vysvětlit. Společnost Selstroj, s.r.o. byla vybrána mimo jiné proto, že právě v ní probíhala bakalářská praxe.

### 4.1. Popis a charakteristika společnosti

Společnost s ručením omezeným „Selstroj“ vznikla 15. srpna v roce 2008 ve městě Jakutsko v Ruské Federaci. Hlavní činnosti tohoto ziskového podniku je výstavba obytných a nebytových budov a výstavba dálnic. Zakladateli jsou a.s. „Dorogi Sakha“ a podnikatel Gotovcev Mikhail Romanovič, který zastává roli generálního ředitele. Podíl na zisku mají 51 % a 49 %. Základní kapitál dosahoval výše 20 tis. rublů. VČP v Rusku 1435206136/143501001.

Činnost firmy je zaměřena z velké části rozvoji silničních prací ve svém regionu, jímž je republika Sakha (Jakutia). Tím jsou naplňovány požadavky hlavního zákazníka, kterým je jeden ze zakladatelů – Dorogi Sakha, a.s. Dále se společnost věnuje výstavbě ve vesnicích a ve zvláštních oblastech republiky. Mimo výše uvedené podnik také provozuje:

- Zajištění celoplošných prací;
- Zajištění jiných stavebních prací;
- Montáž inženýrských zařízení ve stavbách;
- Zajištění dokončovacích prací;
- Pronájem vlastního nebytového majetku;
- Činnost v oblasti architektů a inženýrských a technických projektů;
- Přípravu stavebních pozemků;
- Projektové práce;
- Pronájem stavebních strojů a komunikaci s provozovatelem;
- Výrobu keramických dlaždic a desek;
- Výrobu cihel, šindelů a dalších stavebních výrobků z ohořelé hlíny; výrobu cementu.



## 4.2. Popis rozhodovací úlohy

Jak bylo již avizováno výše, společnost se věnuje především výstavbě, a proto potřebuje neustálý přísun stavebního materiálu. Bylo proto rozhodnuto o koupi asfaltové továrny blokového typu. Firma se se svou poptávkou obrátila na společnost NFLG „Fujian South Highway Machinery Co., Ltd“, která nabídla pět variant továren.

Obalovny NFLG jsou vyráběny podle nejvyšších standardů kvality a aplikují do praxe nejnovější inovace v silniční oblasti. NFLG závody jsou stacionární nebo pojízdné, mobilní na podvozku, s výkonem 80 až 600 tun/hod. Jsou zároveň šetrné k životnímu prostředí. Díky těmto kvalitám jsou vhodné pro řešení řady úkolů silničních organizací (NFLG)

### 4.2.1. Varianty výběru

Obalovna to je výrobní zařízení, určené pro výrobu asfaltových a betonových směsí, používaných při stavbě a opravách asfaltu. Produkty obaloven jsou široce používány při výstavbě dálnic, silnic a dalších zpevněných ploch. Instalace jsou běžně rozdělovány na mobilní a stacionární. Jedná-li se o mobilní instalaci, jsou jednotky namontovány na přívěsy a návěsy na pneumatickém vozíku. Jednotky stacionárních instalací jsou namontovány na základovou desku.

#### 1. varianta. Stacionární obalovna série **PIONEER\_1800**.

Betonárny tohoto typu se vyznačují vysokým výkonem a energetickou účinností a zároveň snížením nákladů na tunu vyrobené směsi. Kompaktní modulární konstrukce umožňuje výrazně zkrátit dobu montáže a spouštění zařízení. Díky šestifrakčnímu systému prosévání jsou tyto betonárny vhodné pro výstavbu a rekonstrukci silnic I. kategorie.

Obalovny série PIONEER jsou plně přizpůsobeny práci v náročných klimatických podmínkách regionů Ruska. Dokážou odolat náhlým teplotním poklesům a jsou plně využitelné i při práci na nestandardních inertních materiálech, při práci na nekvalitním bitumenu, minerálním prášku a zásobníku materiálu.



Obrázek 8 - Továrna PIONEER. Zdroj: [www.nflg.ru](http://www.nflg.ru)

Hlavní výhody:

- 6 zásobníků inertních materiálů, 6 frakcí a 7 zásobníků horkých materiálů včetně bypassu;
- Modulární konstrukce, snadná instalace a pohyb;
- Výroba asfaltových směsí podle nových hostů;
- Pokročilý systém čištění prachu.

Specifikace série:

- Výkonnost – 120-140 tun/hod
- Jednotka napájení – 6x16 m<sup>3</sup>
- Počet frakcí – 6
- Maximální hnětení – 1800 kg
- Spotřeba energie – 358 KW
- Bitumenové úložiště – po dohodě
- Cena – 1 036 500 USD.

## 2. varianta. Stacionární obalovna série **SMENA\_1800**.

Série SMENA\_1800 je jednou z nejpoužívanějších sérií v řadě pokročilých obaloven NFLG. Instalace této série velmi dobře fungují jak v malých a středních, tak ve velkých podnicích. Čtyř a pětistupňové instalace jsou vhodné pro uvolnění asfaltových směsí používaných pro výstavbu silnic federálního a obecního významu.

Kvalita výrobků je potvrzena certifikáty světových norem: EU, ISO, GOST Russia. Díky modulární konstrukci se mohou tyto továrny chlubit velkou bezpečností a pohodlím na servisu u.



Obrázek 9 - Továrna SMENA. Zdroj: [www.nflg.ru](http://www.nflg.ru)

#### Hlavní výhody:

- 4 nebo 5 zásobníků inertních materiálů a respektive 4 nebo 5 třídících frakcí;
- Určeno pro střední a malé projekty. Jedná se o výstavbu, údržbu a opravy silnic regionálního a mezikontinentálního významu;
- Modulární konstrukce, rychlá instalace a pohyb;
- Různé možnosti uspořádání jednotky hotové směsi.

#### Specifikace série:

- Výkonnost – 120-140 tun/hod
- Jednotka napájení – 4/5x16 m<sup>3</sup>
- Počet frakcí – 4-5
- Maximální hnětení – 1800 kg
- Spotřeba energie – 350 KW
- Bitumenové úložiště – po dohodě
- Cena - 991 500 USD.

#### 3. varianta. Stacionární obalovna série **OPTIMA\_3000**.

Továrny OPTIMA poskytují stabilní výkon při vydávání různých receptů na asfaltové směsi. Díky použití pokročilého systému čištění prachu se zvýšenou účinností až 99,98% obalovna je vhodným řešením pro instalaci ve městě.

V případě potřeby je možné zvýšit výkon jednotky a také nainstalovat další zařízení do obalovny. Asfaltobetonová továrna této série slouží jako vhodné řešení pro uvolnění drceného tmele asfaltových směsí.



Obrázek 10 - Továrna OPTIMA. Zdroj: [www.nfls.ru](http://www.nfls.ru)

Hlavní výhody:

- 5-6 zásobníků inertních materiálů, 5-6 třídících zlomků;
- Uvolnění bezztrátového výkonu továrny;
- Výroba asfaltu podle nových norem GOST;
- Modulární konstrukce, snadná instalace a pohyb.

Specifikace série:

- Výkonnost – 200 tun/hod
- Jednotka napájení – 5/6x16 m<sup>3</sup>
- Počet frakcí – 5-6
- Maximální hnětení – 3000 kg
- Spotřeba energie – 432 KW
- Bitumenové úložiště – po dohodě
- Cena – 1 093 000 USD.

#### 4. varianta. Mobilní obalovna série **ZUK**.

Minimální požadavky na velikost plochy a kompaktní charakter továrny umožňují instalaci zařízení v těsné blízkosti stavebního objektu. Jednotky jsou vyrobeny z kompaktních funkčních jednotek, které mohou být velmi rychle namontovány.



Obrázek 11 - Továrna ZUK. Zdroj: [www.nfls.ru](http://www.nfls.ru)

Hlavní výhody:

- Továrna je založená na třech návěsech;
- Rychlá montáž pomocí malých zdvihacích mechanismů;
- Výroba asfaltu podle nových norem GOST.

Specifikace série:

- Výkonnost – 140 tun/hod
- Jednotka napájení – 5x15 m<sup>3</sup>
- Počet frakcí – 4-5
- Maximální hnětení – 1800 kg
- Spotřeba energie – 327 KW
- Cena – 873 000 USD.

5. varianta. Mobilní obalovna série **FAST**.

Tyto továrny jsou určeny pro objekty různých velikostí. Mohou být použity v rámci místních projektů i na dlouhých úsecích silnic. Moderní konstrukce asfaltové továrny je navržena tak, aby mohla být co nejrychleji postavená.



Obrázek 12 - Továrna FAST. Zdroj: [www.nfls.ru](http://www.nfls.ru)

Hlavní výhody:

- Nejnovější moderní konstrukce;
- Revoluce v rychlosti: montáž továrny je 7 dní;
- Úspora místa ve výrobním prostoru;
- Výroba asfaltu podle nových norem GOST.

Specifikace série:

- Výkonnost – 160-180 tun/hod
- Jednotka napájení – 5x12 m<sup>3</sup>
- Počet frakcí – 5
- Maximální hnětení – 2500 kg
- Spotřeba energie – 395 KW
- Cena – 942 500 USD.

	Výkonnost (tun/hod)	Jednotka napájení (m <sup>3</sup> )	Počet frakcí	Maximální hnětení (kg)	Spotřeba energie (KW)	Bituménové úložiště	Cena (tis. USD)
<b>PIONEER_1800</b>	140	6x16	6	1800	358	po dohodě	1036,5
<b>SMENA_1800</b>	140	4/5x16	4 – 5	1800	350	po dohodě	991,5
<b>OPTIMA_3000</b>	200	5/6x16	5 – 6	3000	432	po dohodě	1093
<b>ZUK</b>	140	5x15	4 – 5	1800	327	nemá	873
<b>FAST</b>	180	5x12	5	2500	395	nemá	942,5

Tabulka 2 - Specifikace všech variant. Zdroj: Vlastní zpracování

#### 4.2.2. Rozhodovací kritéria

Prvním důležitým krokem ve vícekritériálním rozhodování je výběr kritérií a jejich vhodné sestavení. Rozhodovací kritéria jsou seřazena od nejdůležitějšího po nejméně důležité.

Pořadí rozhodovacích kritérií podle důležitosti:

1. Maximální výkonost
2. Maximální hnětení
3. Cena
4. Spotřeba energie

#### 1. Maximální výkonost

Výkonnost je nejdůležitějším faktorem při výběru továrny. Firma pracuje s velkým počtem zákazníků po celé republice Sakha a proto potřebuje co efektivnější nástroje. Povaha tohoto kritéria je maximalizační.

## 2. Maximální hnětení

Povaha tohoto kritéria je také maximalizační a její výběr vychází ze stejného důvodu, což i první kritérium.

## 3. Cena

Finanční prostředky jsou významné, ale v této situaci mají pouze střední preferenci. Ceny jsou uvedeny v amerických dolarech. Povaha kritéria je minimalizační.

## 4. Spotřeba energie

Toto kritérium je důležité z hlediska šetření financí a ochrany přírody a životního prostředí, v této situaci má nicméně nejmenší preferenci. Povaha tohoto kritéria je minimalizační.

### 4.3. Řešení rozhodovací úlohy pomocí vícekritériálního rozhodování

Stavební podnik s.r.o. Selstroj má před sebou úlohu koupě asfaltové obalovny za účelem snadnějšího plnění objednávek. Má na výběr pět továren s různými charakteristikami a pro výběr byly stanovena čtyři rozhodovací kritéria. Cílem této práce je vybrat optimální variantu.

	Výkonnost (tun/hod)	Hnětení (kg)	Cena (tis. USD)	Spotřeba energie (KW)
<b>PIONEER_1800</b>	140	1800	1036,5	358
<b>SMENA_1800</b>	140	1800	991,5	350
<b>OPTIMA_3000</b>	200	3000	1093	432
<b>ZUK</b>	140	1800	873	327
<b>FAST</b>	180	2500	942,5	395
<b>POVAHA</b>	MAX.	MAX.	MIN.	MIN.

Tabulka 3 – Rozhodovací tabulka. Zdroj: Vlastní zpracování

#### 4.3.1. Bodovací metoda.

Bodovací metoda je založená na subjektivním stanovením bodového ohodnocení jednotlivých kritérií podle jejich důležitosti.

Bodovací škála: 1-10. 1 – nejméně preferované, 10 - nejvíce preferované.

Výpočet vah se provádí součtem všech bodů podělený celkovým počtem bodů.

Suma vah všech kritérií nesmí být jiná než 1.

Kritérium	Body	Váha
Výkonnost	10	0,385
Hnětení	8	0,308
Cena	5	0,192
Spotřeba energie	3	0,115

Tabulka 4 - Stanovení vah bodovací metodou. Zdroj: Vlastní zpracování

Získané hodnoty vah všech kritérií jsou podkladem pro další výpočty.

#### 4.3.2. Metoda váženého součtu

	Výkonnost (tun/hod)	Hnětení (kg)	Cena (tis. USD)	Spotřeba energie (KW)
<b>PIONEER_1800</b>	140	1800	1036,5	358
<b>SMENA_1800</b>	140	1800	991,5	350
<b>OPTIMA_3000</b>	200	3000	1093	432
<b>ZUK</b>	140	1800	873	327
<b>FAST</b>	180	2500	942,5	395
<b>POVAHA</b>	MAX.	MAX.	MIN.	MIN.
<b>VÁHA</b>	0,385	0,308	0,192	0,115

Tabulka 5 - Rozhodovací tabulka s vahami. Zdroj: Vlastní zpracování

Prvním krokem je určení ideální varianty (H) a bazální varianty (D).

V rozhodovací tabulce najdeme ty ideální a bazální varianty jednotlivých kritérií podle jejich povahy (minimalizace nebo maximalizace). To znamená, že:

$$H = (200; 3000; 873; 327)$$

$$D = (140; 1800; 1093; 432)$$

Dále je potřeba spočítat standardizované matice R pomocí vzorce uvedeném v kapitole 3.3.3.

	Výkonnost (tun/hod)	Hnětení (kg)	Cena (tis. USD)	Spotřeba energie (KW)
<b>PIONEER_1800</b>	0	0	0,257	0,705
<b>SMENA_1800</b>	0	0	0,461	0,781
<b>OPTIMA_3000</b>	1	1	0	0
<b>ZUK</b>	0	0	1	1
<b>FAST</b>	0,667	0,583	0,684	0,352
<b>VÁHA</b>	<b>0,385</b>	<b>0,308</b>	<b>0,192</b>	<b>0,115</b>
<b>H</b>	200	3000	873	327
<b>D</b>	140	1800	1093	432

Tabulka 6 - Standardizovaná matice R. Zdroj: Vlastní zpracování

Následuje stanovení pořadí variant pomocí agregované funkce užítku.



	$U_i$	Pořadí
<b>PIONEER_1800</b>	0,13	5
<b>SMENA_1800</b>	0,178	4
<b>OPTIMA_3000</b>	<b>0,693</b>	<b>1</b>
<b>ZUK</b>	0,307	3
<b>FAST</b>	0,608	2

Tabulka 7 - Výsledná tabulka. Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě výsledné tabulky lze konstatovat, že podle získaných výsledků zvítězila varianta č. 3 (OPTIMA\_3000) – hodnota užítku se nejvíce blíží jedné. Hodnota variant č. 5 (FAST) je horší jen o několik setin a zaujímá proto druhé místo. Třetí variantou podle hodnot užítku je č. 4 (ZUK). Předposlední místo „obsadila“ varianta č. 2 (SMENA\_1800). Nejnížší hodnotu užítku má varianta č. 1 (PIONEER\_1800), je tedy na posledním místě.

### 4.3.3. Metoda TOPSIS

Nejprve je třeba vytvořit normalizovanou kritériální matici R. Všechny příslušné vzorce jsou uvedené v kapitole 3.3.4.

	Výkonnost (tun/hod)	Hnětení (kg)	Cena (tis. USD)	Spotřeba energie (KW)
<b>PIONEER_1800</b>	0,386	0,36	0,468	0,428
<b>SMENA_1800</b>	0,386	0,36	0,448	0,418
<b>OPTIMA_3000</b>	0,552	0,6	0,494	0,516
<b>ZUK</b>	0,386	0,36	0,394	0,391
<b>FAST</b>	0,497	0,5	0,426	0,472

Tabulka 8 - Normalizovaná kritériální matice R. Zdroj: Vlastní zpracování

Dále se musí vytvořit normalizovaná vážená kritériální matice W.

	Výkonnost (tun/hod)	Hnětení (kg)	Cena (tis. USD)	Spotřeba energie (KW)
<b>PIONEER_1800</b>	0,149	0,11	0,09	0,05
<b>SMENA_1800</b>	0,149	0,11	0,09	0,05
<b>OPTIMA_3000</b>	0,212	0,18	0,09	0,06
<b>ZUK</b>	0,149	0,11	0,07	0,04
<b>FAST</b>	0,191	0,15	0,08	0,05

Tabulka 9 - Normalizovaná vážená kritériální matice W. Zdroj: Vlastní zpracování

Třetím bodem je uvedení ideální varianty (H) a bazální varianty (D) z matice W:

$$H = (0,212; 0,18; 0,07; 0,04)$$

$$D = (0,149; 0,11; 0,09; 0,06)$$

Následně budou získány hodnoty odchylky jednotlivých variant od ideální a bazální varianty.

	$d^+$	$d^-$
<b>PIONEER_1800</b>	0,098	0,011
<b>SMENA_1800</b>	0,074	0,014
<b>OPTIMA_3000</b>	0,068	0,097
<b>ZUK</b>	0,077	0,023
<b>FAST</b>	0,033	0,06

Tabulka 10 - Vzdálenost variant od H a D. Zdroj: Vlastní zpracování

Posledním krokem je určení relativních ukazatelů odchylky jednotlivých variant od bazální varianty a následné určení optimální varianty.

	c	Pořadí
<b>PIONEER_1800</b>	0,102	5
<b>SMENA_1800</b>	0,16	4
<b>OPTIMA_3000</b>	0,589	2
<b>ZUK</b>	0,237	3
<b>FAST</b>	0,625	1

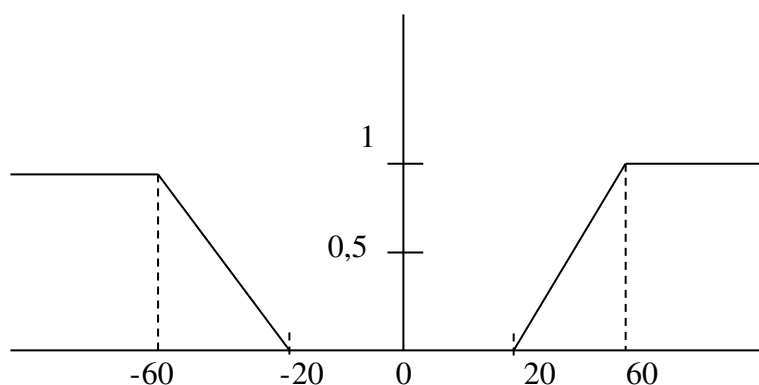
Tabulka 11 - Ukazatele vzdálenosti variant od bazální varianty a výsledná tabulka. Zdroj: Vlastní zpracování

Dle získaných výsledků byla jako optimální varianta označena obalovna č.5 (FAST). Druhým nejlepším výsledkem byla varianta č. 3 (OPTIMA\_3000). Pořadí dalších možných variant je totožné s výsledkem předchozí metody.

#### 4.3.4. Metoda PROMETHEE

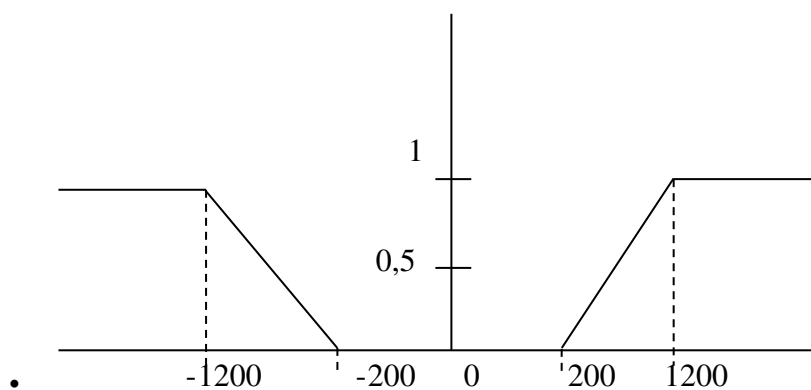
Nejprve je nutné stanovit podmínky preference jednotlivých kritérií:

- Výkonnost: rozdíl do 20 tun/hod je absolutně nevýznamný, rozdíl nad 60 tun/hod je absolutně významný, mezi 20 tun/hod a 60 tun/hod preference lineárně roste.



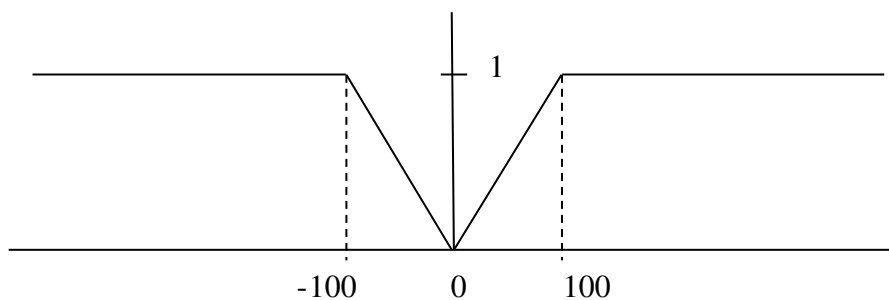
Obrázek 13 - Preferenční funkce č. 5

- Hnětení: rozdíl do 200 kg je absolutně nevýznamný, nad 1200 kg rozdíl je absolutně významný, mezi 200 a 1200 rozdíl lineárně roste.



Obrázek 14 - Preferenční funkce č. 5

- Cena: nad 100 tis. USD je absolutně významný, pod 100 tis. USD rozdíl má lineárně rostoucí preference.



Obrázek 15 - Preferenční funkce č. 3

- Spotřeba energie: jakýkoliv rozdíl ve spotřebě energii je absolutně nevýznamný.

Nyní je cílem sestavit matici globálních preferenčních funkcí (GPI).

	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>Z</b>	<b>F</b>	<b>Kladný tok</b>
<b>P</b>	-	0	0,10848	0	0	0,02712
<b>S</b>	0,1056	-	0,192	0	0	0,0744
<b>O</b>	0,693	0,693	-	0,693	0,0924	0,54285
<b>Z</b>	0,192	0,192	0,192	-	0,13344	0,17736
<b>F</b>	0,52698	0,44058	0,192	0,3465	-	0,376515
<b>Záporný tok</b>	0,379395	0,331395	0,17112	0,259875	0,26436	

Tabulka 12 - Matice globálních preferenčních indexů

Následně stačí vypočítat čistý tok, na základě čehož je možné stanovit pořadí variant.

	Čistý tok	Pořadí
<b>PIONEER_1800</b>	-0,3523	5
<b>SMENA_1800</b>	-0,257	4

<b>OPTIMA_3000</b>	<b>0,3717</b>	<b>1</b>
<b>ZUK</b>	-0,0825	3
<b>FAST</b>	0,1121	2

Tabulka 13 - Čistý tok a výsledná tabulka metody PROMETHEE. Zdroj: Vlastní zpracování

Metodou PROMETHEE je zjištěno, že varianta č. 3 OPTIMA\_3000 je nejvhodnější variantou. Pořadí dalších variant stejné, jako u metody váženého součtu a metody TOPSIS.

## 5. Výsledky a diskuse

	M. Váženého součtu	Metoda TOPSIS	Metoda PROMETHEE	Výsledné pořadí
PIONEER_1800	5	5	5	5
SMENA_1800	4	4	4	4
<b>OPTIMA_3000</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
ZUK	3	3	3	3
FAST	2	1	2	2

Tabulka 14 - Výsledné pořadí variant. Zdroj: Vlastní zpracování.

Na základě výpočtů rozhodovacích metod vícekriteriálního rozhodování byla za nejvhodnější variantu označena továrna č. 3 (OPTIMA\_3000). Tato varianta se při použití jedné metody „umístila“ na druhém místě, při použití ostatních dvou metod se ukázala jako nejideálnější, a to přesto, že je ze všech nabídnutých možností nejdražší.

Hlavním kritériem pro výběr továrny byla výkonnost. OPTIMA\_3000 vykazovala nejlepší hodnoty také v kritériu hnětení. Její cena je nejvyšší, jak bylo již zmíněno výše. Má největší spotřebu energie, tento faktor byl ale pro firmu minimalizačním kritériem. Navzdory tomu, že je tato varianta nejvíce nákladná, byla za pomoci použitých rozhodovacích metod vybrána jako optimální varianta.

Za druhou nejlepší variantu lze považovat č. 5 (FAST), jejíž hodnocení v metodě TOPSIS bylo nejvyšší. Při výpočtech ostatních metod se vždy umístila na druhém místě, rozdíl v hodnotách FAST a OPTIMA\_3000 byl ale minimální. Její výkonnost je o 20 tun/hod menší než výkonnost továrny OPTIMA\_3000. Kapacita hnětení je nižší pouze o 500 kg, stejně tak spotřeba energie je o něco menší. Cena továrny FAST je o 150,5 tis. USD nižší.

Třetí místo zaujala továrna č. 4 (ZUK), která se na třetí pozici umístila při použití všech tří metod.

Čtvrté místo obsadila varianta č. 2 (SMENA\_1800) a nejméně vhodnou variantou se ukázala být varianta PIONEER\_1800.

Doporučením pro společnost Selstoj, s.r.o. bude tedy nákup buď varianty OPTIMA\_3000 (jakožto celkového „vítěze“) anebo obalovny FAST. Ke koupi varianty FAST by se firma měla uchýlit v případě, že by potřebovala snížit náklady.

## 6. Závěr

S postupem času a s růstem ekonomiky se profese manažera stává stále více vyhledávanou. Úkoly, které manažer plní, usnadňují činnost celé firmy. Manažerské rozhodování je důležitým nástrojem každé společnosti. Osoba zastávající tuto funkci musí být schopná cíleně a vědomě rozhodovat a vybrat vhodné řešení z mnoha různých alternativ.

V této bakalářské práci byl stanoven cíl vyřešit rozhodovací problém společnosti Selstroj, s.r.o. Tento problém spočíval ve výběru vhodné asfaltové továrny, přičemž bylo dodavatelem nabídnuto pět různých variant. K rozhodnutí bylo využito vícekritériální rozhodování **za jistoty**.

V teoretické části práce, která byla založena na literární rešerši, byly vysvětleny důležité pojmy z oblasti managementu, struktura činností manažera, jeho funkce a také prvky manažerského rozhodování. V neposlední řadě byly popsány jednotlivé metody manažerského rozhodování, které byly později využity v praktické, návrhové části.

Praktická část obsahuje především řešení reálné rozhodovací úlohy firmy Selstroj, s.r.o. Úkolem bylo vybrat asfaltovou továrna, kterou podnik potřebuje k udržitelnému a efektivnímu fungování. Poskytovatel nabídl pět různých variant továren. Při rozhodování byly využity pokročilé metody manažerského rozhodování, jmenovitě bodovací metoda, metoda váženého součtu, metoda TOPSIS a metoda PROMETHEE. Výsledky výpočtů určily jako neoptimálnější variantu č. 3 (OPTIMA\_3000). Tato továrna byla firmě doporučena ke koupi.

## 7. Seznam použitých zdrojů

**BROŽOVÁ, Helena, HOUŠKA Milan, ŠUBRT Tomáš. 2003.** *Modely pro vícekriteriální rozhodování.* Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze 2003. ISBN 80-213-1019-7.

**DOSTÁL Petr, RAIS Karel, SOJKA Zdeněk. 2005.** *Pokročilé metody manažerského rozhodování.* Vyd. 1. Praha: Grada Publishing 2005. ISBN 80-247-1338-1.

**FOTR Jiří, DĚDINA Jiří, HRŮZOVÁ Helena. 2003.** *Manažerské rozhodování.* Vyd. 3. Praha: EKOPRESS 2003. ISBN 80-86119-69-6.

**FOTR Jiří, ŠVECOVÁ Lenka a kolektiv. 2016.** *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje.* Vyd. 3. Praha: EKOPRESS 2016. ISBN 978-80-87865-33-0

**HRON Jan, TRAXLER Arnošt. 2017.** *Teorie řízení organizačních systémů.* Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze 2017. ISBN 978-80-213-2768-9

**KŘÍŽ Josef. 2015.** *Základy řízení.* Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze 2015. ISBN 978-80-213-2549-4

**MINTZBERG Henry, QUINN Brian James. 1998.** *Readings in the Strategy Process.* Vyd. 3. Pearson College Div 1998. ISBN 978-0134949642

**NFLG, oficiální stránka.** <https://nflg.ru/asfaltobetonnye-zavody>.

**SRPOVÁ Jitka, ŘEHOŘ Váchal a kolektiv. 2010.** *Základy podnikání.* Vyd. 1. Praha: Grada Publishing 2010. ISBN 978-80-247-3339-5

**VÁCHAL Jan, VOCHOZKA Marek a kolektiv. 2013.** *Podnikové řízení.* Vyd. 1. Praha: Grada Publishing 2013. ISBN 978-80-247-4642-5

**VEBER Jaromir a kolektiv. 2009.** *Základy managementu.* Vyd. 1. Praha: Management Press 2009. ISBN 978-80-7261-200-0

**WEIHRICH Heinz, KOONTZ Harold. 1998.** *Management.* Vyd. 1. East Publishing 1998. ISBN 80-7219-014-8