

**UNIVERZITA PARDUBICE**  
**Fakulta ekonomicko-správní**

**PODPORA STRATEGICKÉHO  
ROZHODNUTÍ**

**Anna Koudelková**

**Bakalářská práce**

**2009**

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Ústav systémového inženýrství a informatiky  
Akademický rok: 2008/2009

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Anna KOUDELKOVÁ**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Regionální a informační management**  
  
Název tématu: **Podpora strategického rozhodnutí**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Bakalářská práce bude zaměřena na analýzu strategického rozhodnutí s ohledem na vybraný příklad.

Předpokládá se, že bakalářská práce bude obsahovat:

- popis současného stavu strategického rozhodování,
- popis a doporučení pro výběr metody v strategickém rozhodování v dané oblasti,
- návrh a realizaci algoritmu vybraných metod,
- návrh konečného rozhodnutí k danému příkladu.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**


Seznam odborné literatury:

**MALLYA, T. Základy strategického řízení a rozhodování. Praha: Grada, 2007. 252 s. ISBN 978-80-247-1911-5.**

**FOTR, J., ŠVECOVÁ, L., DĚDINA, J., RICHTER, J. Manažerské rozhodování postupy, metody, nástroje. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86929-15-9.**

**DOSTÁL, P., RAIS, K., SOJKA, Z. Pokročilé metody manažerského rozhodování. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. 168 s. ISBN 80-247-1338-1.**

Vedoucí bakalářské práce:

  
**Ing. Renáta Máchová, Ph.D.**  
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce:

**6. října 2008**

Termín odevzdání bakalářské práce:

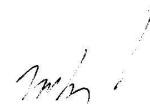
**1. května 2009**



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.



doc. Ing. Jiří Křupka, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 6. října 2008

## **SOUHRN**

Bakalářská práce se zaměřuje na podporu strategického rozhodnutí v podniku, vymezuje pojem rozhodovací proces a jeho jednotlivé fáze. Dále se zaměřuje na dostupné a vhodné metody řešení rozhodovacího problému, popisuje je a v závěrečné praktické části navrhuje model řešení na zvoleném problému.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

rozhodovací proces, kritéria, varianty, Saatyho matice, metody vícekritériálního rozhodování

## **TITTLE**

*Support of strategic decision*

## **ABSTRACT**

This bachelor work is concerned with the support of the strategic decision in the company, defined decision-making process and its individual stages. Furthermore is worked with the available and suitable methods of multicriteria decision-making process, described this methods and in the last part of the work is the own model of the concrete proposal of the solution.

## **KEYWORDS**

decision making, criteria, options, Saaty matrices, methods of multicriteria decision making

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 21. 8. 2009

Anna Koudelková

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji vedoucí mé bakalářské práce Ing. Renátě Máchové, Ph.D. za její vstřícný a obětavý přístup k mé práci, její cenné rady, připomínky a komentáře. Dále bych chtěla na tomto místě poděkovat Ing. Ivo Němcovi z firmy ACO Industries, k.s. za poskytnuté materiály, informace a především poznatky z oboru, bez kterých bych nemohla konkrétní příklad zpracovat a vyhodnotit.

## **Obsah:**

1.	<b>Úvod</b> .....	9
2.	<b>Popis současného stavu strategického rozhodování</b> .....	10
2.1	<i>Teorie rozhodování</i> .....	10
2.2	<i>Strategie</i> .....	10
2.3	<i>Rozhodovací proces</i> .....	11
2.3.1	Definice rozhodovacího procesu.....	11
2.3.2	Hierarchická struktura rozhodovacího procesu .....	11
2.3.3	Dělení rozhodovacího procesu.....	12
2.3.4	Prvky rozhodovacího procesu.....	13
2.3.5	Fáze rozhodovacího procesu.....	14
2.4	<i>Informace pro rozhodování</i> .....	16
2.4.1	Sběr informací.....	16
2.4.2	Rozsah informací .....	16
2.4.3	Interpretace informací.....	17
2.5	<i>Nedostatky ve strategickém rozhodování</i> .....	17
3.	<b>Metody ve strategickém rozhodování</b> .....	19
3.1	<i>Vytvoření souboru kritérií pro hodnocení variant</i> .....	19
3.2	<i>Metody stanovení vah kritérií</i> .....	20
3.2.1	Metody přímého stanovení vah kritérií.....	20
3.2.2	Metody stanovení vah kritérií založené na párovém srovnávání.....	22
3.2.3	Stanovení vah kompenzační metodou .....	24
3.3	<i>Metody pro hodnocení variant rozhodování</i> .....	25
3.3.1	Jednoduché metody stanovení hodnoty variant .....	25
3.3.2	Metody založené na párovém srovnávání variant.....	28
3.4	<i>Nedostatky při tvorbě variant rozhodování</i> .....	29
4.	<b>Vlastní návrh řešení rozhodovacího procesu</b> .....	30
4.1	<i>Historie a stručný vývoj firmy</i> .....	30
4.2	<i>Formulace rozhodovacího problému- výběr nové výrobní technologie</i> .....	30
4.3	<i>Vytvoření souboru kritérií pro konkrétní rozhodovací problém</i> .....	31
4.4	<i>Popis jednotlivých variant řešení</i> .....	32
4.5	<i>Stanovení vah kritérií</i> .....	33
4.5.1	Metoda preferenčního uspořádání.....	33
4.5.2	Saatyho metoda.....	34

4.5.3	Kompenzační metoda.....	34
4.6	<i>Hodnocení variant</i> .....	35
4.6.1	Výpočet dle metody bazické varianty.....	35
4.6.2	Výpočet dle Saatyho metody .....	36
5.	<b>Porovnání výsledků a návrh řešení</b> .....	39
6.	<b>Závěr</b> .....	40
	Seznam použité literatury .....	41
	Seznam obrázků.....	42
	Seznam tabulek .....	42
	Seznam příloh .....	42



# 1. Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá rozhodovacími procesy ve firmě. Je rozdělena do čtyř vzájemně provázaných kapitol.

Rozhodování je součástí života každého z nás. Umění dobře se rozhodnout znamená mnohokrát základ úspěchu jak v profesionálním, tak i v osobním životě. Rozhodování je důležitou složkou činnosti firmy a lze říci, že úspěšné rozhodování má výrazný vliv na to, aby firma nebo organizace byla úspěšná. Je založeno na základě metod a postupů, ale často je ovlivňováno i intuicí a zkušenostmi vedoucích manažerů, kteří také nesou plnou odpovědnost za výběr optimální varianty.

Cílem této práce je popis současného stavu strategického rozhodování, definování pojmů strategie, rozhodovacích procesů, jejich složek a jednotlivých fází. Obsahem druhé části je popis metod ve strategickém rozhodování, s jednotlivými vhodnými a dostupnými metodami vícekritériálního rozhodování. Dále bude na konkrétním příkladu realizován vlastní návrh a realizace algoritmu týkající se daného případu. Na závěr dojde ke zhodnocení výsledků a vyvození důsledků, na jejichž základě bude učiněn návrh konečného rozhodnutí.

## 2. Popis současného stavu strategického rozhodování

### 2.1 Teorie rozhodování

Teorie rozhodování se zabývá studiem rozhodovacích procesů. Lze ji rozdělit na teorii normativní a deskriptivní.

Normativní teorie se zaměřují na poskytnutí návodů, jak řešit rozhodovací problémy, jaké modely a jakým způsobem je používat. Jde o tvorbu určitých norem řešení rozhodovacích problémů, jejichž aplikace by umožnila dosažení žádoucí kvality rozhodování. [1]

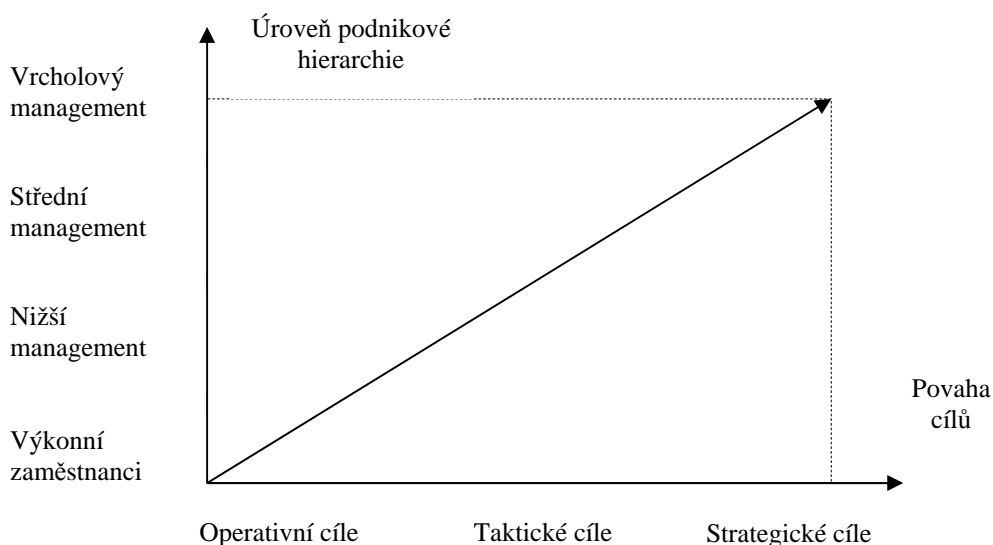
Deskriptivní teorie se soustřeďuje na získávání poznatků o tom, jak rozhodování, resp. řešení rozhodovacích problémů ve skutečnosti probíhá. [1]

### 2.2 Strategie

S tvorbou strategie jsou spojována strategická rozhodnutí, která ovlivňují dlouhodobý směr jejího působení, např. rozhodnutí o rozsahu činností, které jsou s realizací strategie spojeny. Strategii lze považovat za dynamický proces, který se v průběhu realizace jednotlivých akcí vyvíjí a udržuje určitý výkonný a zlepšující postup. [11]

Strategie je neustále se vyvíjející proces vedoucí k dosažení strategických cílů podniku. [13]

Obrázek č.1 znázorňuje přímou úměru mezi dlouhodobostí cílů a úrovní řízení.



Obrázek 1: Úroveň rozhodování v podniku, zdroj: [13]

## **2.3 Rozhodovací proces**

Kvalita rozhodovacích procesů ovlivňuje zásadním způsobem fungování organizace. Rozhodování se dělí na dvě stránky. Meritorní a formálně-logickou. Meritorní (věcná, obsahová) odráží obsahové odlišnosti jednotlivých rozhodovacích procesů, jejich specifické rysy. Jedná se např. o výrobní program, kapitálové investice, uvedení výrobku na trh, marketinková strategie. Procedurální stránka rozhodování (formálně-logická) odráží společné rysy a vlastnosti rozhodovacích procesů, především rámcový postup řešení a metody a nástroje podporující jejich řešení. [10]

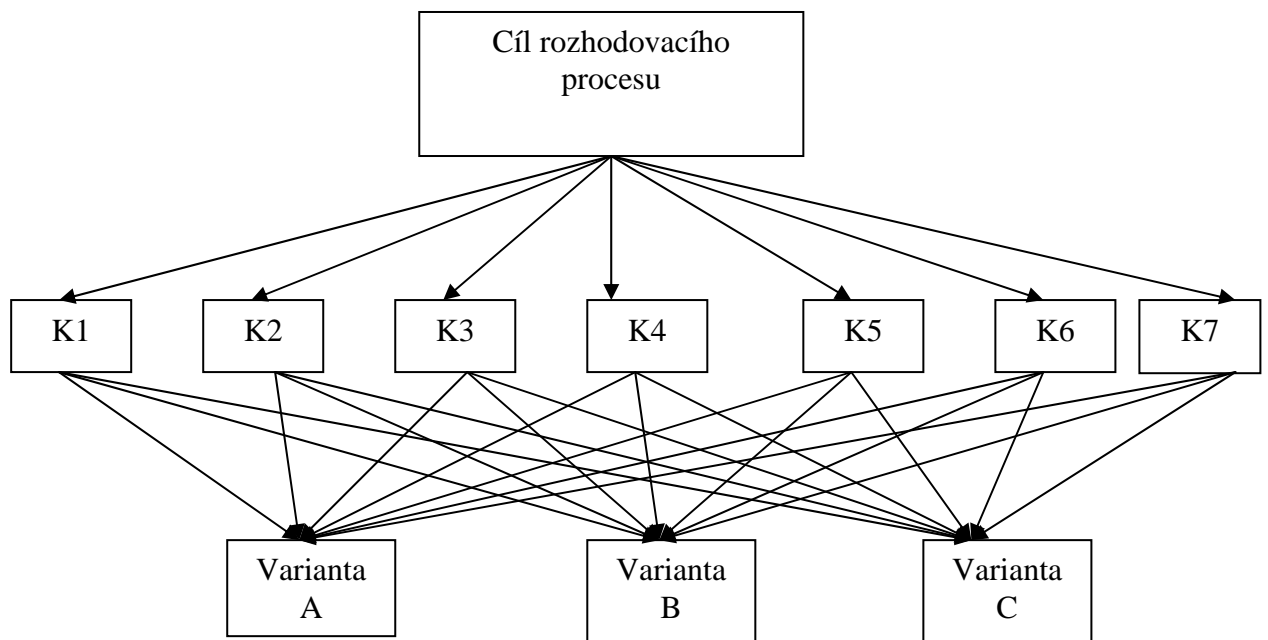
### **2.3.1 Definice rozhodovacího procesu**

Rozhodovací proces je proces řešení rozhodovacích problémů s více nebo alespoň dvěma variantami řešení. Každý rozhodovací proces se člení na jednotlivé složky, které se označují jako etapy (fáze) těchto procesů. Rozhodovací proces lze členit do etap více způsoby, a to buď podrobněji nebo obecněji, kdy je rozhodovací proces dekomponován do relativně malého počtu etap. [1]

Rozhodování je do budoucnosti orientovaná aktivita všech živých organismů, jedinců, skupin i celých společenstev na světě, která jim umožňuje na základě principu volby vybrat takový způsob svého konání, jako vlastní reakci na podněty, překážky a nebo problémy z okolí, které by je podle vlastních představ uspokojovaly. [2]

### **2.3.2 Hierarchická struktura rozhodovacího procesu**

Hierarchická struktura – hierarchie je zvláštní typ systému, založený na předpokladu, že identifikované prvky systému lze seskupit do disjunktních množin, kde prvky jedné skupiny (úrovně) ovlivňují prvky jiné skupiny a samy jsou ovlivňovány prvky jediné jiné skupiny. [4] Nejčastější je tříúrovňová hierarchie, která je znázorněna na následujícím obrázku č.2.



Obrázek 2: Tříúrovňová hierarchická struktura, zdroj: [12]

### 2.3.3 Dělení rozhodovacího procesu

Každý rozhodovací proces lze dělit z mnoha hledisek. [3]

#### Z hlediska času:

- statické,
- dynamické.

#### Dle počtu kriterií:

- jednokriteriální,
- vícekriteriální.

#### Dle úrovně, na níž rozhodovací procesy probíhají:

- strategické,
- taktické,
- operativní.

#### Dle charakteru struktury:

- dobře strukturované,
- špatně strukturované.

**Dle subjektu řešení:**

- jednotlivci,
- skupinové.

**Dle postupu řešení:**

- algoritmizovatelné,
- nealgoritmizovatelné.

**Dle úplnosti dostupných informací:**

- rozhodování za jistoty, kdy hodnoty kritérií a informace o stavech světa jsou jednoznačné,
- rozhodování za nejistoty, kdy příslušné pravděpodobnostní rozdělení je známé nebo lze zjistit,
- rozhodování za rizika, kdy je příslušné pravděpodobnostní rozdělení neznáme a nelze jej zjistit.

### **2.3.4 Prvky rozhodovacího procesu**

Rozhodovací proces je tvořen a determinován jednotlivými prvky, jejich vzájemnými vztahy, stanovenými cíli a úkoly, svěřenými prostředky a dosažitelnými zdroji. Mezi prvky rozhodovacího procesu patří [1]:

**Cíl rozhodování**

Určitý budoucí stav systému vyplývající z nutnosti uspokojit určité potřeby nebo plnit jisté funkce. Cíle se má dosáhnout realizací některé z variant rozhodování.

**Subjekt rozhodování**

Ti, kteří rozhodnutí přijímají. Obecně jde o jednotlivce, organizace nebo skupiny jednotlivců (podnik, atd.), fyzické nebo právnické osoby. Předpokladem k výkonu rozhodovací činnosti je nutný rozsah vymezení pravomoci a působnosti, stanovený právní normou nebo organizačním řádem.

**Objekt rozhodování**

System, ve kterém je formulován rozhodovací problém, cíl, kritéria a varianty rozhodování.

## **Kritéria rozhodování**

Kritéria tvoří jeden ze základních prvků rozhodovacího problému. Podle kritérií se dané varianty v rozhodovacím procesu vyhodnocují a vzájemně porovnávají. Mohou mít různou povahu, např. kvalitativní nebo kvantitativní.

Stanovení souboru kritérií je třeba věnovat náležitou pozornost, neboť opomenutí určitých kritérií znamená, že některé dopady strategických variant se nebudou zjišťovat a tím ani hodnotit. V souboru kritérií by měla mít významné postavení kvantitativní kritéria, zahrnující především finančně-ekonomické dopady jednotlivých variant, a to např. v podobě přírůstku hodnoty firmy či čisté současné hodnoty u strategických variant investiční povahy.

Dopady strategických variant není možné vyjádřit vždy kvantitativně, proto mají kritéria hodnocení i kvalitativní charakter. Jedná se především o kritéria vyjadřující soulad strategických variant s cíli firmy a její celkovou strategií, dopady na dobrou pověst firmy aj. [5]

## **Varianty rozhodování**

Varianty rozhodování jsou nejrůznější prvky, které má smysl vzájemně porovnávat, nebo, v užším kontextu, přicházejí v úvahu pro výběr v určitém procesu rozhodování. [4]

Při tvorbě strategických variant je třeba respektovat strategické cíle firmy a její současné zaměření podnikatelské činnosti, klíčové faktory úspěchu strategických variant a možné identifikované problémy. Je nutno dbát i na zabezpečení flexibility vytvářených variant (např. při výstavbě nového závodu je třeba zvažovat veškeré změny, které mohou při realizaci projektu nastat- možnost časového posunu investice, rozšíření či snížení výrobní kapacity, předčasné ukončení projektu, změny zaměření projektu). [5]

## **Stavy světa**

Vzájemně se vylučující stavy té části okolí rozhodovacího systému, která je mimo kontrolu rozhodovatele. Náhodné faktory se obvykle považují za náhodné veličiny určující stavy světa. [1]

### **2.3.5 Fáze rozhodovacího procesu**

Jak již bylo v definici rozhodovacího procesu zmíněno, každý rozhodovací proces se člení na jednotlivé složky, které se označují jako etapy (fáze) těchto procesů. Existuje více způsobů členění rozhodovacího procesu, a to buď podrobněji nebo obecněji.

### **Členění rozhodovacího procesu dle Simona [6]:**

- analýza okolí (intelligence activity), zahrnuje zjišťování podmínek vyvolávajících nutnost rozhodovat, identifikaci rozhodovacích problémů a stanovení jejich příčin,
- návrh řešení (design activity), zaměřený na hledání, tvorbu, rozvíjení a analýzu možných směrů činnosti,
- volba řešení (choice activity), zahrnuje hodnocení jednotlivých variant, které vyúsťuje do volby varianty určené k realizaci,
- kontrola výsledků (review activity), hodnocení skutečně dosažených výsledků vybrané varianty po její realizaci a jejich posuzování vzhledem k předem stanoveným cílům, na základě výsledků této etapy může být iniciován nový rozhodovací proces.

### **Podrobnější členění rozhodovacího procesu [1]:**

- identifikace rozhodovacího problému, tj. získávání a vyhodnocování informací různého druhu o firmě a jejím okolí, jejichž výsledkem je identifikace určitých situací, které vyžadují řešení, tj. měly by iniciovat zahájení rozhodovacího procesu,
- analýza a formulace rozhodovacího problému, jde o hlubší poznání problému, stanovení jeho základních prvků, určení příčin vzniku problému a cílů jeho řešení, výsledkem je formulace rozhodovacího problému,
- stanovení kritérií hodnocení variant, podle kterých se budou posuzovat a hodnotit navržené varianty řešení rozhodovacího problému,
- tvorba variant řešení rozhodovacího problému, jde o proces s vysokými nároky na tvůrčí aktivity, jeho výsledkem je nalezení a formulace takových směrů činnosti, které zajišťují dosažení cílů řešení daného problému,
- stanovení důsledků variant rozhodování, je zjištění předpokládaných dopadů jednotlivých variant rozhodování z hlediska zvoleného souboru kritérií hodnocení,
- hodnocení důsledků variant rozhodování a výběr varianty určené k realizaci,
- realizace zvolené varianty rozhodování,

- kontrola výsledků.

Podrobněji budou jednotlivé fáze popsány v následujících kapitolách, kde již dojde k využití výše uvedených fází v konkrétním řešeném problému.

## **2.4 Informace pro rozhodování**

Velice významnou podmínkou pro vytváření správných a efektivních rozhodnutí jsou informace. Rozhodovací proces bývá také označován jako proces získávání a transformace vstupních informací do výstupních informací, zahrnující interpretaci těchto informací. [1]

### **Definice informace**

Informace představují cokoli nehmotného, co je pro člověka smysluplné a užitečné. [7]

Lze k nim přistupovat ve třech krocích a to sice, zajištění efektivního sběru informací, určení vhodného rozsahu informací a interpretací informací. [1]

### **2.4.1 Sběr informací**

Tato etapa získávání informací může mít určitá slabá místa a proto je třeba věnovat jí patřičnou pozornost. Znamená to zajistit shromažďování pouze takových informací, které jsou potřebné pro řešení daného problému, neboť někdy dochází ke sběru informací pro daný rozhodovací problém nepotřebných. Je však velice těžké předem vyjádřit, které informace jsou nežádoucí. Dále se jedná o údaje, které jsou nesprávné tzn. neodpovídají skutečnosti, informace nepřesné, které mohou obsahovat chyby a informace nejednoznačné a konfliktní. [1]

### **2.4.2 Rozsah informací**

Zvětšovat rozsah informací a získávat dodatečné informace může být v mnoha případech užitečné, ale s růstem celkového objemu informací klesá i jejich mezní užitek, neboť s nejvyšší pravděpodobností nedojde k získání informací zcela nových, ale naopak informace mohou být opakované tzn. zdvojené. Mezi faktory, které významně ovlivňují rozsah informací potřebných pro řešení rozhodovacích problémů patří především [1]:

- významnost rozhodovacího problému,
- reversibilita rozhodnutí,
- požadovaná přesnost a detailnost informací,
- dostupnost informací,



- časový tlak,
- disponibilní zdroje,
- styl, znalosti a dovednosti rozhodovatele.

### **2.4.3 Interpretace informací**

V neposlední řadě je kromě sběru a správného rozsahu zapotřebí i správné interpretace informací na základní úrovni zpracování, ale i později při analýze matematických modelů a výstupů. Zde hraje důležitou roli i lidský úsudek a intuice.

## **2.5 Nedostatky ve strategickém rozhodování**

Jedním ze základních nedostatků strategického rozhodování je ignorování nejistoty. Rozhodovatel předpokládá buď plnou jistotu nebo úplnou nejistotu vývoje podnikatelského okolí.

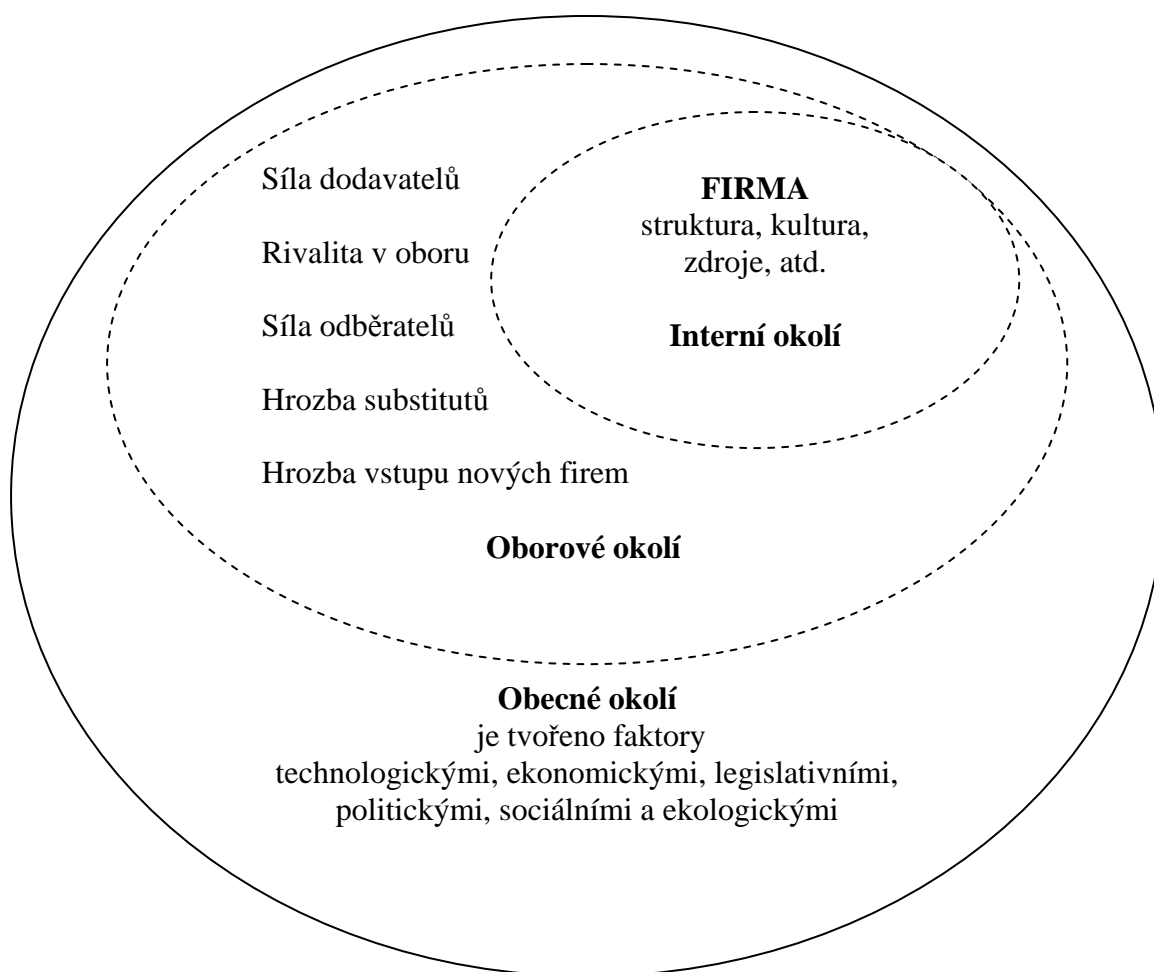
V prvním případě lze vycházet ze stanovení dostatečně přesného vývoje podstatných faktorů, které ovlivňují výsledky rozhodnutí. V tomto případě je nutný předpoklad stability podnikatelského okolí. Základním nedostatkem tohoto přístupu je ignorování nejistoty, kdy se nestanovují dopady strategických rozhodnutí při jiných možných situacích (stavech světa).

V druhém případě vychází rozhodovatel z předpokladu úplné nejistoty, kdy jsou předpovědi budoucího vývoje obtížné a nejisté, nebo nejsou známy podstatné faktory, které je třeba brát v úvahu. Rozhodovatel jedná v takovéto situaci buď intuitivně nebo se vyhýbá strategickým rozhodnutím týkajících se produktů, trhů nebo technologií a zaměřuje se na programy snižování nákladů, zvyšování jakosti aj., které jsou z hlediska rizika neutrální. [5]

Firma, která chce přežít na dnešních trzích musí analyzovat své okolí, rozpoznat včas hrozby a příležitosti a vytvořit si tak pevnou základnu pro své strategické aktivity, mezi něž patří i rozhodovací procesy.

Je to taková firma, která je schopna nejlépe se přizpůsobit svému okolí, v současnosti okolí celosvětovému a toto své okolí svými aktivitami ovlivňovat ve svůj prospěch. [8]

Strategické rozhodnutí ovlivňuje zásadním způsobem budoucí vývoj organizace. Jednotlivé faktory a vlivy, které rozhodovací procesy ovlivňují znázorňuje následující obrázek č. 3.



Obrázek 3: Podnikatelské okolí společnosti, zdroj: [9]

Mezi další nedostatky práce s rizikem a nejistotou ve strategickém rozhodování patří [5]:

- nezdravý optimismus, který může být ovlivněn příznivým vývojem podnikatelského okolí,
- vyhýbání se rizikovým rozhodnutím, a to zejména v případě velké nejistoty může docházet k oddalování strategických rozhodnutí ze strany manažerů,
- nevyužívání metod a nástrojů podpory strategického rozhodování a přílišné spoléhání na zkušenosti a intuici (zejména v případě minulých úspěchů),
- opomíjení systematického vytváření systémů včasného varování, které podporují pohotovou identifikaci rizik a vývoje podnikatelského okolí.

## 3. Metody ve strategickém rozhodování

### 3.1 Vytvoření souboru kritérií pro hodnocení variant

Vytvoření souboru kritérií pro hodnocení variant patří k nejvýznamnějším etapám rozhodovacího procesu. V převážné většině rozhodovacích případů je smíšený soubor kritérií, tzn. je tvořen kvantitativními kritérii, která jsou vyjádřena číselně a kvalitativními kritérii, která jsou vyjádřena slovním popisem. Kvantitativní kritéria vyjadřují většinou finančně-ekonomické dopady jednotlivých variant. Kvalitativní kritéria vyjadřují většinou spíše strategické dopady jako například soulad strategických variant s cíli firmy a její celkovou strategií [5]

**Kritéria se dělí na dva základní typy: [1]**

- kritéria výnosového typu (maximalizační) „čím více tím lépe“
- kritéria nákladového typu (minimalizační) „čím méně tím lépe“

**Obecné zásady tvorby souboru kritérií**

Mezi obecné zásady tvorby souboru kritérií patří především cíle, kterých chce rozhodovatel řešením rozhodovacího problému dosáhnout a subjekty, které se na rozhodování podílejí nebo jejichž zájmy jsou zvoleným rozhodnutím dotčeny. Ze souboru kritérií je třeba vyloučit ty kritéria, která jsou vhodná jen pro určitou množinu vybraných variant. Dále je třeba vyloučit kritéria, u nichž nabývají všechny varianty dle zvoleného kritéria stejných hodnot, respektive proměnlivost hodnot variant dle zvoleného kritéria kolísá jen nepatrně. [1]

**Specifické zásady tvorby souboru kritérií**

Každý soubor kritérií musí kromě obecných zásad respektovat i specifické zásady [1]:

- úplnost, umožňuje posouzení a zhodnocení všech přímých i nepřímých důsledků variant,
- operacionalita, soubor kritérií musí být pro rozhodovatele plně srozumitelný, každé kritérium by mělo mít jasný a jednoznačný smysl,
- neredundance, nesmí docházet k překrývání kritérií, každý aspekt musí vcházet do hodnocení variant řešení daného problému pouze jednou,

- minimální rozsah, počet kritérií by měl být co nejmenší, čímž se zjednodušuje hodnocení variant řešení problému, nesmí však být narušena úplnost rozsahu souboru kritérií.

### **3.2 Metody stanovení vah kritérií**

Váhy kritérií jsou číselně vyjádřeným odrazem jejich významnosti, resp. důležitosti sledovaných cílů firmy, které jsou transformovány právě do jednotlivých kritérií. Čím je kritérium významnější, tím je jeho váha vyšší a naopak. Aby byly váhy souboru kritérií vzájemně srovnatelné, dochází k jejich normování tak, aby součet byl roven jedné. Stanovení vah dílčích kritérií je třeba provést před porovnáváním jednotlivých variant řešení. [1]

Existuje více metod stanovení vah kritérií. V této práci budou zmíněny metody přímého stanovení vah kritérií, metody založené na párovém srovnávání a stanovení vah kompenzační metodou.

#### **3.2.1 Metody přímého stanovení vah kritérií**

Využitím těchto metod dochází k posuzování významnosti vah jednotlivých kritérií přímo na základě subjektivních informací od uživatele. [12]

**Mezi tyto metody patří: [1]**

- bodová stupnice,
- alokace 100 bodů,
- porovnání kritérií pomocí jejich preferenčního pořadí.

#### **Bodová stupnice**

Použití této metody vychází z předpokladu, že je uživatel schopen kvantitativně ohodnotit důležitost kritérií. [12]

Postup stanovení vah kritérií touto metodou spočívá v přiřazení určitého počtu bodů ze zvolené stupnice každému kritériu, to v souladu s tím, jak posuzovatel hodnotí význam každého kritéria. Čím je kritérium důležitější, tím je bodové ohodnocení vyšší. Bodovací metoda vyžaduje od uživatele kvantitativní ohodnocení kritérií, ale na rozdíl od metody pořadí umožňuje diferencovanější vyjádření subjektivních preferencí. [14]

Zápis ohodnocení jednotlivých kritérií body znázorňuje tabulka č.1. V tomto případě je použito bodové ohodnocení 1 – 5, kde 1 je nejméně důležité kritérium, 5 je nejdůležitější

kritérium. Váhy nejsou normovány, proto je nutné provést normování vah, které se řídí následujícím vztahem:

$$v_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}, \quad (1)$$

kde  $v_i$  ..... normovaná váha a  $f_i$ ..... počet bodů i-tého kritéria.

Tabulka 1: Stanovení vah kritérií pomocí bodovací stupnice, zdroj: [1]

Kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Součet
Počet bodů	5	5	3	1	3	2	4	23
Norm. váha= $v_i$	0,22	0,22	0,13	0,04	0,13	0,09	0,17	1

### Alokace 100 bodů

Rozhodovatel má k dispozici 100 bodů a jeho úkolem je rozdělit těchto 100 bodů mezi jednotlivá kritéria v souladu s jejich významností. Váha kritéria je pak určena počtem přidělených bodů, přičemž musí být vyčerpáno všech 100 bodů, které jsou hodnotiteli k dispozici. Algoritmus je založen na podobném principu jako u bodovací metody. [14]

### Porovnání významu kritérií pomocí jejich preferenčního pořadí [1]

Tento postup má 3 fáze:

- stanovení preferenčního uspořádání, tj. pořadí významnosti kritérií,
- určení vah kritérií porovnáním významu kritérií s kritériem nejméně významným,
- normování vah.

Pořadí významnosti lze stanovit dvěma způsoby:

- přímým uspořádáním od nejvýznamnějšího až po nejméně významné,
- etapovým uspořádáním se pořadí kritérií stanovuje v několika etapách v závislosti na počtu kritérií, v každé etapě se určí nejvýznamnější a nejméně významné, tato kritéria se před další etapou ze souboru vypustí a postup se opakuje s redukováným počtem kritérií.

Určení vah kritérií se provádí porovnáním významu kritérií s kritériem nejméně významným:

- nejméně významnému kritériu se přiřadí váha 1 a rozhodovatel určuje, kolikrát je předposlední kritérium preferenčního pořadí významnější než toto poslední kritérium,
- postup se stále opakuje až po první kritérium,
- poté se váhy znormují dle vztahu č.1 a výsledkem jsou normované váhy.

### 3.2.2 Metody stanovení vah kritérií založené na párovém srovnávání

Pro metody stanovení vah kritérií založené na párovém srovnávání je charakteristické zjišťování preferenčních vztahů dvojic kritérií. [1]

**Mezi tyto metody patří například:**

- metoda párového srovnávání (Fullerův trojúhelník),
- Saatyho metoda.

#### Metoda párového srovnávání (Fullerův trojúhelník)

Tato metoda je založena na zjišťování počtu preferencí pro každé kritérium vzhledem ke všem ostatním kritériím souboru. [1]

Používá pro odhad vah pouze informace, které ze dvou kritérií je při párovém srovnání důležitější. Srovnávání se provádí v tzv. Fullerově trojúhelníku. Schéma Fullerova trojúhelníku znázorňuje následující tabulka č.2, kde  $K_1 - K_n$  vyjadřuje jednotlivá kritéria.

Tabulka 2: Fullerův trojúhelník pro zjišťování preferencí kritérií, zdroj: [12]

Kritérium	$K_1$	$K_2$	$K_3$	...	$K_n$	Počet preferencí
$K_1$		1	0	...	1	
$K_2$			0	...	1	
$K_3$					0	
...					...	
$K_{n-1}$					1	
$K_n$						

Uživatel postupně srovnává každá dvě kritéria mezi sebou. Určuje, zda preferuje kritérium v řádku před kritériem ve sloupci (dle výše uvedené tabulky č.2). Pokud preferuje kritérium uvedené v řádku zapíše hodnotu 1, v opačném případě 0. Na závěr se pro každé kritérium stanoví počet preferencí, který se rovná součtu jedniček v řádku a nul ve sloupci daného kritéria. [1]

Na základě počtu preferencí se určí normované váhy dle vztahu:

$$v_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}, \quad (2)$$

Počet uskutečněných srovnání je dán vztahem:

$$\sum_{i=1}^n f_i = \frac{n \cdot (n-1)}{2}, \quad (3)$$

kde  $f_i$  vyjadřuje počet preferencí  $i$ -tého kritéria a  $n$  ... počet kritérií.

Výhodou této metody je jednoduchost vyžadované informace od uživatele. [12]

### Saatyho metoda stanovení vah kritérií

Tato metoda se někdy nazývá také metodou kvantitativního párového srovnání kritérií. Je založená na zjišťování preferenčních vztahů dvojic kritérií a určení velikosti této preference. Preference se vyjadřuje určitým počtem bodů ze zvolené bodové stupnice. Nejčastěji je využíváno Saatyho doporučení tzn. bodová stupnice 1, 3, 5, 7 a 9 bodů, kde:

- 1 – rovnocenná kritéria  $i$  a  $j$ ,
- 3 – slabě preferované kritérium  $i$  před  $j$ ,
- 5 – silně preferované kritérium  $i$  před  $j$ ,
- 7 – velmi silně preferované kritérium  $i$  před  $j$ ,
- 9 – absolutně preferované kritérium  $i$  před  $j$ .

Hodnoty kritérií se uspořádávají do tzv. Saatyho matice. Prvky matice  $s_{ij}$  jsou interpretovány jako odhady podílu vah  $i$ -tého a  $j$ -tého kritéria. [12]

Následující tabulka č.3 znázorňuje použití Saatyho matice k vyjádření preference dvojic kritérií. Postupně se stanovují velikosti preferencí jednotlivých dvojic kritérií. V řádcích a sloupcích jsou jednotlivá kritéria hodnocení. Velikost preference je vyjádřena přiřazením určitého počtu bodů, dle bodové stupnice. Maximální rozpětí bodové stupnice je např. 1-7 bodů, tzn. nejvýznamnější kritérium  $K_2$  je sedmkrát významnější než nejméně významné kritérium  $K_4$ . Pokud je kritérium v řádku významnější než kritérium ve sloupci, zapíše se do příslušného políčka hodnota velikosti preference kritéria v řádku ke kritériu ve sloupci. Pokud je významnější kritérium ve sloupci než kritérium v řádku, zapíše se do příslušného políčka převrácená hodnota zvolené preference. [1]

Tabulka 3: Preference dvojic kritérií v Saatyho matici, zdroj: [1]

Kritérium	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>
K <sub>1</sub>		1/2	2	6	2	3	2
K <sub>2</sub>			2	7	2	4	2
K <sub>3</sub>				3	1	2	1/2
K <sub>4</sub>					1/3	1/2	1/4
K <sub>5</sub>						2	1/2
K <sub>6</sub>							1/2
K <sub>7</sub>							

Hodnoty vah kritérií lze stanovit například pomocí geometrického průměru řádku Saatyho matice, který dostaneme podle vzorce:

$$b_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}}, \quad (4)$$

kde  $s_{ij}$  vyjadřuje preference  $i$ -tého kritéria k  $j$ -tému kritériu.

Takto získané geometrické průměry znormujeme dle vzorce:

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i}, \quad (5)$$

kde  $b_i$  je geometrický průměr řádků Saatyho matice.

Pro každou Saatyho matici musí být stanoven index konzistence (KI), který slouží jako indikátor správného sestavení matice. Všeobecně platí, že  $KI \leq 0.1$ .

Index konzistence se vypočítá dle následujícího vztahu: [14]

$$KI = (\lambda_{\max} - m) / (m - 1), \quad (6)$$

kde  $\lambda_{\max}$  je maximální vlastní číslo matice a  $m$  je počet variant.

### 3.2.3 Stanovení vah kompenzační metodou

Tato metoda je využívána především pokud hrozí, že důsledky jednotlivých variant pro dané kritérium jsou přibližně stejné tzn. rozsah mezi nejlepší a nejhorší hodnotou je relativně malý a kritérium nebude hrát významnou roli při rozhodování, přestože rozhodovatel může toto kritérium samo o sobě považovat za velmi důležité. [1]



Postup stanovení vah probíhá v těchto krocích: [1]

- hodnotitel představí hypotetickou variantu, která má nejhorší možné dopady vzhledem ke všem kritériím,
- nejdříve se určí kritérium první v pořadí, u kterého je změna z nejméně preferované hodnoty na nejvíce preferovanou hodnotu pro hodnotitele nejdůležitější, toto kritérium dostane váhu např. 100,
- analogicky se stanoví kritérium druhé v pořadí, u kterého je změna z nejméně preferované hodnoty na nejvíce preferovanou hodnotu druhá nejdůležitější, takto se postupuje tak dlouho, až jsou všechna kritéria seřazena z hlediska významnosti změn důsledků variant,
- poté dojde k porovnání důležitosti zlepšení prvního kritéria z nejhorší hodnoty na nejlepší se zlepšením druhého kritéria z nejhorší hodnoty na nejlepší,
- takto se porovnají změny prvního kritéria se změnami u všech ostatních kritérií,
- výsledné váhy se znormují.

### **3.3 Metody pro hodnocení variant rozhodování**

Při tvorbě variant je třeba respektovat strategické cíle firmy a její současnou strategii, zaměření podnikatelské činnosti firmy, budoucí změny, klíčové faktory úspěchu, identifikované problémy (na základě rozpoznaných současných a potenciálních budoucích problémů i jejich příčin). Speciální pozornost se musí věnovat zabezpečení flexibility vytvářených variant. [5]

Pro daný rozhodovací problém, který bude v této práci řešen, lze využít některou z metod vícekritériálního hodnocení variant, neboť důsledky rozhodnutí se posuzují podle více kritérií.

**Metody vícekritériálního hodnocení variant jsou:**

- jednoduché metody stanovení hodnoty variant,
- metody založené na párovém srovnávání.

#### **3.3.1 Jednoduché metody stanovení hodnoty variant**

Výhodou těchto metod je jejich srozumitelnost a relativně malá náročnost na uživatele. Jsou vhodné především pro hodnocení variant vzhledem k souboru kvantitativních kritérií.

Jejich společnou vlastností je vždy to, že celkové ohodnocení variant se stanovuje jako vážený součet dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím, přičemž jejich rozdíly vyplývají především z odlišných způsobů stanovení těchto dílčích ohodnocení. Předností těchto metod je především jejich snadná pochopitelnost a srozumitelnost pro uživatele i menší náročnost na informace, které je od nich třeba získat. K jejich nedostatkům patří především využívání zjednodušujících předpokladů. Tyto metody patří k nejčastěji aplikovaným metodám vícekritériálního hodnocení variant při řešení rozhodovacích problémů z různých oblastí řízení. [1]

#### **Jedná se o následující metody [1]:**

- metoda váženého pořadí,
- metoda založená na přímém stanovení dílčích ohodnocení,
- metoda lineárních dílčích funkcí utility,
- metoda bazické varianty.

#### **Metoda váženého pořadí**

V této metodě se dílčí ohodnocení variant určuje v závislosti na jednotlivých kritériích podle pořadí variant vzhledem ke kritériím. Ohodnocení variant se provádí na základě vztahu:

$$h_i^j = m + 1 - p_i^j, \quad (7)$$

kde  $m$  je počet variant a  $p_i^j$  je pořadí  $j$ -té varianty vzhledem k  $i$ -tému kritériu.

Tato metoda není exaktní, neboť dílčí ohodnocení variant vzhledem ke kritériím hodnocení je stanoveno z pořadí variant vzhledem k těmto kritériím. V pořadí se neprojevují rozdíly mezi hodnotami jednotlivých kritérií. Jde o metodu vhodnou především pro soubor převážně kvalitativních kritérií.

#### **Metoda založená na přímém stanovení dílčích ohodnocení**

V této metodě se dílčí ohodnocení variant provádí přiřazením bodů ze zvolené bodové stupnice. Většinou se používá desetibodová stupnice (1,2,...,10). V případě, že rozhodovatel potřebuje využít jemnější vyjádření lze pracovat se stobodovou stupnicí (1,2,...,100). Nejnižší ohodnocení odpovídá obvykle nejhorším hodnotám kritérií, naopak nejvyšší ohodnocení dosahují nejlepší hodnoty kritérií. [1]

Při stanovení dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím se postupuje tak, že na základě preferencí rozhodovatele jsou přidělovány určité počty bodů ze zvolené bodové stupnice jednotlivým důsledkům variant.

Výsledky této metody závisí především na kvalitě a kompetenci rozhodovatele (experta).

### **Metoda lineárních dílčích funkcí utility**

Dílčí ohodnocení variant se v této metodě stanovuje v závislosti na povaze kritérií: [1]

- v případě kvalitativních kritérií se dílčí ohodnocení stanovuje přiřazením bodů ze zvolené bodové stupnice (obdobné jako u předcházející metody),
- v případě kvantitativních kritérií se předpokládá lineární tvar dílčích funkcí utility (dílčí funkce utility se stanoví tak, že nejhorší hodnotě každého kritéria  $x_i^0$  se přiřadí dílčí utilita 0, nejlepší hodnotě  $x_i^*$  dílčí utilita 1 a spojnice těchto bodů jsou zobrazením lineárních dílčích funkcí utility).

Ohodnocení dílčích variant vzhledem k jednotlivým kvantitativním kritériím se stanoví tak, že se příslušné hodnoty odečtou z grafu nebo lze využít následujícího vztahu:

$$h_i^j = \frac{x_i^j - x_i^0}{x_i^* - x_i^0}, \quad (8)$$

kde  $h_i^j$  vyjadřuje dílčí ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím.

### **Metoda bazické varianty**

Jde o metodu, kde se stanovení dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím provádí pomocí porovnání hodnot důsledků variant s hodnotami tzv. bazické varianty.

Bazickou variantu lze stanovit dvěma způsoby:

- variantu dosahující nejlepších hodnot kritérií z daného souboru variant,
- variantu dosahující právě požadovaných (předem stanovených, cílových) hodnot kritérií z daného souboru variant.

Dílčí ohodnocení variant vzhledem ke kritériím výnosového typu se stanoví dle vztahu:

$$h_i^j = \frac{x_i^j}{x_i^b}, \quad (9)$$

kde  $x_i^b$  označuje důsledky bazické varianty vzhledem k jednotlivým kritériím.

Dílčí ohodnocení variant vzhledem ke kritériím nákladového typu se stanoví dle vztahu :

$$h_i^j = \frac{x_i^b}{x_i^j}, \quad (10)$$

kde  $x_i^b$  označuje důsledky bazické varianty vzhledem k jednotlivým kritériím.

### 3.3.2 Metody založené na párovém srovnávání variant

Společným rysem této skupiny metod je, že základní informace pro stanovení preferenčního uspořádání variant tvoří výsledky párového srovnávání těchto variant vzhledem k jednotlivým kritériím hodnocení. Tyto metody jsou vhodné pro hodnocení variant při souboru kvalitativních kritérií, případně souboru smíšených kritérií, kde kvalitativní kritéria převažují. Mezi tyto metody se řadí například Saatyho metoda nebo metoda Fullerova trojúhelníku.

#### Saatyho metoda

Předností této metody je její relativní jednoduchost a srozumitelnost pro uživatele. Celkové ohodnocení variant se stanovuje jako vážený součet dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím podle doporučené bodové stupnice 1,3,5,7,9. Stanovení dílčích ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím je v Saatyho metodě analogické již známému postupu stanovení vah kritérií. Rozdíl je v tom, že srovnávanými objekty nejsou kritéria, nýbrž varianty rozhodování. Pro každé kritérium se vytváří Saatyho matice na základě párového srovnávání variant.

Postup jednotlivých operací je analogický již popsanému postupu stanovení vah kritérií Saatyho metodou v kap. 3.2.2 :

- uspořádat varianty podle jejich výhodnosti z hlediska zvoleného kritéria hodnocení,
- stanovit rozpětí stupnice,
- odhadnout poměry dílčích ohodnocení mezi jednotlivými variantami, přičemž není nezbytné, aby tyto poměry byly celočíselné,
- na základě Saatyho matice vzhledem k prvnímu kritériu určit dílčí ohodnocení variant k tomuto kritériu atd.

Další způsob získání dílčích ohodnocení důsledků variant vzhledem k jednotlivým kritériím je využití skutečných kardinálních hodnot variant. Pro nákladová kvantitativní kritéria se stanoví Saatyho matice, kde prvky matice budou odpovídat poměrům hodnot jednotlivých porovnávaných variant. Pro výnosová kvantitativní kritéria stačí znormovat důsledky

jednotlivých variant vzhledem k tomuto kritériu. Pro kvalitativní kritéria je ohodnocení stanoveno opět pomocí Saatyho matice expertním porovnáním prvků  $i$  a  $j$ .

Celkové ohodnocení variant rozhodování se stanoví podle bodové stupnice, přičemž váhy kritérií jsou stanoveny Saatyho metodou. Stejně tak jako váhy určené Saatyho metodou, jsou i celková ohodnocení normována tak, aby jejich součet byl roven jedné. [1]

### **Metoda Fullerova trojúhelníku**

Tato metoda vyžaduje pouze ordinální informaci o kritériích, což v případě této metody představuje stanovení významnosti mezi dvěma právě porovnávanými kritérii, nemusí však být stanoveno uspořádání dle významnosti všech kritérií.

Počet všech párových porovnání se stanoví dle vztahu:

$$N = \frac{m(m-1)}{2}, \quad (11)$$

kde  $N$  vyjadřuje počet párových porovnání a  $m$  udává počet porovnávaných variant.

Postup stanovení ohodnocení variant je shodný s postupem stanovování vah kritérií metodou Fullerova trojúhelníku, která byla popsána v kapitole 3.2.2.

## **3.4 Nedostatky při tvorbě variant rozhodování**

Při stanovování kritérií hodnocení a tvorbě variant rozhodování dochází často k chybám, které negativně ovlivňují kvalitu rozhodovacího procesu. Jedná se především o: [1]

- nespecifikování všech cílů, jichž se má řešením problému dosáhnout,
- zjednodušení procesu hledání nových variant řešení,
- aplikaci postupu řešení již známého problému, aniž by se hledala nová řešení,
- přeskočení jedné fáze rozhodovacího procesu – stanovení kritérií hodnocení,
- splynutí dvou fází rozhodovacího procesu, které mají probíhat postupně, a sice fáze tvorby variant a hodnocení variant,
- ukončení procesu hledání, jakmile se najde alespoň jedna varianta, která rozhodovateli vyhovuje, uplatní se tzv. princip satisfakce,
- jednostranné zpracování variant řešení, což znemožňuje stanovení jejich důsledků vzhledem ke všem kritériím hodnocení.

## 4. Vlastní návrh řešení rozhodovacího procesu

Konkrétní sonda je zaměřena na průběh rozhodovacích procesů ve firmě ACO Industries k.s., Příbram. V úvodu této kapitoly jsou proto nejdříve stručně charakterizovány základní údaje o firmě, dále pak formulace rozhodovacího problému a konkrétní postup výpočtu optimální varianty dle vybraných algoritmů z kapitoly 3.2 a 3.3.

### 4.1 *Historie a stručný vývoj firmy*

Jedná se o rodinný podnik se sídlem v Rendsburgu v severním Německu, založený v roce 1946 Josefem-Severinem Ahlmannem. ACO dosáhlo celosvětově vedoucího postavení v oblasti zpracování polymerického betonu při výrobě systémů odvodnění zpevněných ploch a výrazně posiluje pozice na trhu odvodnění budov a odlučovací techniky. Nově se angažuje v dodávkách komponentů pro zpracování odpadních vod při stavbě námořních lodí.

Skupina disponuje 31 výrobními závody ve 12 zemích po celé Evropě, ale i v USA a Austrálii a 60 distribučními společnostmi. Celkově společnost zaměstnává kolem 3800 zaměstnanců ve více než 40 zemích čtyř kontinentů (Evropa, Amerika, Asie, Austrálie). V roce 2007 činil celkový obrat skupiny ACO 602 mil. EUR. V roce 2009 má firma v České republice již čtyři dceřiné společnosti s různým zaměřením. [16]

### 4.2 *Formulace rozhodovacího problému- výběr nové výrobní technologie*

Cílem rozhodovacího problému je výběr vhodné technologie na výrobu sprchových žlabů (nákres sprchového žlabu je v příloze A).

Tento sortiment tvoří v současné době největší část standardní výroby žlabů. Zavedení nové technologie na výrobu sprchových žlabů si jako hlavní cíle klade dosažení následujících hodnot: růst výrobní kapacity, zlepšení úrovně výrobku, zvýšení kvality výrobku, úspora nákladů.

Algoritmus výpočtu předpokládaného ročního prodeje sprchových žlabů je uveden v následující tabulce č.4.

Tabulka 4: Kalkulace ročního prodeje žlabů na 1 mil. obyvatel, zdroj: [16]

Název	Jednotka	Množství
Počet obyvatel	mil.	1
Průměrný počet obyvatel v domácnosti	ks	3,33
Počet domácností	ks	300 000
Životnost koupelny	roky	15
Počet renovací	ks	20 000
Prodej sprchových žlabů	%	20
Prodej sprchových žlabů	ks	4 000
Prodej ACO žlabů na trh	%	20
Prodej ACO žlabů na trh	ks	800

Vzhledem k tomu, že Evropa má v současnosti ca. 730 milionů obyvatel [15] znamená to roční objem prodeje žlabů  $730 \times 800 \text{ ks} = 584000 \text{ ks}$ .

### **4.3 Vytvoření souboru kritérií pro konkrétní rozhodovací problém**

Pro rozhodovací problém zavedení nové technologie do výroby sprchových žlabů se po konzultacích vedení firmy, produktových manažerů a výroby stanovilo 7 kritérií hodnocení:

- K1 – úspora nákladů na jeden kus žlabu oproti stávající výrobní technologii, vyjádřena v EUR, jedná se o kritérium výnosového typu, maximalizační,
- K2 – pořizovací (investiční) náklady dané technologie, vyjadřují celkové investiční náklady na pořízení výrobní technologie, jedná se o kritérium nákladového typu, minimalizační,
- K3 - doba nákladné technologie výroby, vyjadřuje úsporu kapacit kvalifikovaných pracovníků při použití jiné technologie ( než nákladné např. svařování) v minutách, jde o kritérium výnosové, maximalizační,
- K4 - využití stávajících technologií, vyjadřuje procentuální využití stávajících strojů, jde o kritérium výnosového typu, maximalizační,
- K5 – nebezpečí ohrožení zdraví obsluhy daných technologií a dopady na životní prostředí, toto kritérium vyjadřuje míru splnění norem a předpisů o bezpečnosti práce, vycházející z analýzy rizik vytvořené pomocí programu Rizika na PC pro dané technologické postupy (příloha B- Analýza rizik) a dále nebezpečí úniku nebezpečných látek v důsledku poruchy technologického zařízení do prostor podniku [11] a znečišťování životního prostředí (příloha C- Integrované povolení), jedná se

o kvalitativní kritérium, které je ohodnoceno stupnicí o rozsahu A, B, C, D, E, kde A vyjadřuje nejmenší dopady na ŽP a E naopak nejvyšší (nejhorší) dopady na životní prostředí,

- K6 - kvalita vyráběné produkce, skládá se z možnosti výroby nestandardního výrobku a počtu vzniklých reklamací za daný časový úsek, jde se o kritérium kvalitativní, které je ohodnoceno stupnicí o rozsahu A, B, C, kde A vyjadřuje interval 0-3% nestandardní výroby a maximálně jedna reklamační za měsíc, B interval 4-6 % nestandardní výroby a reklamační maximálně tři reklamační za měsíc a C interval více než 6% nestandardní výroby a více než čtyři reklamační za měsíc.

#### **4.4 Popis jednotlivých variant řešení**

Na základě provedeného průzkumu v technologické oblasti a doporučení produktového managementu firmy přichází v úvahu 3 varianty řešení:

- varianta A – Nový design stávajícího sprchového žlabu,
- varianta B - Svařované sprchové žlaby na robotu,
- varianta C – Lisované sprchové žlaby.

##### **Varianta A – Nově svařované sprchové žlaby**

Jedná se o variantu, při níž dochází k inovacím současného způsobu provádění svárů. Využívá se nových svařovacích metod a postupů. To by přineslo změny v konečném designu a funkčnosti žlabů: stavební výška snižena i standardní, průměr výpusti 50mm, výrazně vyšší průtok (0,95 l/s), těsnost, integrovaný sifon, V- profil, provedení s přírubou nebo bez příruby, lepší fixace roštu, různé designy roštů, úspora materiálu (tloušťku materiálu 1mm), lepší kvalita výrobku (štěrbina 1mm umožňující snadnější čištění po moření), kombinaci svařování a pájení.

##### **Varianta B – Svařované sprchové žlaby na robotu**

Tato varianta sebou přináší 3 hlavní výhody: trvale vysokou kvalitu a spolehlivost svařování, možnost využití méně kvalifikovaných pracovníků (svářečů) a úsporu výrobního času a nákladů.



## Varianta C – Lisované sprchové žlaby

Tato varianta sebou přináší změny v konečném designu a funkčnosti žlabů: V-profil s podélným spádem, přesné rozměry pro rošt, oblé hrany, méně výrobních operací, žádné svařování (pouze nekvalifikovaná obsluha), pouze letování.

Na základě výše uvedených předpokladů je možno stanovit hodnoty kritérií u jednotlivých variant, což představuje následující tabulka č. 5, kde řádky představují hodnoty kritéria pro dané varianty.

Tabulka 5: Charakteristika souboru variant pro daná kritéria, zdroj: [16]

Kritérium		Varianta		
Název	Jednotka	A	B	C
K1	EUR	2,21	3,74	7,26
K2	EUR	208999	185000	300851
K3	minuty	5,47	11,47	15,75
K4	%	30	0	15
K5	známka	E	B	A
K6	známka	B	C	A

## 4.5 Stanovení vah kritérií

Váhy jednotlivých kritérií budou stanoveny na základě vybraných algoritmů popsaných v kapitole 3.2. K výpočtu jsem zvolila z každé skupiny jednu metodu a to sice: metodu stanovení vah kritérií pomocí preferenčního uspořádání, Sattyho matici a kompenzační metodu.

Nejdříve je nutno určit pořadí významnosti jednotlivých kritérií mezi sebou. Produktový manažer spolu s vedením firmy zvolili následující pořadí významnosti kritérií, tabulka č. 6:

Tabulka 6: Pořadí významnosti jednotlivých kritérií, zdroj: [16]

Kritérium	
Název	Stupnice hodnocení
K1	nejvýznamnější
K2	méně významné
K6	.
K3	.
K5	.
K4	nejméně významné

Na základě výše uvedeného určení významnosti jednotlivých kritérií lze stanovit váhy kritérií.

### 4.5.1 Metoda preferenčního uspořádání

Pro stanovení vah touto metodou je využit postup z kapitoly 3.2.1. Pořadí významnosti je stanoveno přímým uspořádáním tj. od nejméně významného kritéria až po nejvýznamnější.

Nejméně významnému kritériu je přiřazen počet bodů 1 a porovnává se kolikrát je druhé nejméně významné kritérium důležitější než nejméně významné atd. Na závěr se váhy jednotlivých kritérií znormují dle vzorce č. 1. Tabulka č. 7 ukazuje stanovení vah dle metody preferenčního uspořádání.

Tabulka 7: Výpočet vah kritérií pomocí metody preferenčního uspořádání, zdroj: [vlastní]

Kritérium	K4	K5	K3	K6	K2	K1	Součet
Počet bodů	1	2	4	4	5	6	22
Norm. váha= $v_i$	0,05	0,09	0,18	0,18	0,23	0,27	1,00

#### 4.5.2 Saatyho metoda

Následující tabulka č. 8 představuje váhy kritérií vypočítané pomocí Saatyho matice. Byla zvolena 9-ti bodová stupnice hodnocení kritérií. Nejdříve byly ohodnoceny preference jednotlivých kritérií. K potřebným výpočtům jsou použity vzorce z kapitoly 3.2.2. Pro výpočet geometrického průměru je to vzorec č.4, pro znormování hodnot vzorec č.5 a k výpočtu konzistence matice vzorec č.6.

K prověření konzistence matice bylo využito programu Matlab.

Index konzistence níže uvedené matice je 0,08 (ukázka výpočtu v Matlabu je v příloze F).

Tabulka 8: Výpočet vah kritérií K1 – K7 pomocí Saatyho matice, zdroj: [vlastní]

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	$b_i$	$v_i$
K1	1,00	3,00	5,00	9,00	7,00	5,00	4,10	0,45
K2	0,33	1,00	3,00	7,00	5,00	3,00	2,17	0,24
K3	0,20	0,33	1,00	5,00	3,00	0,33	0,83	0,09
K4	0,11	0,14	0,20	1,00	0,33	0,20	0,24	0,03
K5	0,14	0,20	0,33	3,00	1,00	0,20	0,42	0,05
K6	0,20	0,33	3,00	5,00	5,00	1,00	1,31	0,14

#### 4.5.3 Kompenzační metoda

Na závěr jsou váhy kritérií stanoveny kompenzační metodou, tabulka č.9. Je stanovena nejhorší ( $x^0$ ) a nejlepší ( $x^*$ ) varianta, poté se spočítá rozdíl mezi těmito variantami, který vyjadřuje změnu. Podle hodnot změn se určí, jaký význam mají dané změny pro hodnotitele a určí se pořadí významnosti těchto změn. Nakonec se dle pořadí přiřadí ohodnocení v %, které odpovídá nemornovaným váhám. K získání vah kritérií je nutno výsledné váhy znormovat (dle vzorce č.1)

Tabulka 9: Výpočet vah kritérií K1 – K7 pomocí kompenzační metody, zdroj: [vlastní]

	Jednotka	$x^0$	$x^*$	Změna	Pořadí	Nenorm. váha	Norm. váha= $v_i$
<b>K1</b>	EUR	2,21	7,26	5,05	2	90	0,23
<b>K2</b>	EUR	300851	185000	115851	1	100	0,25
<b>K3</b>	minuty	5,47	15,75	10,28	3	70	0,18
<b>K4</b>	%	0	30	30	5	50	0,13
<b>K5</b>	známka	E	A	4	4	60	0,15
<b>K6</b>	známka	C	A	2	6	30	0,08

## 4.6 Hodnocení variant

K výpočtu nejvhodnější varianty jsou opět zvoleny metody z každé skupiny dříve popsaných metod vícekritériálního rozhodování. Algoritmy výpočtů jsou podrobně vysvětleny v kap. 3.3.

### 4.6.1 Výpočet dle metody bazické varianty

Z jednoduchých metod stanovení hodnoty variant jsem zvolila metodu bazické varianty, hodnoty představuje následující tabulka č. 10.

Výpočet je proveden dle algoritmu z kapitoly 3.3.1. Nejdříve se stanoví bazická varianta  $x_i^b$ , která odpovídá nejlepším hodnotám kritérií vybraných ze všech variant (vychází z hodnot z tab.č.5). Poté se vypočítá dílčí ohodnocení variant. Pro kritéria výnosového typu se výpočet provádí dle vzorce č.9 a pro kritéria nákladového typu platí vztah č.10. Nejlepší varianta odpovídá nejvyššímu dosaženému součtu dílčích ohodnocení pro jednotlivé varianty. Součet dílčích ohodnocení se získá vynásobením hodnot vah kritérií s dílčím ohodnocením variant a součtem těchto hodnot pro jednotlivá kritéria (K1 – K6). Jako váhy kritérií byly použity váhy z tab. č.9.

Tabulka 10: Výpočet dle metody bazické varianty, zdroj: [vlastní]

Kritérium			Dílčí ohodnocení variant		
Název	Váha	$x_i^b$	A	B	C
<b>K1</b>	0,23	7,26	0,31	0,52	1
<b>K2</b>	0,25	185000	0,89	1	0,62
<b>K3</b>	0,18	15,75	0,35	0,73	1
<b>K4</b>	0,13	30	1	0	0,5
<b>K5</b>	0,15		0	0,75	1
<b>K6</b>	0,08		0,5	0	1
<b>Celk. ohodnocení</b>			0,53	0,61	0,86
<b>Pořadí</b>			3	2	1

## 4.6.2 Výpočet dle Saatyho metody

Tuto metodu jsem zvolila, protože soubor kritérií obsahuje smíšená kritéria, jak kvalitativní, tak kvantitativní.

Kritéria K1, K3 a K4 jsou kritéria výnosová, maximalizační, proto není nutné provádět párové porovnání pomocí Saatyho matice. Výpočet bude proveden na základě znormování hodnot jednotlivých variant pro každé kritérium. Hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 5. Znормovaná hodnota odpovídá poměru hodnoty kritéria pro danou variantu a součtu všech hodnot variant pro dané kritérium.

Kritérium K2 je kritérium nákladové minimalizační, proto bude k výpočtu využito Saatyho matice párových porovnání s poměrem skutečných kardinálních hodnot jednotlivých variant. Poté budou využity vzorce z kapitoly 3.2.2 pro výpočet geometrického průměru (4), znormovaného geometrického průměru (5) a indexu konzistence (6).

Kritéria K5 a K6 jsou kvalitativní, proto je algoritmus výpočtu jednotlivých dílčích ohodnocení stejný jako při stanovování váhy kritérií, tj. expertní porovnávání prvků  $i$  a  $j$ , dle 5-ti bodové stupnice.

### Kritérium K1 - úspora nákladů na 1 ks žlabu

Jde o kritérium výnosové, maximalizační, znormované hodnoty představuje následující tabulka č. 11 (pro výpočet byly použity hodnoty z tabulky č.5).

Tabulka 11: Ohodnocení variant pro kritérium K1, zdroj: [vlastní]

Varianta	Ohodnocení
A	0,17
B	0,28
C	0,55

### Kritérium K2 - pořizovací náklady dané technologie

Byla použita Saatyho matice, tabulka č.12. Jde o kritérium nákladové, minimalizační (pro výpočet byly využity hodnoty z tabulky č.5).

Index konzistence níže uvedené matice je 0,00.

Tabulka 12: Saatyho matice ohodnocení variant kritéria K2, zdroj: [vlastní]

	A	B	C	$b_i$	Ohodnocení
A	1,00	0,89	1,44	1,08	0,35
B	1,13	1,00	1,63	1,22	0,40
C	0,69	0,61	1,00	0,75	0,25

### **Kritérium K3 - doba nákladné technologie výroby**

Je ohodnoceno pomocí znormování hodnot jednotlivých variant (hodnoty z tab.č.5), znormované váhy ukazuje tabulka č. 13. Jde o kritérium výnosové, maximalizační.

Tabulka 13: Ohodnocení variant ke kritériu K3, zdroj: [vlastní]

Varianta	Ohodnocení
<b>A</b>	0,17
<b>B</b>	0,35
<b>C</b>	0,48

### **Kritérium K4 - využití stávajících technologií**

Je rovněž ohodnoceno pomocí znormování hodnot jednotlivých variant (hodnoty z tab.č.5), znormované váhy ukazuje tabulka č. 14. Jde o kritérium výnosové, maximalizační.

Tabulka 14: Ohodnocení variant ke kritériu K3, zdroj: [vlastní]

Varianta	Ohodnocení
<b>A</b>	0,67
<b>B</b>	0
<b>C</b>	0,33

### **Kritérium K5 - dopady na životní prostředí a bezpečnost pracovníků.**

Byla opět použita Saatyho matice s expertním porovnáváním prvků i a j, což znázorňuje tabulka č. 15. Jedná se o kritérium kvalitativní.

Index konzistence pro níže uvedenou matici je 0,01.

Tabulka 15: Saatyho matice ohodnocení variant kritéria K5, zdroj: [vlastní]

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>b<sub>i</sub></b>	<b>Ohodnocení</b>
<b>A</b>	1,00	0,25	0,20	0,37	0,10
<b>B</b>	4,00	1,00	0,50	1,26	0,33
<b>C</b>	5,00	2,00	1,00	2,15	0,57

### **Kritérium K6 - kvalita vyráběné produkce**

Výpočet je proveden pomocí Saatyho matice v tabulce č. 16, jde o kritérium kvalitativní.

Index konzistence pro níže uvedenou matici je 0,01.

Tabulka 16: Saatyho matice ohodnocení variant kritéria K6, zdroj: [vlastní]

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>b<sub>i</sub></b>	<b>Ohodnocení</b>
<b>A</b>	1,00	3,00	0,33	1,00	0,26
<b>B</b>	0,33	1,00	0,20	0,41	0,10
<b>C</b>	3,00	5,00	1,00	2,47	0,64

Stanovení celkového ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím ukazuje následující tabulka č. 17. Hodnoty vah kritérií byly získány z tabulky č. 8.

Výpočet je proveden vynásobením hodnot vah kritérií s dílčím ohodnocením variant a součtem těchto hodnot pro jednotlivá kritéria (K1 – K6). Jako nejlepší je stanovena varianta, která dosahuje nejvyššího celkového ohodnocení.

Tabulka 17: Celkové ohodnocení variant, zdroj: [vlastní]

Kritérium		Dílčí ohodnocení variant		
Název	Váhy	A	B	C
K1	0,45	0,17	0,28	0,55
K2	0,24	0,35	0,40	0,25
K3	0,09	0,17	0,35	0,48
K4	0,03	0,67	0,00	0,33
K5	0,05	0,10	0,33	0,57
K6	0,14	0,26	0,10	0,64
<b>Celk.ohodnocení</b>		0,24	0,28	0,48
<b>Pořadí</b>		3	2	1

## 5. Porovnání výsledků a návrh řešení

K výpočtu vah kritérií byly použity tři různé metody. Jak vyplývá z následující tabulky č. 18, je rozpětí hodnot vzhledem k jednotlivým kritériím velice podobné. Z velké části je tento fakt ovlivněn preferencí rozhodovatele, v tomto případě šlo o stanovení významnosti jednotlivých kritérií (tabulka č. 6), což se samozřejmě promítlo i do výpočtu. Graf hodnot vah kritérií získaných dle jednotlivých metod je v příloze D.

Tabulka 18: Hodnoty vah kritérií dle jednotlivých metod, zdroj: [vlastní]

	Metoda preferenčního uspořádání	Saatyho metoda	Kompenzační metoda
<b>K1</b>	0,27	0,45	0,23
<b>K2</b>	0,23	0,24	0,25
<b>K3</b>	0,18	0,09	0,18
<b>K4</b>	0,05	0,03	0,13
<b>K5</b>	0,09	0,05	0,15
<b>K6</b>	0,18	0,14	0,08

Ke stanovení ohodnocení jednotlivých variant byly použity dvě metody vícekriteriálního rozhodování. Z jednoduchých metod šlo o metodu bazické varianty, z metod párového porovnávání byla zvolena Saatyho metoda. Výsledky jsou shrnuty v následující tabulce č. 19.

Tabulka 19: Porovnání pořadí variant podle jednotlivých metod, zdroj: [vlastní]

Metoda	Varianta		
	A	B	C
<b>Metoda bazické varianty</b>	3	2	1
<b>Saatyho metoda</b>	3	2	1

Na základě předcházejících výsledků bych jako optimální doporučila zavést do výroby technologii C – lisované sprchové žlaby.

Tato varianta získala nejvyšší ohodnocení pomocí obou použitých metod vícekriteriálního rozhodování a lze tudíž předpokládat, že je z daných variant pro firmu ACO nejvhodnější.

## 6. Závěr

Cílem této práce byl popis současného stavu strategického rozhodování, definování termínů týkající se rozhodovacích procesů, přehled vhodných metod a postupů a vlastní konkrétní příklad a jeho realizace na základě vybraných algoritmů.

První a druhá část práce je zaměřena na teorii a vychází pouze z teoretických východisek pro danou oblast.

V první části jsou definovány pojmy související se strategickým rozhodováním jako např. teorie rozhodování, strategie, rozhodovací proces a jeho jednotlivé fáze a prvky. Dále je zde vysvětlena struktura rozhodovacích problémů, informace, které jsou nutné pro řešení a je poukázáno na některé nedostatky, kterých se může rozhodovatel v souvislosti se strategickým rozhodováním dopustit.

Ve druhé části jsou popsány vybrané metody vhodné pro řešení rozhodovacích problémů s více kritérii. Zastoupeny jsou metody přímého stanovení vah kritérií, metody zjišťování vah kritérií založené na párovém srovnávání a metoda kompenzační, která představuje zcela odlišný přístup oproti výše uvedeným skupinám. Další část této kapitoly představuje přehled dostupných metod pro výběr vhodné varianty. Jedná se o jednoduché metody stanovení hodnoty variant a metody založené na párovém srovnávání.

Předposlední část obsahuje návrh konkrétního rozhodovacího problému a způsob jeho řešení. Cílem rozhodovacího problému je výběr nejvhodnější technologie na výrobu sprchových žlabů. K dispozici je šest kritérií hodnocení a tři varianty. Stanovení vah kritérií je provedeno pomocí metody preferenčního uspořádání, Saatyho metody a kompenzační metody. K ohodnocení variant je využito metody bazické varianty a Saatyho metody. Tyto metody byly vybrány vzhledem k souboru kritérií hodnocení a povaze řešeného problému. Celkové výsledky jednotlivých metod jsou shrnuty v kapitole 5. Dle použitých metod jsou výsledky shodné a jako nejlepší variantu stanovují variantu C.

Během zpracování této práce se firma ACO rozhodla pro realizaci varianty C. Výsledky mé studie potvrzují, že se dle použitých rozhodovacích metod jedná o optimální variantu, a že rozhodnutí firmy bylo správné.

Závěrem bych chtěla říci, že téma této práce pro mě bylo velice přínosné, snažila jsem se o maximální využití znalostí získaných během mého bakalářského studia a věřím, že tento materiál by mohl pomoci při řešení rozhodovacích problémů ve firmě ACO i v budoucnu.



## Seznam použité literatury

- [1] Fotr, J. a kol. *Manažerské rozhodování, postupy, metody, nástroje*. Ekopress, s.r.o, Praha, 2006, vydání I, ISBN 80-86929-15-9
- [2] Čestnější, A. *Manažerské rozhodování*. Universita Komenského Bratislava, 2001, první vydání, ISBN 80-223-1490-0
- [3] Dostál, P., Rais, K., Sojka, Z. *Pokročilé metody manažerského rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. 168 s. ISBN 80-247-1338-1
- [4] Ramík, J. *Vícekritériální rozhodování – analytický hierarchický proces (AHP)*. Slezská universita v Opavě, Karviná, 1999, ISBN 80-7248-047-2
- [5] *ManagerWeb: portál pro management* [online]. [cit. 2009-02-22]. Dostupné z: [http://managerweb.ihned.cz/c4-10115810-19291020-T00000\\_d-riziko-a-nejjistota-ve-strategicke-rozhodovani](http://managerweb.ihned.cz/c4-10115810-19291020-T00000_d-riziko-a-nejjistota-ve-strategicke-rozhodovani)
- [6] Simon, H. *The New Science of Management Decision*. Harper and Brother, New York, 1960
- [7] Palmer, S., Weaver, M. *Úloha informací v manažerském rozhodování*. Grada Publishing, a.s., Praha, 2000, první vydání
- [8] Souček, Z. *Firma 21. století*. Professional Publishing, Praha, 2005, ISBN 80-86419-88-6
- [9] Mallya, T. *Základy strategického řízení a rozhodování*. Grada Publishing, a.s., Praha, 2007, první vydání, ISBN 80-24719-118
- [10] Vacek, J. *Manažerské rozhodování* [online]. [cit. 2009-03-05]. Dostupné z: <http://www.kip.zcu.cz/kursy/MR/MR1.ppt>
- [11] Procházková, D., Říha, J. *Krizové řízení*. MV- generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, Praha, 2004, první vydání, ISBN 80-86640-30-2
- [12] Fiala, P., Jablonský, J., Maňas, M. *Vícekritériální rozhodování*. VŠE Praha, 1997, ISBN 80-7079-748-7
- [13] Sedláčková, H., Buchta, K. *Strategická analýza*. C.H.Beck, Praha, 2006, druhé vydání, ISBN 80-7179-367-1
- [14] Křupka, J. *Přednášky z předmětu rozhodovací procesy*. Universita Pardubice, letní semestr 2007/2008
- [15] Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2009-06-13]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Evropa>
- [16] Firemní materiály společnosti ACO Industrie, k.s., Příbyslav

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Úroveň rozhodování v podniku, zdroj: [13].....	10
Obrázek 2: Tříúrovňová hierarchická struktura, zdroj: [12].....	12
Obrázek 3: Podnikatelské okolí společnosti, zdroj: [9] .....	18

## Seznam tabulek

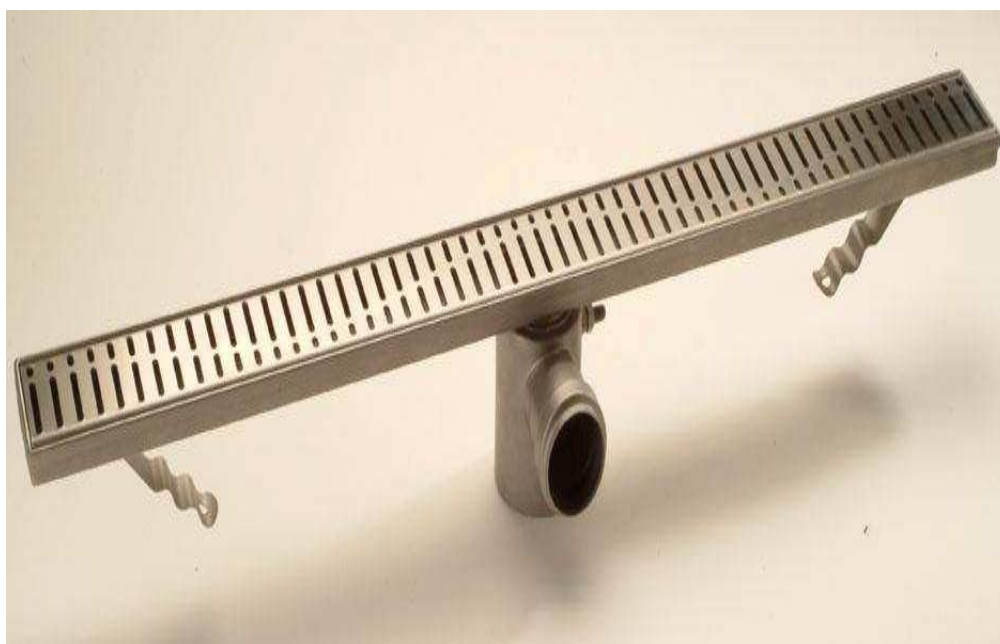
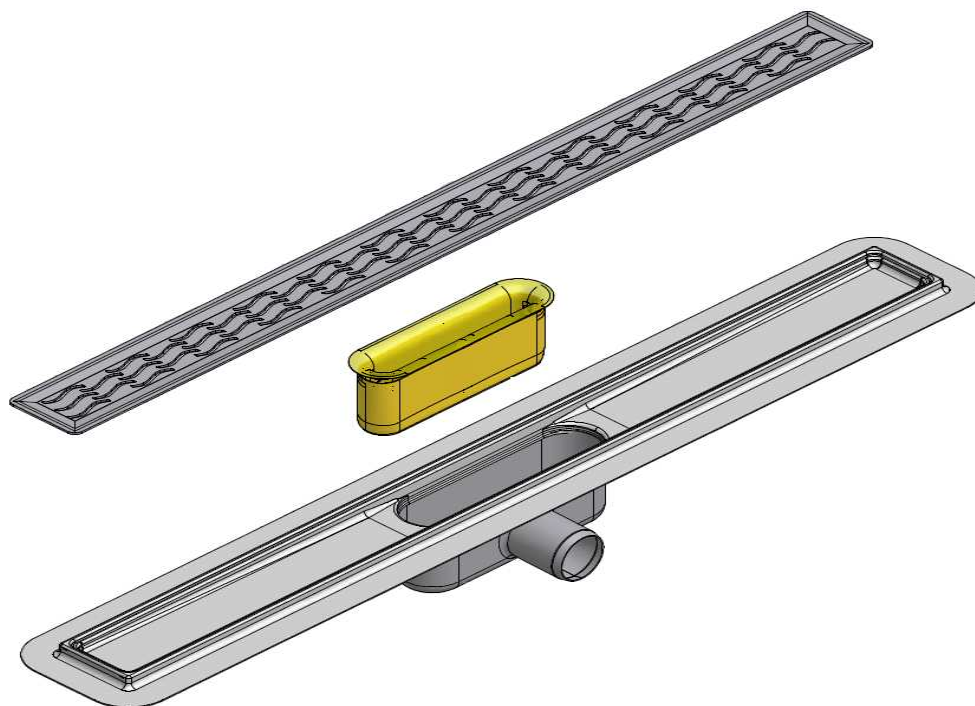
Tabulka 1: Stanovení vah kritérií pomocí bodovací stupnice, zdroj: [1].....	21
Tabulka 2: Fullerův trojúhelník pro zjišťování preferencí kritérií, zdroj: [12].....	22
Tabulka 3: Preference dvojic kritérií v Saatyho matici, zdroj: [1] .....	24
Tabulka 4: Kalkulace ročního prodeje žlabů na 1 mil. obyvatel, zdroj: [16] .....	31
Tabulka 5: Charakteristika souboru variant pro daná kritéria, zdroj: [16] .....	33
Tabulka 6: Pořadí významnosti jednotlivých kritérií, zdroj: [16].....	33
Tabulka 7: Výpočet vah kritérií pomocí metody preferenčního uspořádání, zdroj: [vlastní] .....	34
Tabulka 8: Výpočet vah kritérií K1 – K7 pomocí Saatyho matice, zdroj: [vlastní] .....	34
Tabulka 9: Výpočet vah kritérií K1 – K7 pomocí kompenzační metody, zdroj: [vlastní] .....	35
Tabulka 10: Výpočet dle metody bazické varianty, zdroj: [vlastní].....	35
Tabulka 11: Ohodnocení variant pro kritérium K1, zdroj: [vlastní].....	36
Tabulka 12: Saatyho matice ohodnocení variant kritéria K2, zdroj: [vlastní].....	36
Tabulka 13: Ohodnocení variant ke kritériu K3, zdroj: [vlastní].....	37
Tabulka 14: Ohodnocení variant ke kritériu K3, zdroj: [vlastní].....	37
Tabulka 15: Saatyho matice ohodnocení variant kritéria K5, zdroj: [vlastní].....	37
Tabulka 16: Saatyho matice ohodnocení variant kritéria K6, zdroj: [vlastní].....	37
Tabulka 17: Celkové ohodnocení variant, zdroj: [vlastní].....	38
Tabulka 18: Hodnoty vah kritérií dle jednotlivých metod, zdroj: [vlastní] .....	39
Tabulka 19: Porovnání pořadí variant podle jednotlivých metod, zdroj: [vlastní] .....	39

## Seznam příloh

Příloha A:	Nákres sprchového žlabu
Příloha B:	Analýza rizik
Příloha C:	Integrované povolení
Příloha D:	Grafické vyjádření hodnot vah kritérií získaných použitými metodami
Příloha E:	Ukázka využití programu Excel pro zpracování výpočtů
Příloha F:	Ukázka využití programu Matlab pro zpracování výpočtů

**Příloha A:**

**Nákres sprchového žlabu**



**Příloha B:**      Analýza rizik



**VÝTAH Z**

# **ANALÝZY RIZIK**

**ZÁVODU  
ACO Industries k.s.  
PŘIBYSLAV**

**STŘEDISKO:**

**STAV:      červenec 2008**

**Vypracoval:**

**Ing.Petr Jelínek, bezpečnostní technik závodu  
odborně způsobilá osoba k zajišťování úkolů v prevenci rizik  
číslo osvědčení : ROVS/04/105/2007 ze 13.9.2007**

**Datum:      18. července 2008**

## Vysvětlivky:

### R - Míra rizika

- **0 - 3:**            **Bezvýznamné riziko**
- **4 - 10:**        **Akceptovatelné riziko**
- **11 - 50:**      **Mírné riziko**
- **51 - 100:**    **Nežádoucí riziko**
- **101 - 125:**   **Nepřijatelné riziko**

NEREZ OCEL – ŽLABY							
ACO Industries k.s. Přebyslav / VÝROBA / NEREZ / žlaby / svářeč	Svařování elektrickým obloukem a plamenem	* ohrožování dýchacích cest a plicní choroby svářečů (chronické bronchitidy) působením aerosolů; * při vdechování škodlivin vznikajících při svařování - působením svářečských aerosolů, prachů, dýmů, aerosolů s obsahem toxických, karcinogenních a fibroplastických látek (toxických plynů vznikajících při svařování (NOx, CO, O3), toxických plynů vznikajících při spalování povlaků a nátěrů základního materiálu (zbytky řezných kapalin, korozní zplodiny, ochranné povlaky, nátěry, barvy, oleje izolace protikorozní povlaky ap.);	1	2	1	2	* zajištění přirozeného větrání a dostatečné výměny vzduchu; * vzduchotechnické opatření - omezení přístupu škodlivin k dýchací zóně použitím místních odsávacích jednotek s umístěním sacích nástavců do vhodných poloh a vzdáleností od hořícího oblouku nebo plamene; * použití dýchací masky - respirátoru (při svařování těžkých nebo lehkých kovů (kadmium, zinek, mangan, chrom); * používání OOPP; * využívání zástěn, clon, krytů pro usměrňování proudu dýmů od zařízení i od svářeče; * volba technologického postupu s ohledem na základní materiály, přípravné materiály a způsob svařování (např. svařování kyselými elektrodami);
ACO Industries k.s. Přebyslav / VÝROBA / NEREZ / žlaby / svářeč	Svařování elektrickým obloukem	* zasažení svářeče el. proudem při obloukovém svařování; * nepříznivé účinky el. proudu na lidský organismus;	1	3	1	3	* pravidelná údržba svařovacích zdrojů dle návodu k obsluze; * nepoužívání nevhodných a poškozených svařovacích vodičů, držáků elektrod, svařovacích svorek, spojek vodičů apod.; * dokonalé el. spojení svařovacích spojek a svařovacích svorek se svařovacími vodiči nebo svazky s vyloučením náhodného uvolnění (musí mít rozměry odpovídající velikosti použitého svařovacího proudu a průřezu svař. vodičů); * spojení svařovacího kabelu se svařovaným předmětem nebo s podložkou svařovací svorkou, umístěnou ke svařenci co nejbližší k místu svařování (nebo na kovový svařovací stůl, na němž leží svařenec) - průtok svař. proudu upínacími dílci; * nemanipulovat na svorkách, nepřipevňovat svařovací vodiče na svorkovnici svářečky, za chodu; * nepřipojovat svařovací vodič na svařenec nebo svařovací nástroj za chodu (vypnutí zdroje a jeho zajištění proti nežádoucímu zapnutí); * vyloučení dotyku svařovacího nástroje s elektricky vodivými předměty v okolí, (tento požadavek je řešen konstrukcí svářečského nástroje, příp. konstrukcí stojanu pro svářečský nástroj, u svařovacích zdrojů nemá napětí naprázdno překročit stanovenou hranici - 80 V, u zdrojů střídavých, 100 V u zdrojů stejnosměrných (v případě svař. zdrojů pro metody svařování vyžadující zvýšené napětí naprázdno umístění tabulky na zdroji s hodnotami zvýšeného napětí); * odstranit kovové předměty z dosahu svářeče, vyloučit dotyk svářeče s elektricky vodivými předměty v okolí svařování; * svařovací transformátory (střídavý proud) neopravovat pod napětím; uzemnění, nulování svař. transformátoru; * při výměně elektrody používat neporušené svářečské rukavice (ne mokré, ani vlhké); * ukládání držáku elektrod na izolační podložku či stojan; * ukládání a vedení vodiče svařovacího proudu tak, aby se

							<p>vyloučilo jeho poškození ostrými ohyby, jinými předměty a účinky svařování; odstranění ostrých hran;</p> <p>* chránění přívodů ke svařovacímu zdroji proti mechanickému poškození krytem, vhodným umístěním apod.;</p> <p>* seznámení zaměstnanců s poskytováním první pomoci při úrazu el. proudem;</p> <p>* není-li technicky možné přivést svařovací proud bezprostředně k místu svařování, rozhodne o způsobu připojení svařovaného vodiče na svařence příslušný odborný pracovník;</p>
ACO Industries k.s. Příbram / VÝROBA / NEREZ / žlaby / svářeč	Svařování elektrickým obloukem	* dotyk rukou, kovovým předmětem s přípojovacími svorkami přívodními či vývodovými;	1	3	1	<b>3</b>	<p>* připojení svařovacích vodičů tak, aby se zabránilo náhodnému neúmyslnému dotyku s výstupními svorkami svařovacího zdroje, ochrana přípojovacích svorek u svař. zdroje;</p> <p>* při manipulaci na svorkách svařovacího zdroje, zdroj vypnout a provést opatření vylučující jeho nežádoucí zapnutí nepovolanou osobou;</p>
ACO Industries k.s. Příbram / VÝROBA / NEREZ / žlaby / svářeč	Svařování elektrickým obloukem	* zvýšené nebezpečí úrazu el. proudem, bludné proudy, jiskření, požár, popálení;	3	3	1	<b>9</b>	<p>* po zapnutí svářečky zkontrolovat neporušenost sekundárního okruhu (nesmí být průraz na kostru);</p> <p>* kontroly a pravidelná údržba svařovacího zařízení;</p> <p>* provádění údržby a oprav svařovacích zdrojů a příslušenství pověřenými pracovníky dle pokynů výrobce;</p> <p>* uzemnění ochranným vodičem, izolace svař. kabelů;</p>
ACO Industries k.s. Příbram / VÝROBA / NEREZ / žlaby / svářeč	Svařování elektrickým obloukem a plamenem	* popálení nechráněné části těla (ruky) přímým dotykem svářeče s ohřátým řezem, řezaným kovovým materiálem a horkými kovovými povrchy při přenosu tepla;	2	2	1	<b>4</b>	<p>* používání OOPP (rukavice);</p> <p>* správné pracovní postupy;</p>
ACO Industries k.s. Příbram / VÝROBA / NEREZ / žlaby / svářeč	Svařování elektrickým obloukem a plamenem	* působení infračerveného, ultrafialového záření * zánět spojivek s řezavými bolestmi, zarudnutí pokožky není-li zajištěna ochrana svářeče i osob v okolí; * kromě ultrafialového záření vznikajícího při svařování působí na zrak nepříznivě i světelné záření a účinky místního přehřátí i infračervené záření;	2	2	1	<b>4</b>	<p>* ochrana zraku i pokožky svářeče, pomocníka a podle potřeby i pracovníků v okolí (proti ultrafialovému záření - pozor na sebemenší otvory v OOPP - např. prasklý skleněný filtr);</p> <p>* ochranné svářečské filtry nutno volit dle způsobu svařování a intenzity záření;</p> <p>* rozmístění a používání závěsů, zástěn, ochranných štítů apod.;</p> <p>* úprava povrchů pracoviště a všech předmětů tak, aby byl snížen průnik a odraz záření na pracovišti;</p>
ACO Industries k.s. Příbram / VÝROBA / NEREZ / žlaby / svářeč	svářečka MAG („SAP“)	poranění sluchu dlouhotrvajícím hlukem	5	3	2	<b>30</b>	<p>při MAG svaření: OOPP - ochrana sluchu: špunty, špunty na třmenu, mušlové chrániče (sluchátka) protihluková přílba</p>

# Příloha C: Integrované povolení

2. ZMĚNA MOŘIRNA

*J. Jelínek* KOPIE

KRAJSKÝ ÚŘAD KRAJE VYSOČINA  
Odbor životního prostředí  
Žižkova 57, 587 33 Jihlava, Česká republika  
Pracoviště: Seifertova 24, Jihlava

Číslo jednací: KUJI 66151/2006  
Spisová zn.: OZP 706/2006 Jan

## Rozhodnutí

Krajský úřad kraje Vysočina, odbor životního prostředí (dále jen „krajský úřad“) jako příslušný správní úřad podle ustanovení § 33 písm. a) zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), v platném znění (dále jen „zákon o integrované prevenci“) a podle ustanovení § 67 zákona č. 500/2004 Sb., o správním řízení (správní řád), ve znění pozdějších předpisů, mění v řízení o II. změně integrovaného povolení při podstatné změně v provozu zařízení dle § 19a odst. 1 tohoto zákona a v souladu s ustanovením § 13 odst. 3 zákona o integrované prevenci, výrokovou část pravomocného integrovaného povolení č.j. KUJI 6841/03/OŽP/Jan-IP, ze dne 19. 3. 2004, ve znění I. změny integrovaného povolení při podstatné změně zařízení č.j. KUJI 3323/05/OŽP/Jan-ZIP, ze dne 8. 7. 2005, které zní takto:

Krajský úřad jako příslušný správní úřad podle ustanovení § 13 odst. 3 zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), v platném znění vydává

### **integrované povolení (dále jen „IP“)**

právnícké osobě:

**ACO Industries k. s., se sídlem Havlíčkova 260, 582 88 Přibyslav,  
s přiděleným IČ 48119458 (dále jen „provozovatel“)**

pro zařízení kategorie 2.6. Zařízení na povrchovou úpravu kovů a plastů s použitím elektrolytických nebo chemických postupů, je-li obsah lázní větší než 30 m<sup>3</sup>.

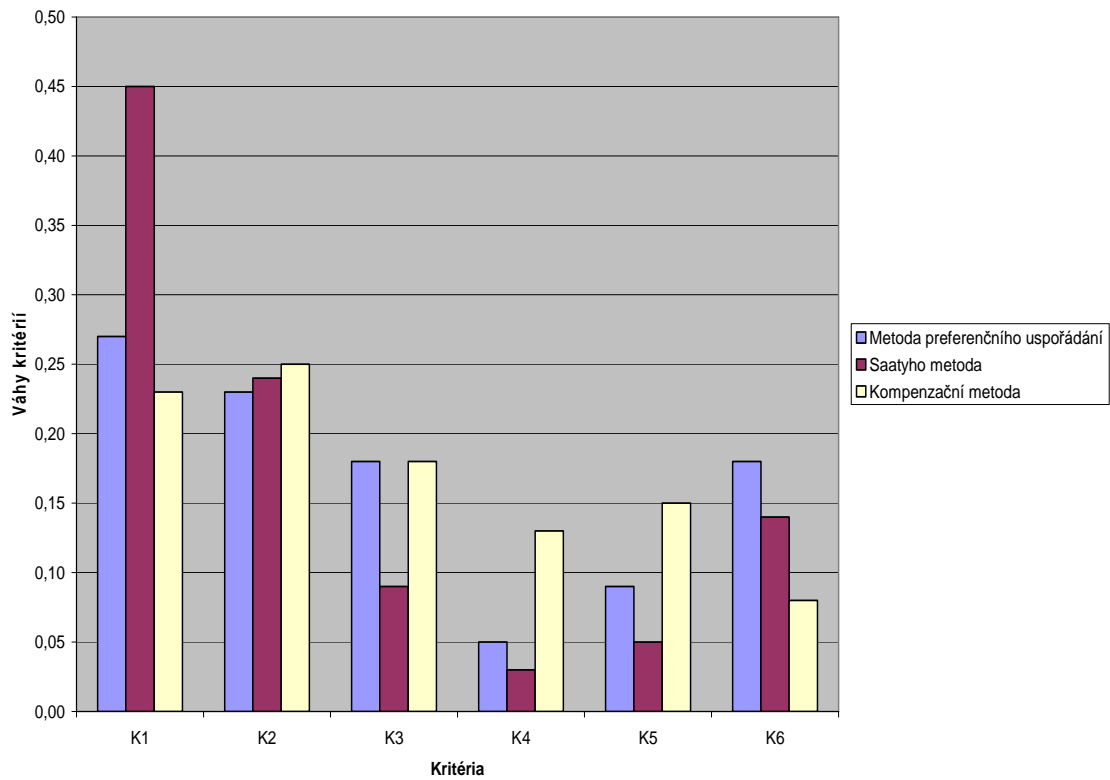
### **„Mořirna nerezové oceli ACO Přibyslav“ (dále jen „zařízení“)**

Umístění zařízení:

ulice Havlíčkova 260, 582 22 Přibyslav, kraj Vysočina, katastrální území Přibyslav, parcelní čísla 694/2 a 1820



## Příloha D: Grafické vyjádření hodnot vah kritérií získaných použitými metodami



## Příloha E:

## Ukázka využití programu Excel pro zpracování výpočtů

Microsoft Excel - Saatyho\_matic

Formule v buňce F9:  $=\text{GEOMEAN}(\text{C9:SE9})$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2		K1															
3		Varianta	Ohodnocení														
4		A	0,17														
5		B	0,28														
6		C	0,55														
7		K2															
8			A	B	C	$b_i$	Ohodnocení										
9		A	1,00	0,89	1,44	1,08	0,35										
10		B	1,13	1,00	1,63	1,22	0,40										
11		C	0,69	0,61	1,00	0,75	0,25										
12		K3															
13		Varianta	Ohodnocení														
14		A	0,17														
15		B	0,35														
16		C	0,48														
17		K4															
18		Varianta	Ohodnocení														
19		A	0,67														
20		B	0														
21		C	0,33														
22		K5															
23			A	B	C	$b_i$	Ohodnocení										
24		A	1,00	0,25	0,20	0,37	0,10										
25		B	4,00	1,00	0,50	1,26	0,33										
26		C	5,00	2,00	1,00	2,15	0,57										
27																	
28		K6															
29			A	B	C	$b_i$	Ohodnocení										
30		A	1,00	3,00	0,33	1,00	0,26										
31		B	0,33	1,00	0,20	0,41	0,10										
32		C	3,00	5,00	1,00	2,47	0,64										
33																	

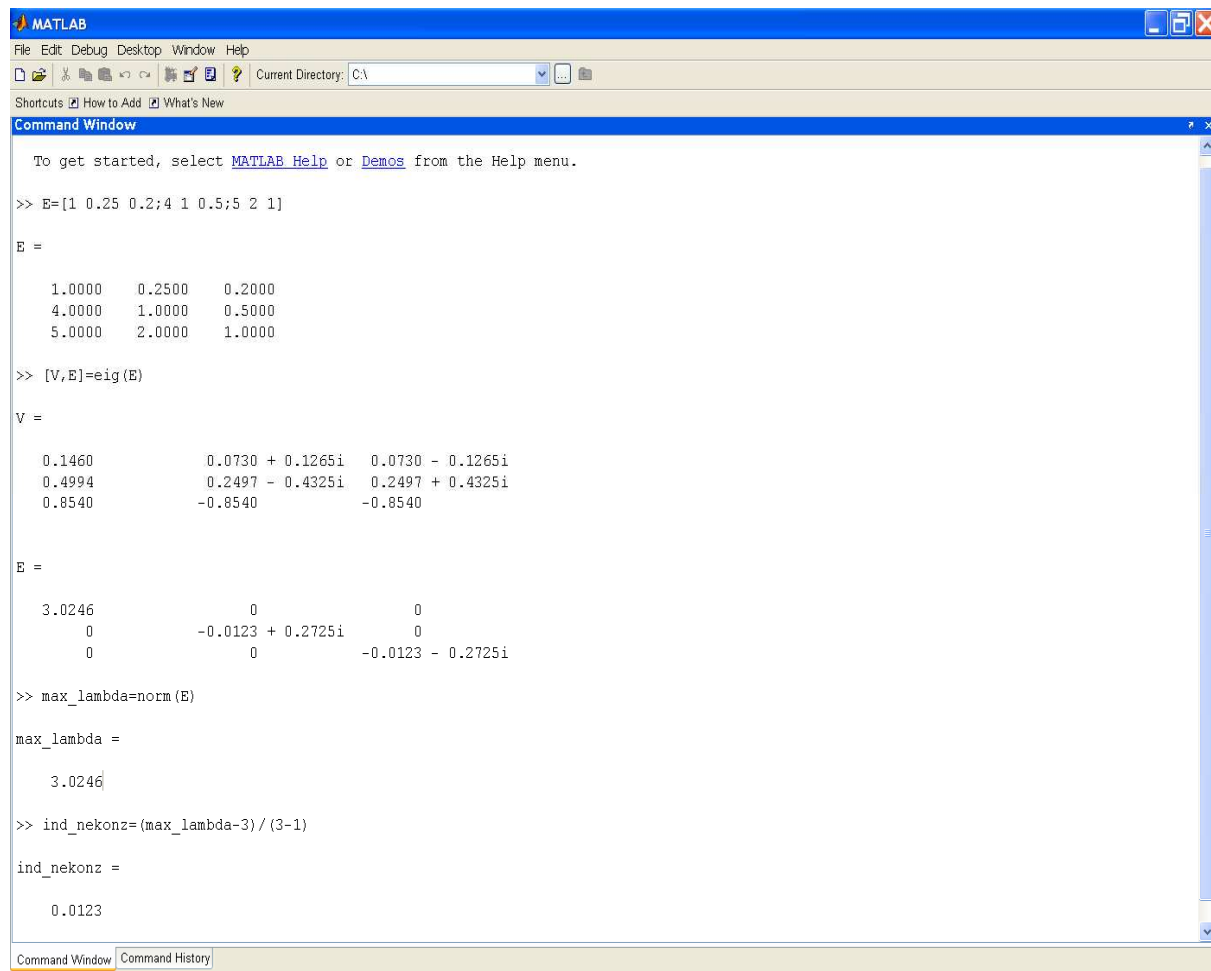
Microsoft Excel - Saatyho\_matic

Formule v buňce D54:  $=\text{C\$47}*\text{D47}+\text{C\$48}*\text{D48}+\text{C\$49}*\text{D49}+\text{C\$50}*\text{D50}+\text{C\$51}*\text{D51}+\text{C\$52}*\text{D52}$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
43		Saatyho metoda- výsledky ohodnocení variant																
44		Kritérium		Dílčí ohodnocení variant														
45		Název	Váhy	A	B	C												
46		K1	0,45	0,17	0,28	0,55												
47		K2	0,24	0,35	0,40	0,25												
48		K3	0,09	0,17	0,35	0,48												
49		K4	0,03	0,67	0,00	0,33												
50		K5	0,03	0,10	0,33	0,57												
51		K6	0,14	0,26	0,10	0,64												
52																		
53																		
54		Celk.ohodnocení	0,24	0,28	0,47													
55		Pořadí	3	2	1													
56																		
57																		
58																		
59																		
60																		
61																		
62																		
63																		

## Příloha F:

## Ukázka využití programu Matlab pro zpracování výpočtů



```
MATLAB
File Edit Debug Desktop Window Help
Current Directory: C:\
Shortcuts How to Add What's New
Command Window
To get started, select MATLAB Help or Demos from the Help menu.
>> E=[1 0.25 0.2;4 1 0.5;5 2 1]
E =
    1.0000    0.2500    0.2000
    4.0000    1.0000    0.5000
    5.0000    2.0000    1.0000
>> [V,E]=eig(E)
V =
    0.1460    0.0730 + 0.1265i    0.0730 - 0.1265i
    0.4994    0.2497 - 0.4325i    0.2497 + 0.4325i
    0.8540    -0.8540    -0.8540
E =
    3.0246         0         0
         0   -0.0123 + 0.2725i         0
         0         0   -0.0123 - 0.2725i
>> max_lambda=norm(E)
max_lambda =
    3.0246
>> ind_nekonz=(max_lambda-3)/(3-1)
ind_nekonz =
    0.0123
Command Window Command History
```