

**UNIVERZITA PARDUBICE**

**Fakulta ekonomicko – správní**

**FIREMNÍ VÍCEKRITERIÁLNÍ ROZHODOVACÍ  
PROCESY**

Anna Suková

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
2010

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2009/2010

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Anna SUKOVÁ**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Regionální a informační management**  
Název tématu: **Firemní vícekritériální rozhodovací procesy**  
Zadávající katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

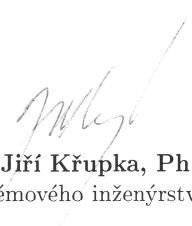
### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :


Předpokládá se, že výstupem bakalářské práce bude:

- definice základních pojmů a analýza dané problematiky
- analýza metod rozhodovacích procesů
- návrh, tvorba a analýza vybraného modelu řešení k dané problematice

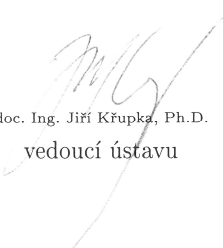
Rozsah grafických prací:  
Rozsah pracovní zprávy:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:

FIALA, Petr. Teorie rozhodování. 1.vyd. Ústí nad Labem : Univerzita J.E.Purkyně, 1999. 215 s. ISBN 80-7044-237-9  
FOTR, Jiří. Manažerské rozhodování : postupy, metody a nástroje. 1.vyd. Praha, 2006. 409 s. ISBN 80-86929-15-9  
PALMER, Sally; WEAVER, Margaret. Úloha informací v manažerském rozhodování. 1.vyd. Praha, 1999. 168 s. ISBN 80-7169-940-3  
SIEGL, Milan; BUCHTA, Miroslav. Management. 1.vyd. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2007. 167 s. ISBN 80-7194-828-4

Vedoucí bakalářské práce:  **doc. Ing. Jiří Křupka, Ph.D.**  
Ústav systémového inženýrství a informatiky  
Datum zadání bakalářské práce: **5. října 2009**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2010**

  
doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.  
děkanka

L.S.

  
doc. Ing. Jiří Křupka, Ph.D.  
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 5. října 2009

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 6.4.2010

Anna Suková

## **Poděkování**

Na tomto místě chci poděkovat doc. Ing. Jiřímu Křupkovi, Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce za vstřícný přístup, odborné vedení, cenné rady, připomínky a za jeho čas. Dále děkuji majiteli firmy, panu Petru Pičmanovi, který mi poskytl materiály, informace a rady potřebné pro zpracování mé bakalářské práce.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zabývá rozhodovací činností ve firmě. Cílem této práce je návrh, tvorba a analýza vybraných modelů řešení. Pozornost je zde věnována analýze metod rozhodovacích procesů vícekriteriálního rozhodování a definování základních pojmů rozhodovacích procesů. Součástí práce jsou čtyři příklady, které řeší konkrétní rozhodovací problémy ve firmě. U každého příkladu jsou následně vyhodnoceny výsledky za využití vícekriteriálního rozhodování.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Vícekriteriální rozhodovací metody, rozhodovací stromy, firma

## **TITLE**

Company multicriteria decision-making processes

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with decision-making activities in the company. The aim of this work is the design, creation and analysis of selected models of the solution. The attention is paid to the methods of analysis of multicriteria decision making processes and defining the basic concepts of making decision. There are four specific examples, addressing specific problems in business decision. For each example, the results are then evaluated using a multicriteria decision.

## **KEYWORDS**

The multicriteria methods of the decision, decision trees, company

## **Obsah**

<b>Úvod</b> .....	<b>- 7 -</b>
<b>1 Firma AUTO PIČMAN s.r.o.</b> .....	<b>- 8 -</b>
<b>2 Problematika manažerského rozhodování</b> .....	<b>- 9 -</b>
2.1 Co je to rozhodování a jeho systém.....	- 9 -
2.2 Rozhodovací procesy a rozhodovací problémy.....	- 12 -
2.3 Prvky rozhodovacího procesu .....	- 13 -
2.4 Klasifikace a typy rozhodovacích procesů.....	- 15 -
2.5 Etapy (fáze) rozhodovacích procesů .....	- 18 -
<b>3 Návrh vícekriteriálního rozhodovacího modelu</b> .....	<b>- 21 -</b>
3.1 Rozhodování při riziku.....	- 22 -
3.2 Rozhodování při nejistotě.....	- 28 -
3.3 Rozhodovací stromy.....	- 31 -
3.4 Saatyha metoda s využitím metody AHP.....	- 37 -
3.4.1 Metody pro stanovení vah kritérií .....	- 40 -
3.4.2 Saatyho metoda stanovení vah kritérií.....	- 40 -
3.4.3 Metoda AHP .....	- 44 -
<b>Závěr</b> .....	<b>- 47 -</b>
<b>Seznam obrázků</b> .....	<b>- 49 -</b>
<b>Seznam tabulek</b> .....	<b>- 50 -</b>
<b>Seznam příloh</b> .....	<b>- 51 -</b>
<b>Seznam použité literatury</b> .....	<b>- 52 -</b>

## Úvod

Rozhodování resp. rozhodovací procesy jsou součástí každodenních činností v mnoha odvětví lidské společnosti po celém světě a v životě člověka hrají nezastupitelnou roli. Rozhodovací procesy jsou uplatňovány ve sféře profesní, ale i laické. Lépe řečeno rozhodují se manažeři na vysokých profesních pozicích, ale i obyčejní lidé při každodenních běžných situacích. Z toho plyne, že některá rozhodnutí jsou banální a jiná pro nás mohou mít velký význam, například při volbě střední či vysoké školy nebo zaměstnání. V situaci rozhodování se lidé chovají různě. Někteří se rozhodují ihned, a tím mohou často přehlédnout důležité faktory, které jsou pro jejich rozhodnutí důležité. Jiní se zase rozhodují velmi pomalu a jsou spíše nerozhodní.

Cílem této bakalářské práce je návrh, tvorba a analýza vybraných modelů řešení, analýza metod rozhodovacích procesů a definování základních pojmů a analýz vícekritériálních rozhodovacích procesů. V práci je uvedena charakteristika rozhodování, rozhodovacích procesů a rozhodovacích problémů, z jakých prvků se rozhodovací proces skládá, jaké typy procesů existují, postoj k rozhodování, rozhodovací stromy aj. Řešení teoretické problematiky rozhodování je doplněno o čtyři konkrétní rozhodovací problémy ve vybrané firmě. Veškerá použitá data byla čerpána z firemních údajů a analýz. Některé získané údaje byly majitelem firmy stanoveny na základě zkušeností a znalostí z podnikatelské praxe. První příklad řeší firemní problém při rozhodování za rizika. Při práci jsem využila dvě pravidla vztahující se na rozhodování za rizika a díky nim jsem mohla zvolit nejvhodnější variantu. Využité bylo pravidlo střední hodnoty výnosů a pravidlo očekávané hodnoty a rozptylu. Druhý příklad řeší firemní problém při rozhodování za nejistoty. Během řešení tohoto problému jsem využila tři pravidla pro stanovní vhodného výsledku a to pravidlo minimax, pravidlo maximax a Laplaceovo kritérium. Třetí příklad se zabývá řešením firemního problému metodou rozhodovacích stromů. Podstatou problému je nutnost nákupu nového vybavení firmy a rozhodování, zda bude pro firmu přínosnější odkoupit starší zařízení nebo koupit zařízení nové. Poslední část práce je věnována řešení problému firmy při stěhování do nových podnikatelských prostor. Problém je řešen Saatyho metodou a metodou analytického hierarchického procesu. Při řešení příkladů byl využit program Microsoft Office Excel 2007 a program MATLAB.



## **1 Firma AUTO PIČMAN s.r.o.**

Součástí této práce jsou konkrétní příklady, řešené vícekritériálními rozhodovacími metodami. Data použitá v těchto příkladech jsou získána ze skutečných situací ve firmě AUTO PIČMAN s.r.o., a proto považuji za nezbytné, na začátku této práce představit firmu z hlediska základních informací.

### **Představení firmy AUTO PIČMAN s.r.o.**

Firma AUTO PIČMAN je zapsána v obchodním rejstříku s právní formou společnost s ručením omezením. Firma vznikla na základě zakladatelské listiny dne 1. února 2006. Zakladatelská listina je přiložena v příloze (příloha C). Dne 23. února 2006 byla zapsána do obchodního rejstříku vedeným krajským soudem v Hradci Králové. Sídlo firmy se nachází v Královéhradeckém kraji na adrese Náměstí 5. května 835, Hradec Králové, PSČ 500 02. [6]

### **Předmět podnikání**

Předmět podnikání firmy jsou opravy silničních vozidel, zprostředkování obchodu a služeb, maloobchod motorových vozidel a jejich příslušenství, velkoobchod, specializovaný maloobchod a maloobchod se smíšeným zbožím. Jako vedlejší podnikatelská činnost firmy je pronájem a půjčování věcí movitých. [6]

### **Statutární orgán, základní kapitál**

Statutárním orgánem firmy AUTO PIČMAN s.r.o. je

- jednatel: Petr Pičman, den vzniku funkce - 23. února 2006  
(Hradec Králové, Lhotecká 81, PSČ 500 09)

Uvedený jednatel, pan Petr Pičman, jedná za společnost samostatně ve všech věcech. Vzhledem k tomu, že pan Petr Pičman je jediným majitelem a jednatelem firmy, nevystupují ve firmě žádní jiní společníci.

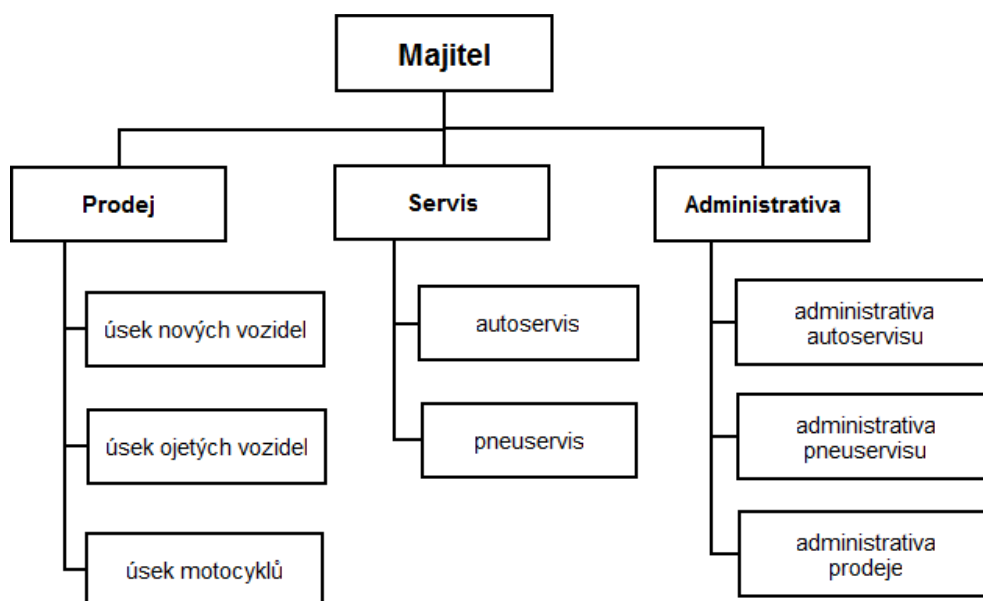
### **Společníci s vkladem**

- Petr Pičman - s bydlištěm Lhotecká 81, Hradec Králové, PSČ 500 09

Vklad společníka je 200 000,- Kč, který byl splacen ve výši 100%. Obchodní podíl společníka ve firmě je 100%. [6]

Základní kapitál firmy je 200 000,- Kč. Tento základní kapitál byl splacen ve výši 100%. [6]

## Organizační struktura firmy



Obrázek 1: Organizační struktura firmy [Zdroj]: Vlastní

## 2 Problematika manažerského rozhodování

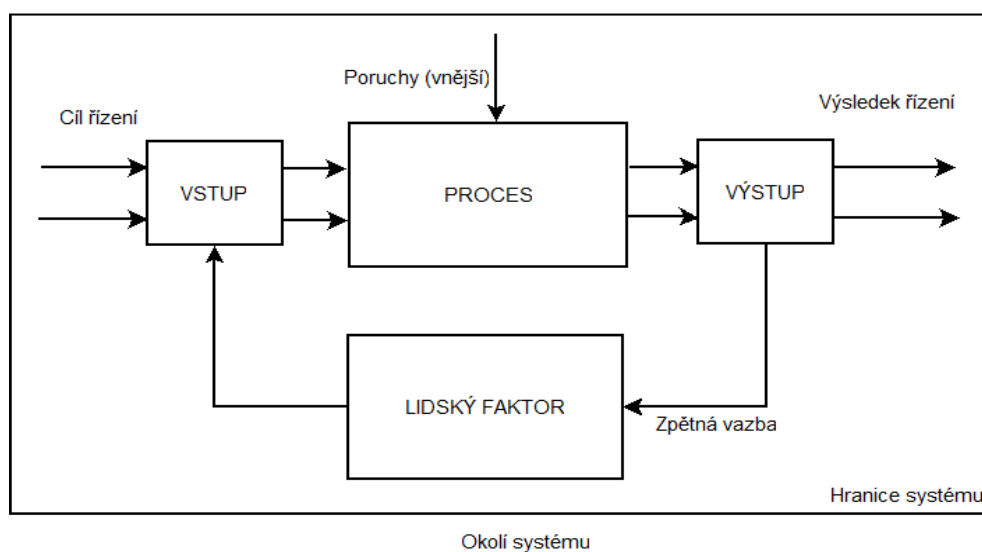
### 2.1 Co je to rozhodování a jeho systém

Na rozhodování se dá nahlížet jako na určitou lidskou aktivitu, která je považována za nejvýznamnější aktivitu každého manažera. Je to aktivita, kterou každý manažer vykonává v organizaci v podstatě každý den. Tato aktivita je také spojena s myšlením lidí a s jejich schopností abstrakce. Tato schopnost se považuje za velice významnou. A to především proto, že se nerozhodujeme o minulosti, ale vždy o tom, co se má stát v budoucnosti a také o tom, jak budeme reagovat na momentální situaci, ve které je nutné se rozhodnout. Veškeré přístupy a teorie rozhodování ukazují na to, že se všichni lidé a to i vysoce postavení manažeři při nutnosti okamžitého rozhodnutí většinou řídí podle své intuice, zdravého selského rozumu či podle okamžitého impulzu. Málo kdo v takové situaci přemýšlí nad zvolením vhodných nástrojů pro rozhodnutí či volí složitý myšlenkový logický postup. Praxe se prostě i u rozhodovacích procesů v mnoha věcech razantně rozchází s teorií. Praxe si jde svou vlastní cestou i přesto, že se teorie snaží vytvářet veškeré základní charakteristiky vědy, snaží se různě popisovat, analyzovat a zevšeobecňovat veškeré získané poznatky z prostředí rozhodování. Rozhodování je činnost, která se řídí jak přírodními zákony, tak i zákony sociálními a společenskými. Za proces rozhodování se nepovažuje případ, kdy nemáme alespoň dvě nenulové varianty řešení. V případě, že nemáme víc jak jednu nenulovou variantu

řešení, rozhodovat se nemusíme a pak to nepovažujeme za aktivitu člověka, ale pouze živého organismu, který je schopný využít princip volby ve svém konání. Konkrétní rozhodnutí ovlivňuje celou skupinu či celou společnost a není proto pravdou, že by to byla záležitost pouze rozhodovatele, tedy jedince, který sám činní rozhodnutí. Je to spíše naopak, proces rozhodnutí se bere jako průnik individuálního rozhodování do společenského rozhodování. Důvod, že se jedinec, celá skupina či dokonce celé společenstvo musí nějak rozhodnout, je vždy jediný. Takovýmto důvodem může být nějaký impulz či podnět, díky kterému celý rozhodovací proces začíná. Tento podnět či impulz přichází vždy z okolí živého organismu. Veškeré živé organismy směřují k určitému uspokojení. A proto je také snaha po uspokojení neodmyslitelnou složkou každého rozhodování. Tato složka je u všech živých organismů přirozenou reakcí proti vlivům, které by nějakým způsobem narušovali, ohrožovali či dokonce ničili náš pocit uspokojení. [2,4]

### System rozhodování

Teoretický přístup zkoumání jedince, skupiny, společenstva či jejich okolí se nazývá systémové. System můžeme definovat jako určitou soustavu prvků, které jsou určitým způsobem uspořádány a mezi těmito prvky existují určité vzájemné vazby. System rozhodování je znázorněn na Obrázku 2. Prostřednictvím svých vstupů a výstupů je tento system jako celek spojen se svým okolím. Danou stabilizační strukturu systemu určuje uspořádání jednotlivých vnitřních prvků a vztahů mezi těmito prvky. Dynamické chování systemu představuje přeměna vstupních prvků na prvky výstupní. [2]



Obrázek 2: System rozhodování [Zdroj]: Vlastní

Další podmínky, které musí splňovat definovaná množina uspořádaných prvků, abychom ji mohly považovat za systém, jsou:

- přesně definované chování vůči svému okolí,
- jasně vymezené uspořádání vnitřních prvků, to znamená, že v množině nesmí mezi prvky panovat chaos,
- nutnost definovat daný cíl a účel a k tomuto cíli a účelu množina musí směřovat,
- reprodukovatelnost a relativní uzavřenost na získání „black box“ (černé skříňky). [2]

### **Dvě stránky rozhodování**

U rozhodování (rozhodovacích procesů), které probíhají na různých úrovních řízení v dané organizaci, můžeme rozlišovat dvě stránky rozhodování. První je stránka meritorní a druhou je stránka formálně-logická. Stránka meritorní se také někdy označuje za stránku věcnou či obsahovou. Stránku formálně-logickou můžeme nazývat i jako stránku procedurální. [4]

Pro meritorní stránku je typické, že odráží odlišnosti jednotlivých rozhodovacích procesů, resp. jejich typů. Rozhodování u různých rozhodovacích problémů se od sebe vzájemně liší na základě svého obsahu. Je zřejmé, že obsahová náplň u rozhodování o kapitálových trzích a rozhodování o výrobním programu bude vzájemně odlišná. Každý rozhodovací proces má své specifické rysy. A právě tyto specifické rysy jsou zdrojem odlišnosti těchto různých rozhodovacích procesů. Každý tento proces také spadá pod jiný předmět studia různých disciplín. Např. rozhodovací proces týkající se výběru nového pracovníka do organizace je součástí personalistiky, zatímco rozhodovací proces o kapitálových investicích je součástí studia finančního managementu. [4]

Pokud nepřihlížíme na odlišnou obsahovou náplň rozhodovacích procesů, můžeme ale tvrdit, že tyto procesy (jejich typy) mají určité společné rysy a také vlastnosti. Rámcovým postupem (procedurou) řešení se nazývá to, co jednotlivé procesy spojuje. Tento rámcový postup řešení se odvíjí od objasnění problému, stanovení jeho přesných příčin, stanovení cílů, kterými se problém bude řešit, ale také od hodnocení variant a následné volby varianty určené k realizaci. To, co procesy může také spojovat, může být také ale použití metod a modelových nástrojů, které slouží na podporu řešení rozhodovacích problémů. [4]

Hlavním předmětem studia teorie rozhodování jsou právě výše zmíněné společné rysy rozhodovacích procesů, jejich procedurální, formálně-logická a instrumentální stránka. [4]

## 2.2 Rozhodovací procesy a rozhodovací problémy

Proces, u kterého řešíme problém s více (alespoň dvěma) variantami řešení, můžeme nazývat rozhodovací proces. Rozhodovací problém, u kterého uvažujeme pouze jedno jediné řešení (existuje jediné řešení či pouze jediné řešení bylo nalezeno) nelze považovat za rozhodovací problém. Řešení takovýchto problémů nikdy nevede na rozhodovací proces a to pouze za podmínky, že předpokládáme, že základním atributem rozhodování je procesy volby. Pod procesem volby chápeme porovnávání jednotlivých variant a výběr konečné varianty (ideální varianty nebo varianty, která je vhodná k realizaci). [4,5]

Existence určité odchylky (diference) mezi stavem, který je žádaný (standard, norma, plán,..) a reálným stavem, můžeme nazvat jako určitý problém. A to v případě rozhodovacího i nerozhodovacího charakteru problému. Důležité je ale to, aby se jednalo o odchylku nežádoucí. Nežádoucí odchylka znamená, že reálný stav je horší než stav žádaný. Žádoucí stav si většinou rozhodovatel stanovuje podle předchozích zkušeností. Takovýmito zkušenostmi může být např. úroveň zásob surovin resp. rozpracované výroby, která se v minulosti osvědčila. Důvody, proč takovéto problémy vznikají, jsou: vzrůst zásob, pokles prodeje či zvýšení určitých nákladových položek aj. Hlavním signálem vzniku problému je existence odchylek od stavu z minulosti, který jsme považovali za přijatelný. Hodnoty, které by se měli vyskytovat při stavu žádoucím, se často stanovují určitým plánem a to kvantitativně v podobě ukazatelů (plánovaný objem produkce, množství reklamací, podíl na trhu, výše zisku aj.). Výskyt odchylek skutečnosti od plánovaných hodnot organizace zjišťují kontrolními procesy. Zjištěné odchylky hodnot identifikují problémy, které je nutné ve firmě řešit. Na identifikaci odchylek může existovat spousta negativních ohlasů na určité aktivity firmy. Takovými to aktivitami může být nespokojenost zákazníků s novým výrobkem, nespokojenost s distribucí tohoto výrobku, stížnosti odborů, negativní hodnocení od ratingových firem aj. [4,5]

Ve většině případů těchto problémů jde o skutečné, existující problémy, které se odlišují pouze rozsahem, naléhavostí a také velikostí dopadu na firmu v případě neřešení těchto problémů. (Havárie, krize či poruchy jsou jedním z nejvíce naléhavých takovýchto problémů. Pro takovéto problémy existuje specializovaná disciplína nazývaná krizový management). Problémy, u kterých tušíme, že by mohly nastat v budoucnosti, označujeme jako problémy potenciální. Výskyt takovýchto problémů je nejvíce závislý na vývoji určitých faktorů v okolí firmy. Tyto faktory mohou buď firmu přímo ohrožovat (vzrůst cen surovin, energií,..) nebo

právě naopak, mohou firmě přinést určité příležitosti (objevení nových výrobků, technologií, objevení více vyhovujícího dodavatele, ústup konkurence z trhu,...). [5]

Jako všude, tak i zde je nejdůležitější prevence, díky které můžeme předejít pozdějším problémům, které by mohli ohrozit chod či dokonce existenci firmy. Za takovouto prevenci považujeme uvědomění si a včasnou reakci na tyto hrozby, resp. příležitosti. [5]

### **2.3 Prvky rozhodovacího procesu**

Základními rozhodovacími prvky jsou:

- cíl rozhodování,
- kritéria hodnocení,
- subjekt a objekt rozhodování,
- varianty rozhodování a jejich důsledky,
- stavy světa. [4,5]

#### **Cíl rozhodování**

Stav firmy (či jejího okolí), kterého se při řešení rozhodovacího problému má dosáhnout označujeme jako cíl rozhodování. Nejčastějšími cíly, které si firmy stanovují, jsou např. zvýšení produkce, zvýšení kvality produkce, snížení procenta reklamací, vstup na nové trhy, snížení určitých nákladových položek, získání nové technologie, zvýšení zisku aj. Ve většině případů při řešení rozhodovacího problému jde spíše o dosažení více cílů než o dosažení pouze jednoho jediného cíle. Obvykle existují určité vzájemné vazby mezi těmito cíly. Mezi těmito cíly může jít o tzv. komplementaritu. Komplementarita mezi cíly znamená, že se tyto cíly vzájemně doplňují nebo dokonce podporují (např. zkvalitnění výrobků firmy a zkrácení dodacích lhůt jsou komplementárními cíly neboť dosažení těchto cílů pozitivně ovlivňuje výši prodeje nebo zvýšení možnosti proniknout na nové trhy). Mezi cíly může ale existovat i vztah konfliktní. To znamená, že pokud dosáhneme zvýšení hodnot u jednoho cíle, většinou dojde k snížení hodnot u cíle jiného. Mezi takového cíle nejčastěji patří příklady z oblasti ekonomické efektivnosti a ochrany životního prostředí či úspor nákladových položek a zároveň zajistit spokojenost zaměstnanců. Pro řešení rozhodovacích problémů je velice důležité v jaké formě jsou jednotlivé cíle vyjádřeny. Formy, ve kterých bývají cíle vyjádřeny, jsou dvě. A to forma číselná a vyjádření pomocí slovních popisů. V číselné formě se vyjadřují cíle kvantitativní, např. dosažení určité rentability kapitálu. Vyjádření cílů prostřednictvím slovních popisů se vyjadřují cíle kvalitativní. Takovými to cíly jsou např. zlepšení pracovních podmínek pro

zaměstnance, či vytvoření nové image firmy. [4,5] „*Hodnoty cílů, kterých se má dosáhnout řešením rozhodovacího problému, se označují jako aspirační úrovně cílů.*“ [4, s.22]

### **Kritéria hodnocení**

Kritéria hodnocení jsou určena pro posouzení výhodnosti jednotlivých možných variant při rozhodování z hlediska jejich dosažení. Kritéria si vždy stanovuje rozhodovatel a to podle jeho stanovené hodnotové soustavy. Pokud se jedná o rozhodování ve firmě, rozhodovatel stanovuje kritéria podle hodnotové soustavy dané firmy. Mezi jednotlivými kritérii jsou velmi těsné vztahy a to hlavně proto, že se kritéria odvozují od předem vytyčených cílů řešení. Není výjimkou, že se výše splněného cíle posuzuje podle více než jednoho kritéria. Podle toho, v jaké formě jsou hodnoty kritérií vyjádřeny, rozlišujeme kvantitativní kritéria a kvalitativní kritéria. Kvantitativní kritéria jsou vyjádřena číselně na rozdíl od kvalitativních, která se vyjadřují slovně. Kvantitativními kritérii může být zisk či rentabilita kapitálu. Kvantitativní kritéria mají velké plus v tom, že mají jasnou náplň, jednoznačný smysl pro rozhodovatele a jsou jednoduše měřitelná. Samotná kvantitativní kritéria ještě můžeme rozdělit do dvou skupin. Skupinu první tvoří kritéria výnosového typu. U těchto kritérií rozhodovatel upřednostňuje jejich vyšší hodnoty před hodnotami nižšími (např. zisk). Druhou skupinou kvantitativních kritérií jsou kritéria nákladová. U těchto kritérií naopak rozhodovatel upřednostňuje jejich nižší hodnoty před hodnotami vyššími (náklady,...).[5]

### **Subjekt a objekt rozhodování**

Za subjekt rozhodování označujeme rozhodovatele. Rozhodovatel je ten, kdo rozhoduje a ten, kdo volí variantu, která je následně určena k realizaci. Rozhodovatelem se může stát buď jednotlivec nebo skupina lidí. O individuálním subjektu rozhodování mluvíme v případě, že se rozhoduje jednatel. V případě, že se rozhoduje skupina lidí, mluvíme o kolektivním subjektu rozhodování. V případě kolektivního rozhodování může dojít na hlasování pro zvolení určité varianty, která bude následně určena k realizaci. Při hlasování nastává stav buď prosté nebo kvalifikované většiny. Na základě toho se pak varianta buď přijímá nebo zamítá. V některých případech je ale kolektivní rozhodnutí založeno na souhlasu všech členů, kteří mají právo rozhodovat. Subjekty rozhodování můžeme ještě dělit na statutárního rozhodovatele a na skutečného rozhodovatele. Statutární rozhodovatel je subjekt mající pravomoci k zvolení určité varianty. Má také ale odpovědnost za veškeré dopady a účinky zvolené varianty.

Určitá část organizační jednotky, ve které se určitý problém vyskytl, kde se stanovil přesný cíl řešení tohoto problému a jehož rozhodování se týká, se nazývá objekt rozhodování. Objektem rozhodování můžeme chápat např. organizační uspořádání firmy, vývoj nové technologie apod.[4,5]

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

To, jaký způsob jednání zvolí rozhodovatel při řešení určitého problému, neboli jakým způsobem chce dosáhnout předem stanovené cíle, nazýváme variantami řešení problému popřípadě variantami rozhodování. (V některých případech se můžeme setkat s terminologií alternativa místo termínu varianta). Jednou z možných variant řešení může být například, zda firma orientuje svou produkci na domácí trh nebo na zahraniční trh. V praxi se můžeme setkávat s případy, kdy jsou varianty řešení určitého problému jasně dány a známy. Ale jsou tu i takové případy, kdy vytvoření možných variant je velice náročný proces. Takovéto případy se nejčastěji vyskytují u velice složitých rozhodovacích problémů. Zvolené varianty vycházejí z předem velmi náročného vyhledávání a zpracování informací. Takovéto procesy jsou i velice náročné na čas a na tvůrčí přístup. [5]

S výběrem určité varianty souvisí i důsledek této varianty. Všechny předem předpokládané dopady označujeme jako důsledky. Tyto důsledky můžeme taky chápat jako účinky variant na objekt rozhodování a jeho okolí. Jednotlivé důsledky variant vyjadřujeme vždy k jednotlivým kritériím hodnocení. [5]

### **Stavy světa**

Stavy světa chápeme jako veškeré situace, které mohou nastat po zvolení a následné realizaci určité varianty řešení rozhodovacího problému. Často místo stavy světa používáme scénáře nebo rizikové situace a představují budoucí vzájemně se vylučující situace. Tyto situace mají také vliv na důsledky zvolené a realizované varianty vzhledem k některým kritériím hodnocení.[4,5]

## **2.4 Klasifikace a typy rozhodovacích procesů**

Rozhodovací procesy resp. problémy můžeme dělit z hlediska jejich složitosti a možnosti algoritmizace. Takovéto dělení představuje jednu ze základních klasifikací a rozhodovací procesy (problémy) dělíme na dobře strukturované a špatně strukturované.[4]



## **Dobře strukturované rozhodovací problémy**

Rozhodovací problémy označované jako jednoduché nebo algoritmizované nazýváme dobře strukturované rozhodovací problémy. Tyto problémy se řeší na operativní úrovni řízení, většinou se vyskytují a řeší s určitou periodou a jejich řešením jsou často pouze rutinní postupy. Proměnné u dobře strukturovaných problémů lze kvantifikovat a mívají velice často jediné kvantitativní kritérium hodnocení. Příkladem takového rozhodovacího problému můžeme uvést stanovení velikosti objednávky, stanovení počtu zaměstnanců k výrobnímu stroji apod.[1,5]

## **Špatně strukturované rozhodovací problémy**

Špatně strukturované problémy se řeší na vyšší úrovni řízení. Tyto problémy se nikdy neopakují se určitou periodou, ale jsou to problémy nové nebo dokonce problémy neopakovatelné. V žádné literatuře k řešení těchto problémů nenajdeme přesné postupy či standardní procedury. Jediná možnost jak tyto problémy řešit spočívá ve využití tvůrčího přístupu, rozsáhlých znalostí, zkušeností a zapojení intuice. Charakteristické znaky těchto problémů jsou:

- řešení určitého problému ovlivňuje výskyt většího počtu faktorů a to jak v okolí firmy, tak i uvnitř firmy. Mezi těmito faktory se vyskytují velice komplikované a proměnlivé vazby,
- tam, kde řešení problému probíhá, dochází k náhodným změnám u některých prvků okolí firmy,
- výskyt velkého počtu kritérií hodnocení variant řešení. Některá tyto kritéria jsou kvalitativní povahy,
- těžká prezentace informací, které subjekt potřebuje k rozhodnutí a také proměnných, které popisují okolí.[1]

V praxi často nenajdeme výhradně jenom dobře strukturované a špatně strukturované problémy. Takovýchto výjimek je jen velmi málo. Většina těchto problémů je kombinace těchto dvou typů, ale s převahou charakteristických znaků buď špatně nebo dobře strukturovaných problémů. [1,5]

## Typy rozhodovacích procesů

Rozhodovací procesy můžeme členit podle několika hledisek. Nejčastěji rozhodovací procesy členíme podle závislosti, podle povahy subjektu rozhodování, podle počtu kritérií hodnocení, podle řídicí úrovně, která rozhoduje, podle pohledu na úplnost informace nebo z hlediska faktoru času. [4,5]

Podle závislosti rozhodovací proces členíme na procesy závislé- věcná závislost (organizační), časová závislost a nezávislé. Závislost rozhodovacích procesů členíme na věcnou (organizační) a časovou. Věcná závislost je typ závislosti, u které realizované rozhodnutí může mít dopad i na jiné složky v organizaci. O rozhodnutí nezávislé jde pouze v případě, pokud po realizaci rozhodnutí nedojde k ovlivnění jiných organizačních složek firmy než té, u které se rozhodnutí realizovalo. Závislost časová je druhým typem závislosti a týká se minulosti i budoucnosti. Časová závislost spočívá v tom, že mnohá rozhodnutí v minulosti mají velký vliv na současnost. Časová závislost se týká ale také budoucnosti. Nynější rozhodnutí totiž může vyloučit v budoucnosti výběr určitých variant rozhodnutí. Pro zobrazení a řešení rozhodovacích procesů s časovou závislostí slouží nástroj nazývaný rozhodovací stromy. Viz 2.10 Rozhodovací stromy. [5]

Podle povahy subjektu, který rozhoduje, rozdělujeme rozhodovací procesy na procesy s individuálním subjektem rozhodování (individuální rozhodování) a procesy s kolektivním subjektem rozhodování (kolektivní rozhodování). Viz Prvky rozhodovacího procesu 2.3 [4]

Podle počtu kritérií hodnocení členíme procesy na procesy s jedním jediným kritériem. Takovéto procesy nazýváme jednokritériální rozhodování. Procesy, které mají větší počet kritérií, nazýváme vícekritériální rozhodování. Jde tedy o vícekritériální hodnocení variant. [4]

Podle toho, na které úrovni řízení se rozhodovací procesy řeší a také v závislosti na délce časové osy se procesy dělí na strategické (koncepční), taktické a operativní procesy. Rozhodovací procesy podle úrovně řízení znázorňuje Obrázek 3.



Obrázek 3: Typy rozhodovacích problémů podle úrovně řízení. [Zdroj]: Vlastní

Z pohledu úplnosti informace členíme rozhodovací procesy na rozhodování za jistoty, rozhodování za rizika a rozhodování za nejistoty. Této problematice se budeme podrobněji věnovat v části Diskrétní modely rozhodování. [5]

## 2.5 Etapy (fáze) rozhodovacích procesů

Etapy neboli fáze rozhodovacího procesu jsou tvořeny určitými složkami, v nichž jsou zahrnuty vzájemně závislé a návazné činnosti, tvořící náplň rozhodovacích procesů. Členění rozhodovacích procesů na etapy můžeme vyjádřit dvěma způsoby. A to buď podrobně nebo agregovaně. U podrobnějšího dělení na etapy rozlišujeme větší počet dílčích složek. U agregovaného dělení rozčleňujeme dílčí činnosti rozhodovacího procesu do relativně malého počtu etap. Jako příklad takového začleňování činností do etap lze uvést začlenění podle Simona. Simon zařadil veškeré činnosti rozhodovacího procesu do čtyř etap (aktivit) [4,5]:

Analýza okolí – první etapa představuje činnosti spojené se zjišťováním všech podmínek, které vyvolaly potřebu rozhodovat. Dále také zahrnuje všechny činnosti identifikace problému a stanovení příčin problému,

návrh řešení – druhá etapa rozhodovacího procesu spočívá v hledání, tvorbě a analýze možných směrů činnosti,

volba řešení – třetí etapa spočívá v hodnocení variant směrů činností, které byly navrženy v etapě druhé. Po zhodnocení všech možných variant nastává výběr varianty, jenž se bude následně realizovat,

kontrola výsledků – ve čtvrté a poslední fázi dochází k porovnávání skutečně dosažených výsledků zvolené a realizované varianty a cílů, které byly předem stanoveny. Proces posuzování výsledků může vyvolat nový rozhodovací proces. [4]

Činnosti spojené s rozhodováním můžeme ale také zařadit do fází podle podrobnějšího členění, jak je uvedeno níže. Tento způsob členění činnosti rozhodovacího procesu na osm fází. Tyto jednotlivé fáze jsou zobrazeny Obrázkem 4.

Identifikace rozhodovacího problému – první etapa rozhodovacího procesu spočívá v shromažďování, analýze a vyhodnocování informací o daném objektu a jeho okolí. Výsledkem toho je pak identifikace určitých situací, které je nutné nějakým způsobem řešit. Veškeré tyto činnosti (shromažďování, analýza a vyhodnocování) by měli vyvolat začátek rozhodovacího procesu,

analýza a formulace RP – v druhé etapě se snaží rozhodovatel co nejpodrobněji poznat problém či problémovou situaci a stanovit si základní prvky problému. Důležité je také aby si určil jasné příčiny, které vedly k vzniku problému či problémové situace a nejpodstatnější částí je stanovení cílů, jak daný problém řešit. Na konci této etapy, by měl být jasně zformulován rozhodovací problém,

stanovení kritérií hodnocení variant – třetí fáze spočívá v stanovení kritérií, podle kterých se budou hodnotit a posuzovat stanovené varianty řešení rozhodovacího problému,

tvorba variant řešení RP – při tvorbě variant řešení se kladou vysoké nároky na tvůrčí činnosti rozhodovatele. Výsledkem činnosti rozhodovatele by mělo být nalezení a formulace směrů činností zajišťujících dosažení cílů řešení problému,

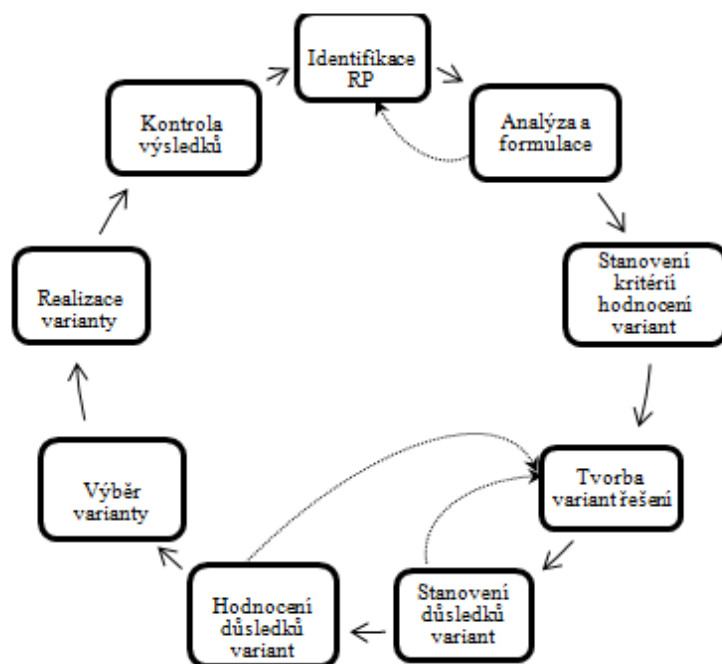
stanovení důsledků variant rozhodování – důvodem, proč je stanovena tato pátá fáze je zjištění předpokládaných dopadů (účinků) jednotlivých variant. A to z hlediska vybraného souboru kritérií hodnocení,

hodnocení důsledků variant rozhodování – výsledkem této fáze může být buď zvolení nejvhodnější (optimální) varianty nebo určení tzv. preferenčního uspořádání variant. U preferenčního uspořádání variant jde o seřazení variant podle výhodnosti. Realizováno může být několik variant z prvních pozic tohoto uspořádání a to v závislosti na zdrojovém omezení. U zdrojového omezení máme především na mysli omezenost finančních prostředků,

výběr varianty – činnost výběr varianty je součástí šesté etapy a jde o zvolení nejuhodnější varianty, která se později bude realizovat. Není výjimkou, že je realizováno více vzájemně se nevylučujících variant,

realizace varianty rozhodování – tato fáze spočívá v praktické realizaci rozhodnutí na daném objektu. Jde například o zavedení nové technologie, výběr nového dodavatele, zvolení nového člena vedení či zahájení výroby nového produktu,

kontrola výsledků – tato poslední fáze je velice důležitou fází, neboť zde dochází k porovnávání skutečně dosažených výsledků realizace vzhledem k předem stanoveným cílům a stanovení tak odchylek skutečnosti od předpokladu. Často se můžeme setkat s výskytem velice významných odchylek. V takovém případě je nutné ihned připravit a provést nápravná opatření. V případě, že tyto cíle jsou nereálné je nezbytné je určitým způsobem korigovat. V této fázi nesmíme opomenout sledování okolí. A to především z hlediska dopadů jeho změn na realizovanou variantu a také z hlediska signálů, které vypovídají o vzniku nových problémových situací. [4,5]



Obrázek 4: Cyklický charakter rozhodovacího procesu [Zdroj]: Upravené podle Fotr [4]

Jednotlivé etapy, které jsou popsány výše, se ve většině případů nerealizují lineárně v přímém sledu tak, jak jsou teoreticky postaveny za sebou. Tyto fáze spíše probíhají cyklicky. Jednou z charakteristik cyklického rozhodovacího procesu je zpětná vazba. To

znamená, že výsledek jedné fáze resp. získání informace vyvolá nutnost vrátit se o jeden či více kroků zpět k některé z fází. [5]

Velice často se můžeme také setkat s označením pro výše uvedenou strukturu rozhodovacího procesu jako tzv. analytický model rozhodování. I když se ve výjimečných případech lze setkat s tím, že řešení problému probíhá v logickém sledu etap tohoto analytického modelu, častějším způsobem řešení problému je spíše intuitivní přístup k řešení problému. Tento přístup je typický především pro řešení problémů v organizacích. Zde se často nepovažuje za nejpodstatnější výběr nejlepší varianty ze souboru vybraných variant, ale zvolení té varianty, která nejvíce odpovídá osobním cílům a plánům daného subjektu. Nejlepší řešení pro jednoho rozhodovatele nemusí být nejlepším řešením pro rozhodovatele druhého. [4,5]

V některých případech považuje rozhodovatel za všechny etapy rozhodovacího procesu pouze prvních šest fází. První fází je identifikace rozhodovacího problému a poslední je hodnocení důsledků variant s následnou volbou varianty, která se později realizuje. Tato etapa se považuje za závěrečnou etapu a za vyvrcholení rozhodovacího procesu. Představuje tak vlastní rozhodnutí. Veškeré předcházející etapy se považují za pouhé zpracování informací, které následně umožní rozhodnutí. Proto se také tyto fáze celkově označují jako příprava rozhodnutí. Za samostatný proces se pak považuje pouze etapa realizace. Kontrolování skutečně dosažených výsledků po realizaci určité varianty pak zahrnujeme do části kontrolních procesů v podniku. [4,5]

### **3 Návrh vícekriteriálního rozhodovacího modelu**

#### **Diskrétní modely rozhodování**

Členění rozhodovacích procesů, na rozhodovací procesy za jistoty, rizika a nejistoty vychází z množství informací o daných budoucích hodnotách faktorů, které ovlivňují důsledky variant rozhodování. [3]

Za předpokladu úplné informace, to znamená, že rozhodovatel zná s jistotou veškeré důsledky, které mohou nastat po rozhodnutí, a zná také stav, který nastane, považujeme toto za rozhodování za jistoty. V případě, že rozhodovateli jsou známy možné budoucí situace společně s důsledky variant těchto stavů a zároveň mu jsou známy také pravděpodobnosti, při kterých tyto stavy nastanou, pak můžeme hovořit o rozhodovacím procesu za rizika.

V případě, že rozhodovatel nezná pravděpodobnosti konkrétních stavů, které mohou nastat, jedná se o rozhodování za nejistoty. [3,2]

### **Postoj rozhodovatele k riziku**

Velice důležitou roli při rozhodování za rizika a nejistoty hraje vztah rozhodovatele vůči riziku a to zejména ve fázi hodnocení variant a výběru variant, které jsou vybrány k realizaci. Rozhodovatel, pod kterým si můžeme představit manažera či podnikatele, může mít 3 postoje k riziku. A to averzi k riziku, sklon k riziku a neutrální postoj k riziku. [1]

Rozhodovatel s averzí k riziku má snahu se co nejvíce vyhýbat variantám, které s sebou nesou vysoké riziko a naopak se snaží vyhledávat takové varianty, které nesou riziko velice malé a zároveň nesou určitou jistotu dosažení výsledků, které budou pro rozhodovatele vyhovující. V takovém případě dává rozhodovatel vždy přednost variantě nerizikové před variantou rizikovou. Naopak rozhodovatel, který tíhne k riziku, tzn. se sklonem k riziku, upřednostňuje před takovými málo rizikovými variantami varianty, které s sebou nesou vysoké riziko. To jsou varianty s možností dosažení velice dobrých výsledků, ale zároveň i dosažení velice špatných výsledků, popřípadě i určitých ztrát. Takovýto rozhodovatel dává vždy přednost variantě, která je zatížena rizikem před variantou nerizikovou. Pokud postoj rozhodovatele u averze k riziku a u sklonu k riziku je vyrovnaný tudíž v rovnováze, můžeme takového rozhodovatele označit za rozhodovatele s neutrálním postojem k riziku. Pro takového rozhodovatele jsou varianty rizikové i nerizikové indiferentní. Tzn., že obě tyto varianty hodnotí stejně a obě tyto varianty pro něho mají stejné váhy. [1]

### **3.1 Rozhodování při riziku**

Rozhodování při riziku je založeno na existenci  $n$  náhodných stavů  $S_1, S_2, \dots, S_n$ . Aby se jednalo o rozhodování při riziku je důležité k jednotlivým stavům také znát jejich pravděpodobnostní rozdělení  $p_j$ , kdy  $j=1,2,\dots,n$ . Jednotlivé důsledky volby jednotlivých variant lze vyobrazit v rozhodovací matici, Tabulka 1. Řádky v této matici odpovídají možným variantám  $V_1, V_2, \dots, V_k$ . Sloupce představují jednotlivé stavy okolí  $S_1, S_2, \dots, S_n$ , kterým odpovídají jednotlivé pravděpodobnosti  $p_1, p_2, \dots, p_n$ . Jednotlivé prvky v této matici označujeme  $D_{ij}$ , kdy  $i=1,2,\dots,n$ , a  $j=1,2,\dots,m$ . Tyto jednotlivé prvky představují ohodnocení důsledku rozhodnutí  $V_i$  za podmínky, že nastal stav okolí  $S_j$ . [1,3]

Varianty	Stav okolí	$S_1$	$S_2$	....	$S_n$
	Pravděpodobnost	$p_1$	$p_2$	....	$p_n$
$V_1$	....	$D_{11}$	$D_{12}$	....	$D_{1n}$
$V_2$	....	$D_{21}$	$D_{22}$	....	$D_{2n}$
....	....	....	....	....	....
$V_k$	....	$D_{k1}$	$D_{k2}$	....	$D_{kn}$

Tabulka 1: Rozhodovací matice [Zdroj]: Upravené podle Buchta, Siegl [1]

$V_1$  až  $V_k$  varianty rozhodování

$S_1$  až  $S_n$  stavy okolí

$D_{11}$  až  $D_{kn}$  důsledky variant při jednotlivých stavech okolí

$p_1$  až  $p_n$  pravděpodobnosti stavů okolí

$m$  počet stavů okolí

$n$  počet variant rozhodování

Pro tuto matici platí vždy vztah:

$$\sum_{j=1}^m p_j = 1 \quad (1)$$

Při rozhodování za rizika používáme pravidlo očekávané (střední) hodnoty, pravidlo očekávané hodnoty a rozptylu a pravidlo očekávaného užitku. Následující část se podrobněji budu věnovat pravidlu očekávané hodnoty a pravidlu očekávané hodnoty a rozptylu. [1,3]

### Pravidlo střední hodnoty výnosů

Pravidlo očekávané (střední) hodnoty výnosů spočívá ve výpočtu středních hodnot daného kritéria hodnocení rizikových variant, viz. vzorec 2. Za optimální variantu považujeme tu, které odpovídá nejvyšší střední hodnota výnosu. Pravidlo střední hodnoty výnosů můžeme považovat za nejrozšířenější kritérium pro výběr optimální strategie v případě různých rozhodovacích situací. Je nutné si ale uvědomit, že zjištěný očekávaný výnos nemůžeme brát jako výnos, který skutečně nastane. Jde pouze o střední hodnotu výnosu, který bychom získávali při dlouhodobém opakovaném rozhodování podle tohoto kritéria. V případě, kdy jde pouze o jedinečnou rozhodovací situaci, má získaná střední hodnota výnosu pouze teoretický význam. Dalším důležitým faktorem je to, že toto pravidlo nebere v úvahu odlišující se míru rizika jednotlivých variant rozhodování. V případě použití tohoto kritéria, je nejprve nutné pro



dané kritérium hodnocení, které považujeme za náhodnou veličinu  $X$ , vypočítst jeho střední hodnotu pro danou variantu  $A_j$  rizikové situace. [4] Pro výpočet využíváme vzorec:

$$E(X|A_j) = \sum_i x(S_i, A_j)P(S_i) \quad (2)$$

pro každé  $j=1,2,\dots,J$ .

kde  $x(S_i, A_j)$  je hodnota zvoleného kritéria při rizikové situaci  $S_i$  a variantě rozhodnutí  $A_j$  a  $P(S_i)$  je pravděpodobnost rizikové situace  $S_i$ . Za optimální variantu rozhodnutí považujeme tu, jejíž střední hodnota je největší. [4]

### **Pravidlo očekávané hodnoty a rozptylu**

Výše uvedené pravidlo očekávané hodnoty nebere v úvahu odlišnou míru rizika jednotlivých variant rozhodování při stanovení preferenčního uspořádání variant. Tento problém řeší pravidlo očekávané hodnoty a rozptylu. Toto pravidlo totiž používá k ohodnocení rizikových variant dvě charakteristiky rozdělení pravděpodobnosti kritéria ohodnocení rizikových variant. To znamená, že k již zjištěné střední hodnotě kritéria ohodnocení (vzorec 2), která charakterizuje míru výhodnosti variant rozhodování, dále použije rozptyl kritéria rozhodování (vzorec 3). Rozptyl kritéria rozhodování charakterizuje míru rizika těchto variant. Vždy platí, že čím je rozptyl rizikové variant větší, tím je i riziko této dané varianty větší a samozřejmě i naopak. [4]

Vzorec pro výpočet rozptylu:

$$D = (X|A_j) = \sum_i [x(S_i, A_j)]^2 P(S_i) - [E(X|A_j)]^2 \quad (3)$$

Z důvodu, že rozptyl má rozměr kvadrátu daného kritéria hodnocení, je vhodnější kritériem směrodatná odchylka (vzorec 4). Směrodatnou odchylku označujeme  $\sigma(X|A_j)$ , která je rovna odmocnině z rozptylu, tedy:

$$\sigma(X|A_j) = \sqrt{D(X|A_j)} \quad (4)$$

Variační koeficient (vzorec 5) nám slouží k vyjádření relativní míry rizika v procentech. [4,3] Označujeme ho  $VK$  a určujeme ho takto:

$$VK(X|A_j) = \frac{\sigma(X|A_j)}{E(X|A_j)} \quad (5)$$

Při použití tohoto pravidla se rozhodovatel tedy bude rozhodovat tak, že bude upřednostňovat takovou rizikovou variantu, která je lepší z hlediska obou charakteristik. Tedy taková, která má zároveň vyšší očekávanou hodnotu a menší rozptyl než jiná riziková varianta. Nastane-li taková situace, kdy takovouto rizikovou variantu nelze nalézt, pak rozhodovatel volí takovou variantu, která je lepší v jedné těchto dvou charakteristik, přičemž druhá z těchto charakteristik je u obou variant (přibližně) stejná. [3,4]

### **Definování konkrétního firemního problému při rozhodování za rizika**

Majitel firmy AUTO PIČMAN s.r.o. se rozhodl od roku 2008 využívat možnosti nákupu ojetých automobilů v cizině, ale především v Německé republice a dovážet je do České republiky za účelem vlastního prodeje. Z předešlých zkušeností ihned zamítl možnost využívat služeb od jakékoli transportní společnosti. Rozhodl se dovážet zakoupená vozidla z ciziny vlastním nákladním automobilem. Z důvodu, že odpovídající nákladní automobil nevlastnil, byl nucen se rozhodnout, zda automobil přímo zakoupí, pořídí si ho na leasing nebo si ho vždy pronajme na určitou dobu. Majiteli firmy bylo jasné, že zisk z této nové činnosti bude závislý na velikosti poptávky po dovezených ojetých automobilech. Jeho velkým zájmem bylo zjistit, jak velký zisk bude při přímém zakoupení automobilu, pořízení na leasing nebo pronajmutí, při různě velkých poptávkách.

Majitel se po dlouhé době rozhodování rozhodl pro daný typ vozidla pro přepravu automobilů, který by bylo možné si v nutných situacích pronajmout. Daný typ vozidla je možné přímo zakoupit, ale i pořídít na leasing. Základní parametry vozidla jsou uvedeny v Tabulce 2.

<b>Základní parametry vozidla pro přepravu automobilů</b>	
<b>Značka</b>	MERCEDES-BENZ
<b>Typ</b>	Atego 1024 L
<b>Maximální povolené zatížení</b>	9,29 tun
<b>Specifické vybavení</b>	Přepravník 5x auto rampa
<b>Výkon</b>	175 kW
<b>Cena</b>	1 551 700 Kč

Tabulka 2: Základní parametry vozidla [Zdroj]: Vlastní

Na základě toho, že v případě pořízení automobilu na leasing by byla stanovena doba leasingu na tři roky, stanovil majitel náklady na přepravník na dobu tří let. Součástí nákladů, které uvádí Tabulka 3, jsou náklady související s pořízením, s technickými kontrolami, údržbou,

opravami a další. V případě pronájmu vozidla, majitel předpokládá, že by služeb využívat alespoň 1-2 krát měsíčně, minimálně na 5 dnů.

	<b>Nákup</b>	<b>Leasing</b>	<b>Pronájem</b>
<b>Náklady na 3 roky</b>	1 590 000 Kč	2 190 000 Kč	1 058 400 Kč

Tabulka 3: Náklady na přepravník [Zdroj]: Vlastní

Jako jeden z předmětu podnikání firmy AUTO PIČMAN s.r.o. je i pronájem a půjčování věcíh movitých. Majitel tedy předpokládá, že v případě přímého nákupu vozidla, by mohl toto vozidlo na přepravu automobilů pronajímat a půjčovat za určitý poplatek. Součástí tržeb, které uvádí Tabulka 4, je tedy i tržba za pronájem vozidla. Hodnoty tržeb uvedené v Tabulce 4 vycházejí z marketingového průzkumu, který provedla firma.

	<b>Velikost poptávky</b>			
	Velká	Střední	Malá	Zanedbatelná
<b>Tržby na 3 roky</b>	3 650 000 Kč	2 880 000 Kč	1 440 000 Kč	720 000 Kč

Tabulka 4: Tržby s ohledem na velikost poptávky [Zdroj]: Vlastní

Zisk, který je uvede v Tabulce 5, je vypočítán na základě znalosti údajů o nákladech a tržbách. Veškeré výpočty byly prováděny v programu Microsoft Excel 2007. Tabulka dále uvádí pravděpodobnosti jednotlivých velikostí poptávek. Tyto hodnoty stanovil majitel na základě předešlých zkušeností s podobnými službami.

<b>Velikost poptávky</b>	<b>P (S<sub>i</sub>)</b>	<b>Varianty</b>		
		<b>A<sub>1</sub>-nákup</b>	<b>A<sub>2</sub>-leasing</b>	<b>A<sub>3</sub>-pronájem</b>
<b>S<sub>1</sub>-Velká</b>	0,2	2 060 000 Kč	1 460 000 Kč	2 591 600 Kč
<b>S<sub>2</sub>-Střední</b>	0,4	1 290 000 Kč	690 000 Kč	1 821 600 Kč
<b>S<sub>3</sub>-Malá</b>	0,3	-150 000 Kč	-750 000 Kč	381 600 Kč
<b>S<sub>4</sub>-Zanedbatelná</b>	0,1	-870 000 Kč	-1 470 000 Kč	-338 400 Kč

Tabulka 5: Rozhodovací matice při rozhodování za rizika [Zdroj]: Vlastní

Následující Tabulka 6 uvádí výpočty střední hodnoty podle vzorce 2. Vypočtené střední hodnoty pro jednotlivé varianty pořízení vozidla dále poslouží pro výpočet rozptylu a také pro výpočet směrodatné odchylky.

$E(X A_1)=0.2*2\,060\,000+0.4*1\,290\,000-0.3*150\,000-0.1*870\,000=796\,000$
$E(X A_2)=0.2*1\,460\,000+0.4*690\,000-0.3*750\,000-0.1*1\,470\,000=196\,000$
$E(X A_3)=0.2*2\,591\,600+0.4*1\,821\,600+0.3*381\,600-0.1*338\,400=1\,327\,600$

Tabulka 6: Výpočet středních hodnot pro varianty pořízení vozidla [Zdroj]: Vlastní

V Tabulce 7 jsou uvedeny hodnoty rozptylu s jednotlivými postupy výpočtů. Hodnoty rozptylu byly vypočítány podle vzorce 3.

$D(X A_1)=(0.2*2\,060\,000^2+0.4*1\,290\,000^2+0.3*(-150\,000)^2+0.1*(-870\,000)^2)-796\,000^2=8,8748^{11}$
$D(X A_2)=(0.2*1\,460\,000^2+0.4*690\,000^2+0.3*(-750\,000)^2+0.1*(-1\,470\,000)^2)-196\,000^2=9,6318^{11}$
$D(X A_3)=(0.2*2\,591\,600^2+0.4*1\,821\,600^2+0.3*381\,600^2+0.1*(-338\,400)^2)-1\,327\,600^2=9,632^{11}$

Tabulka 7: Výpočet rozptylů pro varianty pořízení vozidla [Zdroj]: Vlastní

Tabulka 8 nám zobrazuje hodnoty směrodatné odchylky, které byly vypočítány podle vzorce 4.

$\sigma(X A_1)=942\,063,69$
$\sigma(X A_2)=981\,419,38$
$\sigma(X A_3)=981\,416,45$

Tabulka 8: Výpočet směrodatných odchylek pro varianty pořízení vozidla [Zdroj]: Vlastní

Tabulka 9 uvádí výsledky rozhodovacích kritérií, tedy hodnoty rozptylu, směrodatné odchylky, střední hodnoty a variačního koeficientu. Tyto získané hodnoty nám dále poslouží k stanovení návrhu řešení daného problému.

Velikost poptávky	P (S <sub>i</sub> )	Varianty		
		A <sub>1</sub> -nákup	A <sub>2</sub> -leasing	A <sub>3</sub> -pronájem
S <sub>1</sub> -Velká	0,2	2 010 000 Kč	1 410 000 Kč	2 541 600 Kč
S <sub>2</sub> -Střední	0,4	1 290 000 Kč	690 000 Kč	1 821 600 Kč
S <sub>3</sub> -Malá	0,3	-150 000 Kč	-750 000 Kč	381 600 Kč
S <sub>4</sub> -Zanedbatelná	0,1	-870 000 Kč	-1 470 000 Kč	-338 400 Kč
$E(X A_j)$		796 000	196 000	1 327 600
$D(X A_j)$		8,8748 <sup>11</sup>	9,6318 <sup>11</sup>	9,632 <sup>11</sup>
$\sigma(X A_j)$		942 063,69	981 419,38	981 416,45
$VK(X A_j)$		1,18	5,01	0,74

Tabulka 9: Výsledky rozhodovacích kritérií [Zdroj]: Vlastní

Podle pravidla očekávané hodnota, i kritéria očekávané hodnoty a rozptylu, je nejvhodnější, když majitel firmy zvolí možnost pronájmu vozidla pro převoz automobilů, a to z důvodu, že očekávaná hodnota této varianty je největší vzhledem k variantám přímého nákupu a leasingu, jak je uvedeno v Tabulce 9. Varianta leasingu má oproti ostatním příliš vysoké riziko. U varianty pronájmu vozidla je hodnota rizika nejmenší. Hodnoty rizika jsou uvedeny v Tabulce 9 a byly vypočítány podle vzorce 5.

### **3.2 Rozhodování při nejistotě**

*„Nejistota může být definována mnoha způsoby. Lze ji chápat jako stav, kdy rozhodovatel postrádá znalost o výsledku, který nastane z toho, co je zvoleno.“* [9, s.398]. Problém související s termínem nejistota však bývá ten, že terminologie nebývá u všech autorů vždy stejná. Někteří autoři používají k označení rozhodování za nejistoty termín rozhodování za neurčitosti. Fotr však tyto termíny odlišuje a nejistotu chápe jako: *„Nemožnost spolehlivého stanovení budoucích hodnot rizikových faktorů ovlivňujících dopady a účinky volby variant. A rozhodování za neurčitosti chápe jako rozhodování, kdy nejsou známy možné stavy světa, a tím ani důsledky vzhledem k jednotlivým kritériím hodnocení.“* [4, s.28] Při rozhodování za nejistoty rozhodovatel využívá rozhodovací matici stejně jako u rozhodování za rizika. Jednotlivé důsledky zvolených variant zobrazí do rozhodovací matice. Rozdíl u těchto matic bude v tom, že matice nebude obsahovat jednotlivé pravděpodobnosti, protože nejsou rozhodovateli známy. Při rozhodování za nejistoty se nelze řídit vždy jedním jediným univerzálním pravidlem. To, které pravidlo bude zvoleno, vychází vždy z postoje rozhodovatele k nejistotě. [1,2,4]

#### **Pravidlo minimax**

Podstatou pravidla minimax je stanovení pro jednotlivé rizikové varianty nejnižší hodnoty kritéria přes jednotlivé rizikové situace. Resp., jde tedy o stanovení řádkového minima v případě, kdy jednotlivé varianty máme uvedené v řádcích a rizikové situace odpovídají sloupcům v rozhodovací matici. Varianty jsou seřazeny podle klesajících hodnot řádkových minim. [1,2]

#### **Pravidlo maximax**

Tímto pravidlem maximax se nejčastěji řídí optimističtí rozhodvatelé. U všech uvažovaných variant si zvolí nejvyšší užitek (řádkové maximum) a následně vyberou nejvyšší

hodnotu z těch předem stanovených nejvyšších užiteků. Rozhodovatel tedy volí maximální hodnotu z maximálních hodnot. [1,2]

### Laplaceovo kritérium

Toto kritérium rozhodovatelé volí v případě, že všechny předpokládané stavy okolí mohou nastat se stejnou pravděpodobností. Zvolena je varianta s nevyšší střední hodnotou užitku. [1,2]

### Hurwitzovo kritérium

U tohoto kritéria je volena ta varianta, které odpovídá nejvyšší hodnotu kombinace nejvyššího a nejnižšího užitku, které přísluší každé variantě. [1,2]

„Obecné zásady rozhodování v podmínkách nejistoty lze formulovat takto:

- *V případě nutnosti okamžitě se rozhodovat je nutno spoléhat na odhad, úsudek, tedy intuitivní a empirické metody,*
- *Posečkat (je-li možno), a předpokládat, že se objeví nové dodatečné informace,*
- *Je-li na řešení problému relativně dostatek času, je vhodné získat další informace*
- *Pokud možno vyloučit nezvratná (definitivní) řešení*
- *Vybrat nejhorší možnou situaci a hledat způsoby, jak se jí účinně bránit.“ [1, s.118]*

### Definování konkrétního firemního problému při rozhodování za nejistoty

Majitel firmy AUTO PIČMAN, s.r.o. se na základě výhodné nabídky od velkoobchodu a vysoké poptávky po daném typu pneumatik z minulých let, rozhodl pro jednorázový nákup většího množství tohoto typu pneumatik. Jednalo se o zimní pneumatiky typu Matador MP59. Základní parametry daného typu pneumatik jsou uvedeny v Tabulce 10.

<b>Základní parametry pneumatik</b>	
<b>Typ pneu</b>	<i>zimní pneu-osobní</i>
<b>Šířka</b>	<i>195</i>
<b>Profil</b>	<i>65</i>
<b>Ráfek</b>	<i>15</i>
<b>Váhový index</b>	<i>91 (615 kg)</i>
<b>Rychlostní index</b>	<i>T (190 km/hod)</i>

Tabulka 10: Základní parametry pneumatik [Zdroj]: Vlastní

Při odběru minimálně 200 ks tohoto typu pneumatik nabídl velkoobchod firmě cenu 780 Kč/ks. Vzhledem k tomu, že poptávka po tomto typu pneumatik se v předešlých letech pohybovala okolo 250 ks/rok a v roce 2008 činila dokonce 356 ks/rok, majitel se rozhodl této mimořádné nabídce využít. V případě, že by se poptávka po pneumatikách nijak výrazně nesnížila, firma by mohla nabízet pneumatiky s doporučenou obchodní marží 40%. Cena za kus by tedy činila 1092 Kč. V situaci, kdy by se poptávka výrazně snížila, např. velmi mírnou zimou, zvýšením konkurence, firma by byla nucena cenu snížit. Firma tuto sníženou cenu na základě ovlivňujících faktorů stanovila na 680 Kč/ks. Při stanovení předpokládané (300 ks), minimální (200 ks) resp. maximální (400 ks) výše poptávky firma vycházela z analýz prodeje minulých let.

V Tabulce 11 jsou znázorněny možné zisky firmy při různých velikostech nákupu pneumatik a možných velikostech poptávky. Jednotlivým řádkům odpovídají varianty rozhodování, v našem případě tedy počet nakoupených kusů pneumatik. Ve sloupcích jsou znázorněny jednotlivé stavy světa, tedy velikosti poptávky a jednotlivá políčka představují důsledky variant při jednotlivých stavech světa. V našem případě jde o výši zisku z prodeje. Jednotlivé výpočty výše zisku jsem realizovala v prostředí Microsoft Office Excel. Tabulka 11 je pro lepší znázornění ještě v grafické podobě, která je součástí přílohy (příloha A).

Počet nakoupených kusů pneumatik	Velikost poptávky		
	200	300	400
200	62400	62400	62400
300	52400	93600	93600
400	42400	83600	124800

Tabulka 11: Rozhodovací matice [Zdroj]: Vlastní Údaje v tabulce 3 jsou uvedeny v Kč

Na základě získané výše zisku, můžeme začít aplikovat jednotlivá pravidla. Tedy pravidlo minimax, pravidlo maximax a Laplaceovo pravidlo. Při získávání jednotlivých veličin, které jsou uvedeny v Tabulce 12, jsem postupovala podle kroků uvedených v části 3.2 Rozhodování při nejistotě. Výpočet jednotlivých veličin jsem opět prováděla v prostředí Excelu (příloha B). Nejlepší hodnoty, pro každé pravidlo jsou vyjádřeny šedou výplní buňky.

Počet nakoupených kusů pneumatik	Pravidlo		
	Minimax	Maximax	Laplaceovo
200	62400	62400	62400
300	52400	93600	79867
400	42400	124800	83600

Tabulka 12: Pomocné veličiny pro pravidla rozhodování za nejistoty [Zdroj]: Vlastní

Jako nejvhodnější pravidlo pro řešení našeho problému volím Laplaceovo pravidlo. A to z důvodu, že majitel firmy vždy očekává všechny tři možné stavy okolí, které mohou nastat. Tedy vždy počítá s tím, že může nastat situace s minimální, maximální i běžnou výší poptávky. V případě Laplaceova pravidla je pro firmu nejvhodnějšího volit počet nakoupených kusů pneumatik 400. A to na základě toho, že této výši pneumatik odpovídá nejvyšší střední hodnota užitku, jak nám znázorňuje Tabulka 12.

### Rozhodování za jistoty

V případě, že je stanoven jeden jediný cíl nebo zvolené cíle jsou ve vzájemném neutrálním nebo doplňkovém vztahu, pak je toho rozhodování za jistoty považováno za velmi jednoduché. Při jednokriteriálním rozhodování odpovídá jeden jistý užitek každé variantě a my volíme tu variantu, která je spojena s nejlepším účinkem. [1,2]

### 3.3 Rozhodovací stromy

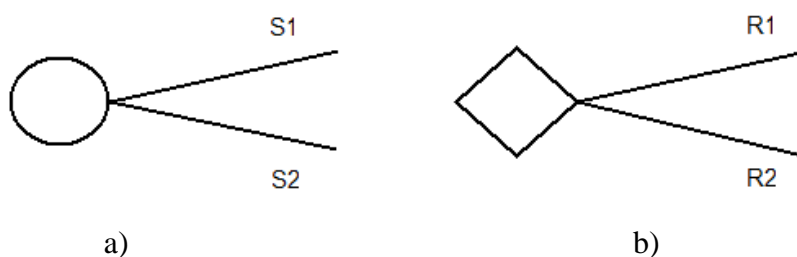
Rozhodovací stromy slouží jako nástroj pro zobrazení a jako podpora při řešení víceetapových rozhodovacích procesů při rozhodování za rizika či nejistoty. Jsou považovány za nejdůležitější grafický nástroj rozhodovací analýzy, který používá pojmový aparát teorie grafů. Rozhodovací stromy ukazují na různé varianty, rizikové faktory společně s jejich vývojem a také možné důsledky variant, které nesou riziko. Jejich charakteristika spočívá v posloupnosti uzlů (styčnicků) a hran orientovaného grafu. Konstrukce rozhodovacích stromů se skládá z kombinace rozhodovacích a situačních uzlů. [5]

Situační uzly (Obrázek 5a) představují tu etapu procesu při řešení problému, ve které si danou variantu volí sama „příroda“. A to vždy bez jakéhokoliv ohledu na vůli rozhodovatele. Jednotlivé varianty jednání se zpravidla nazývají situační varianty. Tyto situační varianty nám ukazují jednotlivé hodnoty jednotlivých faktorů rizika. Tyto hodnoty rozhodovatel nemůže nijak ovlivnit. „O situačních uzlech si tedy představujeme, že je zde soustředěno působení těchto náhodných faktorů na důsledky variant řešení problému.“ [5, s.64]. Jednotlivé situační



uzly zobrazujeme pomocí kroužků a hrany, které z těchto uzlů vycházejí, zobrazují varianty dané situace. [4,5]

Rozhodovací uzly se nejčastěji zobrazují jako kosočtverce, popř. jako čtverce či obdélníky, jak zobrazuje obrázek 5b. Vyjadřují tu část rozhodovacího procesu, ve které si rozhodovatel může zvolit jednu určitou variantu, ze všech možných variant. Rozhodovatel si zvolí tu variantu, která je v této fázi pro něho nejpříjemnější. Volí na základě informací o důsledcích jednotlivých možných variant, které předem zvolil. Z těchto rozhodovacích uzlů vycházejí hrany, které zobrazují jednotlivé varianty rozhodnutí. [4,5]



Obrázek 5: Situační a rozhodovací uzel [Zdroj]: upraveno podle Fotr [4]

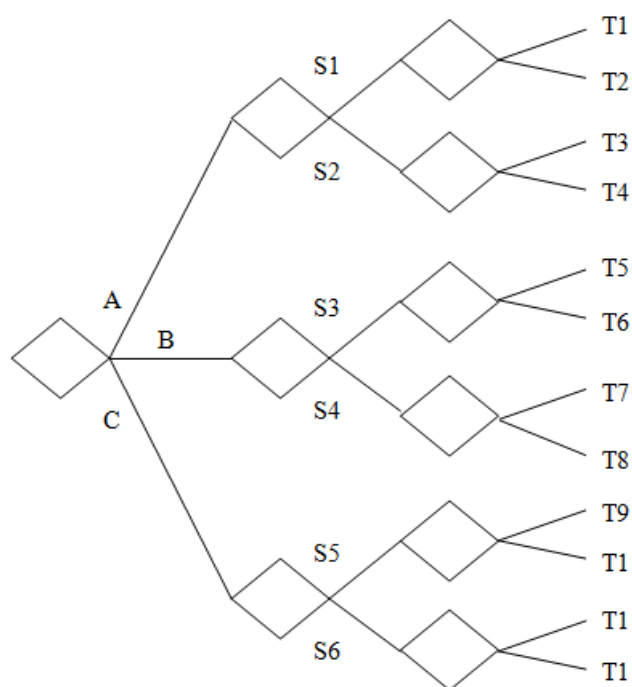
Ve většině situací se u rozhodovacích stromů setkáváme s kombinací jak rozhodovacích, tak i situačních variant. Existují však i rozhodovací stromy, jejichž součástí jsou pouze uzly rozhodovací. Takovéto stromy se nazývají deterministické rozhodovací stromy. [5]

### **Deterministické rozhodovací stromy**

Rozhodovací stromy obsahující pouze uzly rozhodovací, tedy stromy deterministické (Obrázek 6), se využívají jako nástroje k vyjádření jednotlivých variant při rozhodování za jistoty. Jedná se o takové varianty, které se vytvářejí postupně (sekvenčně) po jednotlivých fázích (etapách). Využití sekvenční tvorby variant a vyjádření těchto jednotlivých variant pomocí deterministických stromů vychází z toho, že se daný problém rozdělí na jednotlivé prvky. Užití deterministického rozhodovacího stromu s časovými sekvencemi přináší velké výhody a to hlavně z hlediska přehlednosti. Takovýto rozhodovací strom totiž vyjadřuje jednotlivé varianty včetně jejich dalších složek v časové návaznosti a také ve vzájemné časové závislosti.

Díky charakteristice deterministických stromů a to hlavně stromů s věcnými sekvencemi, lze tyto stromy velice dobře využít jako nástroj dekompozice variant při rozhodování za jistoty z hlediska určitých aspektů. Na rozdíl od rozhodování za rizika či

nejistoty, kde rozhodovací stromy slouží spíše jako iniciační nástroje pro lepší vlastní tvorbu variant možného řešení. [4]



Obrázek 6: Deterministický rozhodovací strom s věcnými sekvencemi [Zdroj]: Vlastní

A, B, C,      možné varianty A,B,C

S1-S6      varianty S1-S6

T1-T12      možné varianty T1-T12

### Definování konkrétního firemního problému řešený metodou rozhodovací stromy

Firma byla nucena na základě okolností zakoupit nový hydraulický zvedák, pro poskytování svých služeb. Jednou z možností bylo zakoupit zvedák od jiného pneuservisu, tedy starší a již používaný (dále už jen STARŠÍ). Nebo volit nákup zcela nového zvedáku. Zde požadavkům firmy odpovídaly 2 možné typy (dále už jen NOVÝ A, NOVÝ B). Hlavním cílem firmy bylo zvolit takovou variantu, kde rozdíl mezi tržbami a náklady, týkající se hydraulického zvedáku za měsíc, je co největší.

Náklady spojené s pořízením a provozem hydraulického zvedáku (za měsíc) uvádí Tabulka 13.

<b>Zvedák</b>	<b>Náklady/měsíc</b>
<b>NOVÝ A</b>	2308 Kč
<b>NOVÝ B</b>	2717 Kč
<b>STARŠÍ</b>	2060 Kč

Tabulka 13: Měsíční náklady na hydraulický zvedák [Zdroj]: Vlastní

Pro zvolení nejvhodnější varianty bylo nutné dále odhadnout měsíční tržby. Firma předpokládala dvě možné budoucí situace. A to, že poptávka se po zakoupení nového zařízení nijak nezmění, tedy že zůstane přibližně stejná jako doposud. Firma zde tedy mluví o běžné poptávce (BP). V druhém případě byla firma mnohem optimističtější a předpokládala, že poptávka se po zakoupení nového zařízení zvýší-velká poptávka (VP). Odhad měsíčních tržeb, při běžné poptávce a při velké poptávce zobrazuje Tabulka 14. Hodnoty měsíčních tržeb při běžné poptávce jsou stanoveny na základě firemních informací o průměrném počtu obslužených zákazníků za den a podle ceny za službu. U velké poptávky se počet zákazníků, které je možné obsloužit za den, stanovil na základě doby práce s novým zařízením, kterou udává výrobce zařízení.

	<b>Poptávka</b>	<b>Měsíční tržby</b>
<b>NOVÝ A</b>	běžná	144 000 Kč
	velká	270 000 Kč
<b>NOVÝ B</b>	běžná	144 000 Kč
	velká	360 000 Kč
<b>STARŠÍ</b>	běžná	144 000 Kč
	velká	180 000 Kč

Tabulka 14: Měsíční tržby při běžné a velké poptávce [Zdroj]: Vlastní

Pro další potřeby byla stanovena pravděpodobnost, s jakou dojde k zvýšení poptávky po zakoupení nového zařízení, Tabulka 15. Nastane tedy situace „velká poptávka“(VP). Pravděpodobnost byla stanovena na základě počtu obslužených zákazníků za hodinu. Například u nového zvedáku (NOVÝ B) je možné obsloužit až 2 zákazníky za hodinu, na rozdíl od staršího (STARŠÍ), kdy firma poskytne službu maximálně 1 zákazníkovi za hodinu. Firma tedy předpokládá, že při poskytování služby rychleji, než její konkurence, dojde i k zvýšení poptávky.

<b>Zvedák</b>	<b>Pravděpodobnost</b>
<b>NOVÝ A</b>	0,6
<b>NOVÝ B</b>	0,8
<b>STARŠÍ</b>	0,2

Tabulka 15: Pravděpodobnost velké poptávky [Zdroj]: Vlastní

Střední hodnoty měsíčních tržeb při běžné a velké poptávce byly vypočítány obdobně jako u předešlého příkladu (rozhodování za rizika) a to podle vzorce 2. Hodnoty jsou následující:

$$U_{zel\ 1}: 0,2 * 180\ 000 + 0,8 * 144\ 000 = \mathbf{151\ 200}$$

$$U_{zel\ 2}: 0,6 * 270\ 000 + 0,4 * 144\ 000 = \mathbf{219\ 600}$$

$$U_{zel\ 3}: 0,8 * 360\ 000 + 0,2 * 144\ 000 = \mathbf{316\ 800}$$

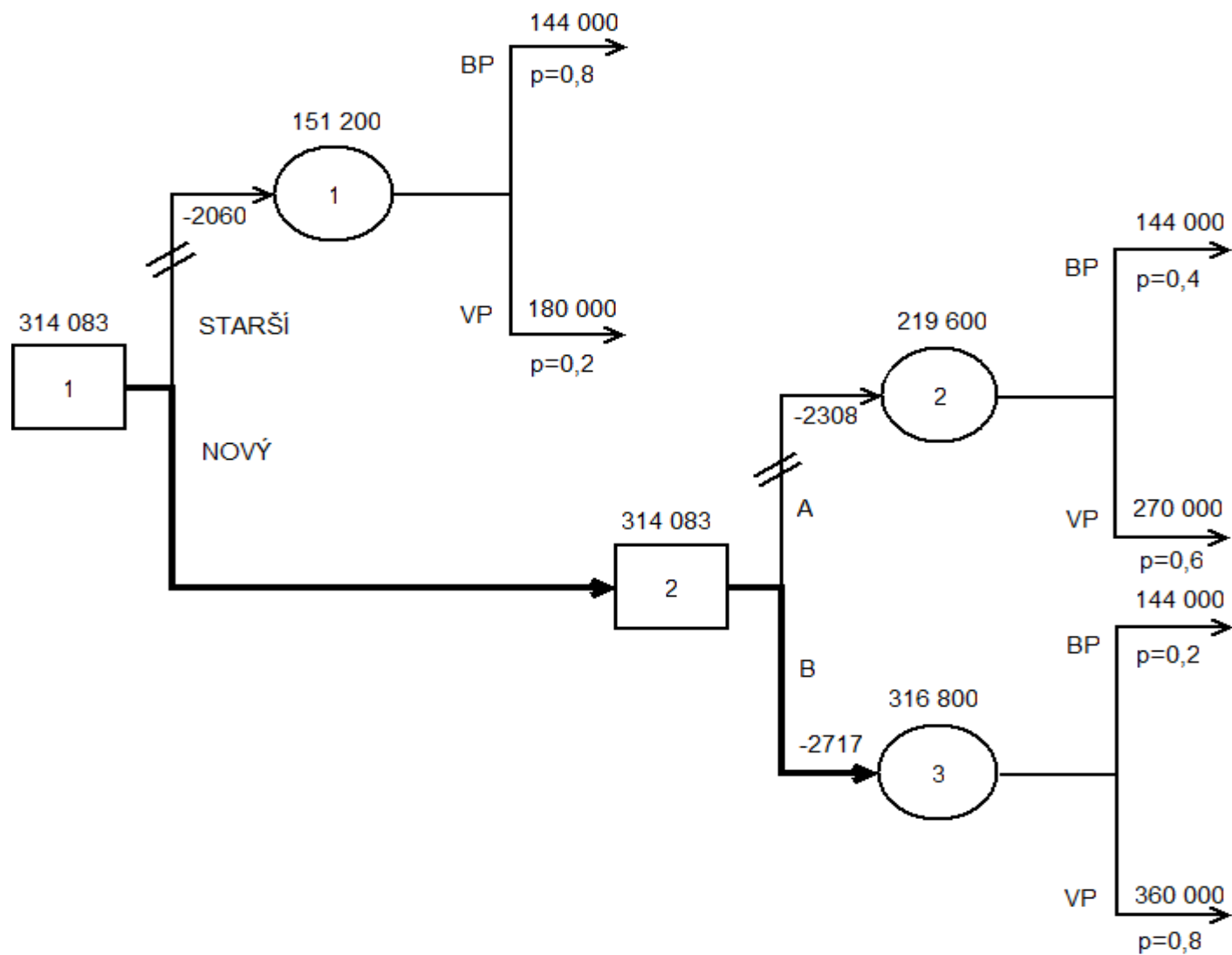
Tyto střední hodnoty měsíčních tržeb při běžné a velké poptávce jsou v rozhodovacím stromu umístěny nad situačními uzly. Viz. Obrázek 6.

Na Obrázku 6 jsou nad rozhodovacími uzly umístěny jejich poziční hodnoty. Tyto hodnoty byly opět vypočítány v programu Microsoft Excel. Hodnoty u následujících uzlů 2 a 1 jsou maximálními hodnoty, získané jako rozdíl středních hodnot a nákladů. Hodnoty nákladů jsou uvedeny v Tabulce 13.

$$U_{zel\ 2}: \max(316\ 800 - 2717; 219\ 600 - 2308) = \mathbf{314\ 083}$$

$$U_{zel\ 1}: \max(314\ 083; 151\ 200 - 2060) = \mathbf{314\ 083}$$

Na počátku řešení tohoto problému byl firmou stanoven hlavní cíl a to zvolit takovou variantu, kde rozdíl mezi tržbami a náklady, týkající se hydraulického zvedáku za měsíc, je co největší. Díky informacím, které jsem získala z firemních materiálů, jsem mohla vypočítat střední hodnoty měsíčních tržeb při běžné a velké poptávce. Na základě získání těchto hodnot a díky znalosti výše měsíčních nákladů (Tabulka 13) na hydraulický zvedák bylo možné stanovit poziční hodnoty. V případě uzlu 2, zamítáme variantu pořízení nového hydraulického zvedáku A (NOVÝ A). V případě uzlu 1, je nejvhodnější varianta nový zvedák B (NOVÝ B) a variantu pořízení staršího hydraulického zvedáku zamítáme. Nejlepší variantou v tomto konkrétním firemním problému je tedy pořízení nového hydraulického zvedáku B (NOVÝ B). Výsledek je dobře patrný na grafickém vyjádření na obrázku 6. Hrany nejvhodnější varianty jsou odlišeny od ostatních silnou černou čarou.



Obrázek 7: Rozhodovací strom na volbu nového hydraulického zvedáku [Zdroj]: Vlastní

### 3.4 Saatyha metoda s využitím metody AHP

Firma AUTO PIČMAN, s.r.o. několik let působila v prostorách v ulici Náměstí 5. května, Hradec Králové, kde poskytovala služby pro motorová vozidla společně s prodejem ojetých vozidel. Z důvodů náhlého zvýšení nájmu, jehož hodnota neodpovídala okolnostem, bylo ale nutné vyhledat nové prostory na provozování činnosti. Firma byla nucena se rozhodnout mezi třemi variantami při stěhování do nových prostor. První variantou je přestěhovat firmu do pronajatých prostor, druhou je odkoupení těchto prostor do vlastnictví firmy. Třetí varianta je, že si firma nechá prostory pro její nové fungování vystavět zcela nové. Hlavním cílem firmy je vybrat nejvhodnější variantu. Varianty bude firma vybírat na základě předem stanovených kritérií. Jednotlivým kritériím přiřadím váhy vybranou metodou na stanovení preferencí kritérií. Metodu, kterou jsem zvolila pro tyto účely, bude Saatyho metoda. V závěrečné práci tohoto rozhodovacího problému ohodnotím varianty pomocí metody AHP a uvedu nejvhodnější variantu pro firmu.

Při hledání nových prostor si firma stanovila několik podmínek, podle kterých následně vybírala. Prostory se musely nacházet v okrese Hradec Králové a v případě pronájmu, muselo být možné po určité době pronajímané prostory odkoupit do vlastnictví firmy. Firmě byly realitní kanceláří nabídnuty 3 nabídky. První objekt se nacházel v Škroupově ulici, druhá nabídka byla na Pražském předměstí a poslední nabídka bylo Slezské předměstí. Všechny objekty se nachází v okrese Hradec Králové. V Tabulce 16 jsou zhodnoceny všechny 3 nabídky od realitní kanceláře.

Nabídky/Podmínky	Výše nájmu	Možnost okamžitého odkoupení do vlastnictví	Možnost odkoupení po určité době	Okres Hradec Králové	Rozhodnutí firmy
Škroupova ulice	Příliš vysoké	Není možnost ihned odkoupit	Možnost odkoupení	ANO	Nabídka zamítnuta
Pražské předměstí	Přijatelné	Možnost odkoupení (příliš vysoká cena)	Není možnost odkoupení po určité době	ANO	Nabídka zamítnuta
Slezské předměstí	Přijatelné	Možnost odkoupení	Možnost odkoupení	ANO	Nabídka přijata

Tabulka 16: Porovnání nabídek na základě stanovených podmínek [Zdroj]: Vlastní

Nabídka ve Škroupově ulici byla zamítnuta z důvodu příliš vysoké částky nájmu a odkoupení prostor ihned nebylo možné. Nabídka na Pražském předměstí byla také zamítnuta a to z důvodu, že nebylo možné prostory po určité době pronájmu odkoupit do vlastnictví firmy a cena pro odkoupení prostor byla příliš vysoká. Třetí nabídka (Slezské předměstí) splňovala všechny stanovené podmínky. Prostory bylo možné si pronajmout s možností budoucího odkupu do svého vlastnictví a zároveň byla i nabídka na odkoupení prostor ihned. Výše nájemného i celkové cena prostor byla přijatelná.

Firma se tedy nakonec rozhodla pro třetí nabídku (Slezské předměstí). Nyní se ještě bylo nutné rozhodnout, zda si prostory pronajmout a po určité době je odkoupit nebo prostory ihned odkoupit do vlastnictví. Na poslední chvíli se firma rozhodla ještě zvažovat variantu, že si nechá nové prostory pro poskytování služeb postavit zcela nové.

### **Stanovení kritérií**

Rozhodovací problém bude tedy mít tři varianty a pět kritérií, které si firma sama stanovila. Stanové kritéria jsou: operativnost, náklady na pořízení, konkurence, možnost úpravy či výstavba nové nemovitosti pro poskytování nové služby, náklady na údržbu.

#### **Kritérium č. 1: Operativnost (K1)**

První kritérium operativnost, které si firma stanovila je velmi důležité nejenom pro tuto firmu, ale pro všechny podnikající subjekty. V této situaci, kdy firma AUTOPIČMAN, s.r.o. byla nucena opustit stávající prostory co nejdříve, hledala takovou variantu nových prostor pro podnikání, kde by mohla provozovat svou činnost v co nejkratší době. Pro firmu bylo nežádoucí přerušení činnosti na delší dobu, např. z důvodů čekání na vyřízení nutností ohledně koupi nových prostor.

#### **Kritérium č. 2: Náklady na pořízení (K2)**

U druhého kritéria firma porovnávala finanční prostředky, které by byla nucena vynaložit při zvolení každé z třech variant. U první varianty (pronájem nemovitosti s následným odkoupením) to byla částka za pronájem za 3 roky včetně částky, kterou by musela doplatit za následné odkoupení nemovitosti. U druhé varianty (odkoupení ihned do vlastnictví firmy) to byla částka půjčky od banky, kterou by si firma byla nucena vzít. Porovnávaná částka byla částka včetně navýšení v podobě úroků z úvěru. A u třetí varianty (postavení vlastních nových prostor) to byla také částka půjčky od banky.

### **Kritérium č. 3: Konkurence (K3)**

Třetí kritérium se týkalo problému konkurence. V případě, že zvolené místo podnikání by se nacházelo v místech, kde je vysoká koncentrace konkurence, firma by spíše volila variantu pronájmu. To se hlavně týká situace, kdy by ceny, které firma pro nabízené služby stanovila, nebyly konkurence schopné.

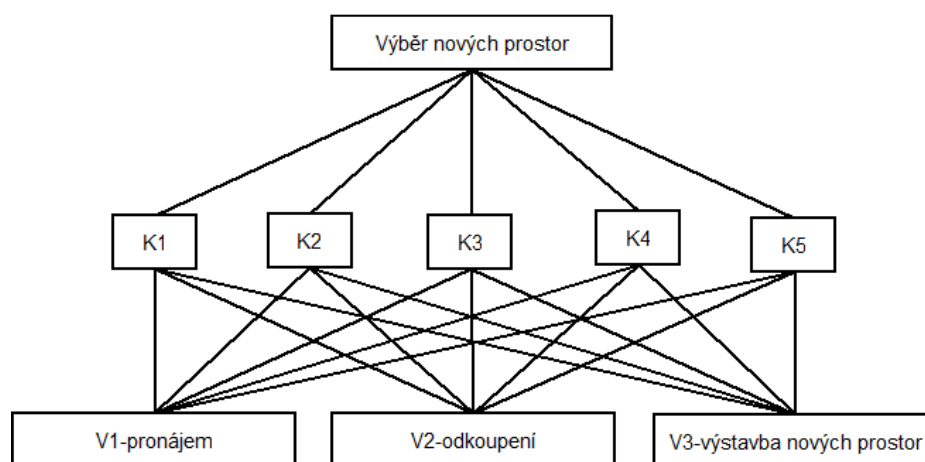
### **Kritérium č. 4: Možnost úpravy či výstavba nové nemovitosti pro poskytování nové služby (K4)**

Kritérium čtyři se týká situace, kdy by firma chtěla rozšířit své poskytované služby. Pro nové služby by bylo nutné výstavby nové nemovitosti či úprava stávající nemovitosti. V případě, že firma bude své služby poskytovat v pronajatých prostorách, není možné žádných úprav na stávající nemovitosti ani výstavba nemovitosti nové.

### **Kritérium č. 5: Náklady na údržbu (K5)**

Páté kritérium, které si firma stanovila, se týká nákladů na údržbu prostor, ve kterých firma poskytuje své služby. V případě, že firma bude v pronajatých prostorách, tak údržbu příp. opravy, které jsou vymezeny ve smlouvě, bude zajišťovat a hradit subjekt, který nemovitost pronajímá. Na rozdíl od situace, kdy firma odkoupí prostory resp. nechá si vystavět své nové prostory, bude muset veškeré tyto náklady hradit sama.

Na následujícím Obrázku 8 je znázorněna hierarchická struktura rozhodovacího modelu.



Obrázek 8: Struktura hierarchického procesu [Zdroj]: Vlastní

K1-K7 stanovená kritéria



### 3.4.1 Metody pro stanovení vah kritérií

U převážné většiny metod vícekritériálního hodnocení variant je v prvním kroku nejvíce prioritní stanovit váhy pro jednotlivá kritéria hodnocení. Váhy kritérií někdy můžeme také nazývat koeficienty významnosti. Tyto koeficienty významnosti se vyjadřují v číselné podobě a představují důležitost jednotlivých kritérií. Lépe řečeno, představují to, jak jsou důležité ve vztahu k sledovaným cílům firmy. Tyto jednotlivé cíle představují právě jednotlivá kritéria. Pokud je číselné vyjádření u kritéria vysoké, rozhodovatel toto kritérium považuje za velmi významné a naopak. Tedy, čím je váha kritéria vyšší, tím je kritérium důležitější. Je pravidlem, že pro srovnávání vah souboru kritérií, je bezprostředně nutné, aby tyto váhy byly znormované. Některé metody (metoda alokace 100 bodů, Saatyho metody) poskytují již znormované váhy. V případě, že je nutný proces normování vah, poté jednotlivé váhy dělíme součtem vah všech kritérií a dostáváme tak normované váhy pro jednotlivá kritéria. Jako příklad některých jednoduchých metod pro stanovení vah kritérií lze uvést:

- metoda alokace 100 bodů,
- metoda porovnávání kritérií na základě jejich preferenčního pořadí,
- metoda Fullerova trojúhelníku,
- Saatyho metoda. [5]

Pro náš konkrétní příklad, kterým se budu zabývat dále, jsem zvolila Saatyho metodu.

### 3.4.2 Saatyho metoda stanovení vah kritérií

Při zvolení Saatyho metody pro stanovení vah kritérií, je jako první krok nezbytné zjistit preferenční vztahy mezi jednotlivými dvojicemi kritérií v tabulce. V řádcích a sloupcích této tabulky jsou zapsána jednotlivá kritéria. V některých případech je dobré, tyto kritéria v tabulce uspořádat podle jejich významnosti. Avšak není to nutné. Kromě směru preference dvojic kritérií je též nutné také stanovit velikost preference. Pro stanovení této velikosti preference slouží Saatyho bodová stupnice. Tato stupnice je 9-ti bodová. Nejčastěji se využívají body 1, 3, 5, 7 a 9, ale je možné využívat i mezistupně (2,4,6,8). [4,5]

Saatyho doporučená bodová stupnice: počet bodů 1 představuje stejně významná kritéria  $i$  a  $j$ . Počet bodů 3 představuje, že první kritérium  $i$  je nepatrně důležitější než druhé kritérium  $j$ . Počet bodů 5 představuje, že první kritérium  $i$  je o dost důležitější než druhé kritérium  $j$ . Počet bodů 7 představuje, že první kritérium  $i$  je prokazatelně důležitější než druhé kritérium  $j$ . A počet bodů 9 představuje, že první kritérium  $i$  je absolutně důležitější ve srovnání s druhým kritériem  $j$ . [5]

Tyto jednotlivé body zapisujeme do Saatyho matice (matice 6). Někdy též nazývanou jako matice velikosti preferencí či matice relativních důležitostí. Matici označíme  $S$  a  $s_{ij}$  nám bude vyjadřovat preferenci  $i$ -tého kritéria vzhledem k  $j$ -tému kritériu. [4,5]

$$\begin{pmatrix} 1 & s_{12} & \dots & s_{1n} \\ 1/s_{21} & 1 & \dots & s_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/s_{n1} & 1/s_{n2} & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad (6)$$

Výsledkem této operace je získání pravé části Saatyho matice, se kterou dále pracujeme. Jednotlivé prvky na diagonále: [4,5]

$$s_{ii} = 1 \quad (7)$$

pro všechna  $i$

Prvky v levé dolní trojúhelníkové části: [4]

$$s_{ji} = \frac{1}{s_{ij}} \quad (8)$$

pro všechna  $i$  a  $j$

Váhy kritérií stanovujeme buď exaktně nebo aproximativně.[5]

Exaktní způsob je založen na výpočtu vlastního vektoru matice relativních důležitostí či metoda nejmenších čtverců. Exaktní způsob stanovení vah kritérií však početně náročný, proto je u méně rozsáhlých souborů dobré volit spíše aproximativní způsoby, které jsou jednodušší. Pokud nám pro potřeby stačí pouze hrubé odhady vah, můžeme postupovat takto. Sečteme prvky v každém řádku Saatyho matice a vydělíme je součtem všech prvků této matice. Tyto jednotlivé podíly, stanovené pro každý řádek, pak představují odhady vah jednotlivých kritérií. V případě, že ale požadujeme kvalitnější odhady vah, využíváme pro získání vah kritérií geometrické průměry řádků. To znamená, že pronásobíme prvky každého řádku a určíme  $n$ -tou odmocninu z tohoto součinu. Hodnotě  $n$  odpovídá počet prvků v řádku Saatyho matice. Abychom získaly normované váhy, je nutné hodnoty geometrického průměru znormovat (jednotlivé hodnoty podělíme součtem všech geometrických průměrů).

Následující Tabulka 17 zobrazuje, s jakou vahou se rozhodovatel přiklání ke každému z kritérií. Můžeme vidět, že rozhodovatel se s největší vahou přiklání ke kritériu K1

(operativnost) a s nejmenší ke kritériu K4 (možnost úpravy či výstavba nové nemovitosti pro poskytování nové služby).

### Saatyho bodová stupnice

Kritéria	Pořadí	Absolutní důležitost
K1	1	9
K2	2	7
K3	4	4
K4	5	1
K5	3	5

Tabulka 17: Saatyho 9-ti bodová stupnice [Zdroj]: Vlastní

Na základě stanovení bodové stupnice můžeme znázornit preference kritérií do Saatyho matice (matice 9).

$$S = \begin{pmatrix} \mathbf{1} & 3 & 5 & 9 & 5 \\ 1/3 & \mathbf{1} & 3 & 7 & 3 \\ 1/5 & 1/3 & \mathbf{1} & 3 & 1/3 \\ 1/9 & 1/7 & 1/3 & \mathbf{1} & 1/5 \\ 1/5 & 1/3 & 3 & 5 & \mathbf{1} \end{pmatrix} \quad (9)$$

Pro každou Saatyho matici je vždy nutné spočítat, zda je konzistentní. Pro výpočet konzistentnosti využíváme vzorec index konzistence. Tento výpočet je nutné provádět vždy ještě před výpočtem vah jednotlivých kritérií. [4,5]

„V případě předpokladu, že je nám známo, jak násobit matici vektorem, můžeme zahájit proces hrubého odhadu konzistence. Vynásobíme srovnávací matici vpravo podle vektorového odhadu nového vektoru. Když vydělíme první složku tohoto vektoru první složkou odhadnutého vektoru, druhou složku nového vektoru druhou složkou odhadnutého vektoru atd., získáme další vektory.“ [9, s.21]. Když vezmeme součet složek tohoto vektoru a vydělíme počtem složek, dostaneme přibližnou hodnotu  $I_{max}$ , kterou nazýváme maximální vlastní číslo.

Index konzistence: [4]

$$I_s = \frac{I_{max} - n}{n - 1} \quad (10)$$

$I_{max}$  maximální vlastní číslo Saatyho matice

$n$  počet kritérií

Pro zjištění maximálního vlastního čísla jsem využila program MATLAB 6.5. Postup a výsledek v prostředí MATLABu vypadají takto:

```
A=[1 3 5 9 5;1/3 1 3 7 3;1/5 1/3 1 3 1/3;1/9 1/7 1/3 1 1/5;1/5 1/3 3 5 1]
B=eig(A)
C=max(B)
```

```
A=
    1.0000    3.0000    5.0000    9.0000    5.0000
    0.3333    1.0000    3.0000    7.0000    3.0000
    0.2000    0.3333    1.0000    3.0000    0.3333
    0.1111    0.1429    0.3333    1.0000    0.2000
    0.2000    0.3333    3.0000    5.0000    1.0000
```

```
B=
    5.2496
    0.0002 + 1.1045i
    0.0002 - 1.1045i
   -0.1249 + 0.2732i
   -0.1249 - 0.2732i
```

```
C=
    5.2496
```

A        matice 5x5  
 B        vektor vlastních čísel matice  
 C        maximum z vlastního vektoru matice

Výpočet indexu konzistence pro naši matici:

$$I_s = \frac{5,2496-5}{4} = 0,0624 \quad (11)$$

Za konzistentní matici se považuje matice, která splňuje podmínku  $I_s < 0,1$ .

Index konzistence naší matice je **0,0624**. Matice je tedy konzistentní.

Pro další potřeby jsem si Saatyho matici převedla do tabulkového vyjádření, Tabulka 18. Po zjištění, že matice je konzistentní bylo možné určit váhy u jednotlivých kritérií. Nejprve jsem si stanovila geometrický průměr podle vzorce 12 a následně normované váhy podle vzorce 13.

Výpočet pro geometrický průměr řádků Saatyho matice:

$$b_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}} \quad (12)$$

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

Vzorec pro výpočet vah:

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i} \quad (13)$$

kde  $b_i$ ....geometrický průměr řádků Saatyho matice

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>Geometrický průměr</b>	<b>Normované váhy</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	3	5	9	5	3,6801	0,5004
<b>K2</b>	0,333	<b>1</b>	3	7	3	1,8384	0,2500
<b>K3</b>	0,2	0,333	<b>1</b>	3	0,333	0,5818	0,0791
<b>K4</b>	0,111	0,143	0,333	<b>1</b>	0,2	0,2540	0,0345
<b>K5</b>	0,2	0,333	3	5	<b>1</b>	1,0000	0,1360
<b>Σ</b>						7,3544	<b>1</b>

Tabulka 18: Saatyho matice s dopočtem geometrického průměru a vah kritérií [Zdroj]: Vlastní

### 3.4.3 Metoda AHP

Metoda analytického hierarchického procesu (metoda AHP) je metoda, řazená mezi metody vícekritériální analýzy variant, která byla v roce 1980 navržena prof. Saatyem. Podstatou metody AHP je rozklad rozsáhlého problému na jednotlivé dílčí části a tím vytvoření hierarchie daného problému. Na základě existence hierarchických úrovní, se na těchto úrovních poté aplikuje metoda kvantitativního párového srovnání. Jednotlivým komponentám jsou přidělovány kvantitativní charakteristiky, které vyjadřují jejich důležitost a to s využitím subjektivního hodnocení párového porovnání. [8]

V poslední fázi u metody AHP je nutné porovnat varianty vzhledem k jednotlivým kritériím. Výsledky těchto operací na našem konkrétním případě znázorňují Tabulky 19-23. Pro každou z matic je vypočítán index konzistence podle vzorce 10.

**Matice 1- porovnání variant vzhledem k prvnímu kritériu (K1)**

Kritérium 1	V1	V2	V3	Geometrický průměr	Dílčí ohodnocení
V1	1	7	9	3,9791	0,7854
V2	0,143	1	3	0,7539	0,1488
V3	0,111	0,333	1	0,3333	0,0658
$\Sigma$				5,0663	<b>1</b>

Tabulka 19: Porovnání variant vzhledem k prvnímu kritériu [Zdroj]: Vlastní

**Matice 2- porovnání variant vzhledem k druhému kritériu (K2)**

Kritérium 2	V1	V2	V3	Geometrický průměr	Dílčí ohodnocení
V1	1	0,2	5	1,0000	0,2069
V2	5	1	9	3,5569	0,7352
V3	0,2	0,111	1	0,2811	0,0581
$\Sigma$				4,8380	<b>1</b>

Tabulka 20: Porovnání variant vzhledem k druhému kritériu [Zdroj]: Vlastní

**Matice 3- porovnání variant vzhledem k třetímu kritériu (K3)**

Kritérium 3	V1	V2	V3	Geometrický průměr	Dílčí ohodnocení
V1	1	5	5	2,9240	0,7143
V2	0,2	1	1	0,5848	0,1429
V3	0,2	1	1	0,5848	0,1429
$\Sigma$				4,0936	<b>1</b>

Tabulka 21: Porovnání variant vzhledem k třetímu kritériu [Zdroj]: Vlastní

**Matice 4- porovnání variant vzhledem k čtvrtému kritériu (K4)**

Kritérium 4	V1	V2	V3	Geometrický průměr	Dílčí ohodnocení
V1	1	0,143	0,111	0,2513	0,0549
V2	7	1	0,333	1,3264	0,2897
V3	9	3	1	3,0000	0,6554
$\Sigma$				4,5777	<b>1</b>

Tabulka 22: Porovnání variant vzhledem k čtvrtému kritériu [Zdroj]: Vlastní

### Maticice 5- porovnání variant vzhledem k pátému kritériu (K5)

Kritérium 5	V1	V2	V3	Geometrický průměr	Dílčí ohodnocení
V1	1	7	7	3,6593	0,7778
V2	0,143	1	1	0,5228	0,1111
V3	0,143	1	1	0,5228	0,1111
$\Sigma$				4,7048	1

Tabulka 23: Porovnání variant vzhledem k pátému kritériu [Zdroj]: Vlastní

Pro každou matici byla spočítána míra konzistence. U všech matice (matice 1- matice 5) byla zjištěna konzistence  $<0,1$ . Všechny matice jsou tedy konzistentní.

Pro zjištění pořadí variant bylo nutné sečíst váhy u jednotlivých variant u Tabulek 19-23. Výsledkem této operace je Tabulka 24.

	Součet vah	Pořadí variant
<i>Pronájem (V1)</i>	2,5391	1
<i>Odkoupení (V2)</i>	1,4277	2
<i>Výstavba nových prostor (V3)</i>	1,0332	3

Tabulka 24: Součet vah a stanovení pořadí variant [Zdroj]: Vlastní

Z výše uvedené Tabulky 24 vyplývá, že nejvhodnější varianta pro firmu by byla varianta první V1, tedy pro pronájem prostor s možností následného odkoupení.

## Závěr

Cílem této bakalářské práce byl návrh, tvorba a analýza vybraných modelů řešení dané problematiky. Dále bylo cílem analyzovat metody rozhodovacích procesů a definovat základní pojmy a analýzy dané problematiky. Podstatou bylo vytvoření návrhu při řešení problému rozhodování, který by mohl sloužit jako podklad majiteli firmy při řešení dané rozhodovací situace. Ke splnění tohoto cíle byla nutná studie určitých firemních dokumentů, analýz a velmi časté diskuze s majitelem firmy o řešeném problému. Vzhledem k tomu, že vždy byla řada možností, jakou variantu vybrat, jako tu nejvhodnější pro danou situaci, řešila jsem problém pomocí vícekriteriálního rozhodování.

První rozhodovací problém, řešen metodami rozhodování za rizika, je založen na problému týkajícího se nákupu nákladního automobilu s přepravníkem pro přepravu automobilů. Na základě toho, že se firma rozhodla dovážet z ciziny automobily do České republiky a zde je prodávat, byla nucena pořídit si odpovídající nákladní automobil s přepravníkem. Problém, který majitel musel řešit, byl zda koupit automobil přímo, pořídit si ho na leasing nebo si pouze občas automobil pronajmout. Problém jsem řešila pomocí dvou pravidel rozhodování za rizika. Pro pravidlo střední hodnoty výnosů bylo nutné stanovit střední hodnoty a při využití pravidla očekávané hodnoty a rozptylu jsem stanovila rozptyl a směrodatnou odchylku. Na základě takto získaných hodnot jsem byla schopna určit nejvhodnější variantu pro firmu v dané situaci. Můžu konstatovat, že pro tento konkrétní rozhodovací problém jsem vytvořila návrh řešení.

Druhý problém, řešený v této práci, byl řešen pravidly rozhodování za nejistoty a to z toho důvodu, že nebyly známi pravděpodobnosti, s jakými nastane daná situace. Během řešení jsem pracovala s třemi pravidly, pravidlem minimax, maximax a Laplaceovým kritériem. Důvod proč musel být tento problém řešen, byla náhlá výhodná nabídka od velkoobchodu na odkoupení pneumatik. Na základě vysoké poptávky po daném typu pneumatik se rozhodl majitel firmy pro nákup pneumatik na pneuservis, který je součástí firmy. Řešení problému spočívalo nejprve ve stanovení možných zisků při různých velikostech nákupu pneumatik a možných velikostech poptávky. Na základě výpočtu možných zisků jsem mohla aplikovat výše zmíněná pravidla. S ohledem na povahu majitele a danou situaci bylo zvoleno jako nejvhodnější pravidlo Laplaceovo, a tím tedy taky nejvhodnější množství nakoupených kusů pneumatik. I u tohoto druhého problému můžu konstatovat, že jsem vytvořila návrh, jak daný problém řešit.



Návrh řešení v třetím rozhodovacím problému firmy je řešen metodou rozhodovacích stromů. Příklad se týká nutnosti zakoupení nového hydraulického zvedáku na autoservis firmy. Možností firmy bylo zakoupit zcela nový hydraulický zvedák nebo odkoupit starší zvedák od jiné firmy. V případě zakoupení nového zvedáku majitel volil mezi 2 typy. Na základě předpokladu firmy o možné budoucí situaci poptávky, tedy že se nijak nezmění nebo že se zvýší, na základě znalosti měsíčních tržeb a také na základě pravděpodobnosti, s jakou dojde k zvýšení poptávky, jsem mohla vypočítat střední hodnoty měsíčních tržeb. Na základě těchto údajů bylo možné vytvořit návrh pro volbu nejvhodnější variant v této situaci. Tento příklad je doplněn o obrázek rozhodovacího stromu, na kterém je výsledná zvolená varianta odlišena od ostatních.

Poslední část této práce jsem věnovala řešení firemního problému Saatyho metodou a metodou AHP. Podstatou problému byla volba nových prostor pro působení firmy. Jako první firma obdržela od realitní kanceláře 3 možné lokality, ze kterých majitel zvolil na základě stanovených podmínek pouze jednu vhodnou lokalitu. Dále vymezil možnosti rozhodovacího problému (varianty). Variantami bylo přestěhovat firmu do pronajatých prostorů, přímo odkoupit nové prostory nebo si nechat vystavět prostory zcela nové. K těmto jednotlivým možnostem (variantám) byla stanovena kritéria, na jejichž základě mohla být provedena volba nejvhodnější. Jednotlivá kritéria byla ohodnocena pro každou variantu. Dále byla použita Saatyho metody pro stanovení preferencí kritérií. Metoda byla zvolena na základě povahy řešeného problému a také, aby umožnila rozhodovateli prostor pro vyjádření preferencí u jednotlivých kritérií. V závěrečné fázi byla použita metoda AHP pro ohodnocení jednotlivé varianty. Na konci byla zvolena nejvhodnější z variant.

V závěru bych chtěla uvést, že práce na této bakalářské práci pro mě byla velmi zajímavá a v neposlední řadě byla pro mě jistě také velkým přínosem. Za největší přínos považuji to, že jsem velmi často navštěvovala prostředí dané firmy, musela jsem prostudovat některé firemní dokumenty a analýzy a velmi často jsem musel nad konkrétními problémy diskutovat s majitelem firmy. Při práci jsem ve velké míře využívala znalosti získané díky studiu na Fakultě ekonomicko-správní Univerzity Pardubice a trůfám si říci, že získané zkušenosti budu moci využít i později v praxi. Nakonec konstatuji, že jsem vytvořila určité návrhy pro řešení konkrétních problémů ve firmě, které mohou sloužit majiteli firmy jako podklad pro rozhodování a tím tuto práci také doporučuji jako možný podklad při řešení rozhodovacích problémů.

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Organizační struktura firmy [Zdroj]: Vlastní.....	- 9 -
Obrázek 2: Systém rozhodování [Zdroj]: Vlastní .....	- 10 -
Obrázek 3: Typy rozhodovacích problémů podle úrovně řízení. [Zdroj]: Vlastní.....	- 18 -
Obrázek 4: Cyklický charakter rozhodovacího procesu [Zdroj]: Upravené podle Fotr [4] -	20 -
Obrázek 5: Situační a rozhodovací uzel [Zdroj]: upraveno podle Fotr [4] .....	- 32 -
Obrázek 6: Deterministický rozhodovací strom s věcnými sekvencemi [Zdroj]: Vlastní ..	- 33 -
Obrázek 7: Rozhodovací strom na volbu nového hydraulického zvedáku [Zdroj]: Vlastní-	36 -
Obrázek 8: Struktura hierarchického procesu [Zdroj]: Vlastní .....	- 39 -

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Rozhodovací matice [Zdroj]: Upravené podle Buchta, Siegl [1].....	- 23 -
Tabulka 2: Základní parametry vozidla [Zdroj]: Vlastní.....	- 25 -
Tabulka 3: Náklady na přepravník [Zdroj]: Vlastní .....	- 26 -
Tabulka 4: Tržby s ohledem na velikost poptávky [Zdroj]: Vlastní.....	- 26 -
Tabulka 5: Rozhodovací matice při rozhodování za rizika [Zdroj]: Vlastní.....	- 26 -
Tabulka 6: Výpočet středních hodnot pro varianty pořízení vozidla [Zdroj]: Vlastní .....	- 27 -
Tabulka 7: Výpočet rozptylů pro varianty pořízení vozidla [Zdroj]: Vlastní.....	- 27 -
Tabulka 8: Výpočet směrodatných odchylek pro varianty pořízení vozidla [Zdroj]: Vlastní.....	- 27 -
Tabulka 9: Výsledky rozhodovacích kritérií [Zdroj]: Vlastní .....	- 27 -
Tabulka 10: Základní parametry pneumatik [Zdroj]: Vlastní .....	- 29 -
Tabulka 11: Rozhodovací matice [Zdroj]: Vlastní .....	- 30 -
Tabulka 12: Pomocné veličiny pro pravidla rozhodování za nejistoty [Zdroj]: Vlastní .....	- 31 -
Tabulka 13: Měsíční náklady na hydraulický zvedák [Zdroj]: Vlastní.....	- 34 -
Tabulka 14: Měsíční tržby při běžné a velké poptávce [Zdroj]: Vlastní.....	- 34 -
Tabulka 15: Pravděpodobnost velké poptávky [Zdroj]: Vlastní .....	- 35 -
Tabulka 16: Porovnání nabídek na základě stanovených podmínek [Zdroj]: Vlastní.....	- 37 -
Tabulka 17: Saatyho 9-ti bodová stupnice [Zdroj]: Vlastní .....	- 42 -
Tabulka 18: Saatyho matice s dopočtem geometrického průměru a vah kritérií [Zdroj]: Vlastní -	44 -
Tabulka 19: Porovnání variant vzhledem k prvnímu kritériu [Zdroj]: Vlastní .....	- 45 -
Tabulka 20: Porovnání variant vzhledem k druhému kritériu [Zdroj]: Vlastní.....	- 45 -
Tabulka 21: Porovnání variant vzhledem k třetímu kritériu [Zdroj]: Vlastní .....	- 45 -
Tabulka 22: Porovnání variant vzhledem k čtvrtému kritériu [Zdroj]: Vlastní.....	- 45 -
Tabulka 23: Porovnání variant vzhledem k pátému kritériu [Zdroj]: Vlastní.....	- 46 -
Tabulka 24: Součet vah a stanovení pořadí variant [Zdroj]: Vlastní.....	- 46 -

## **Seznam příloh**

Příloha A: Výše zisku při prodeji pneumatik

Příloha B: Výpočet podle Laplaceova kritéria

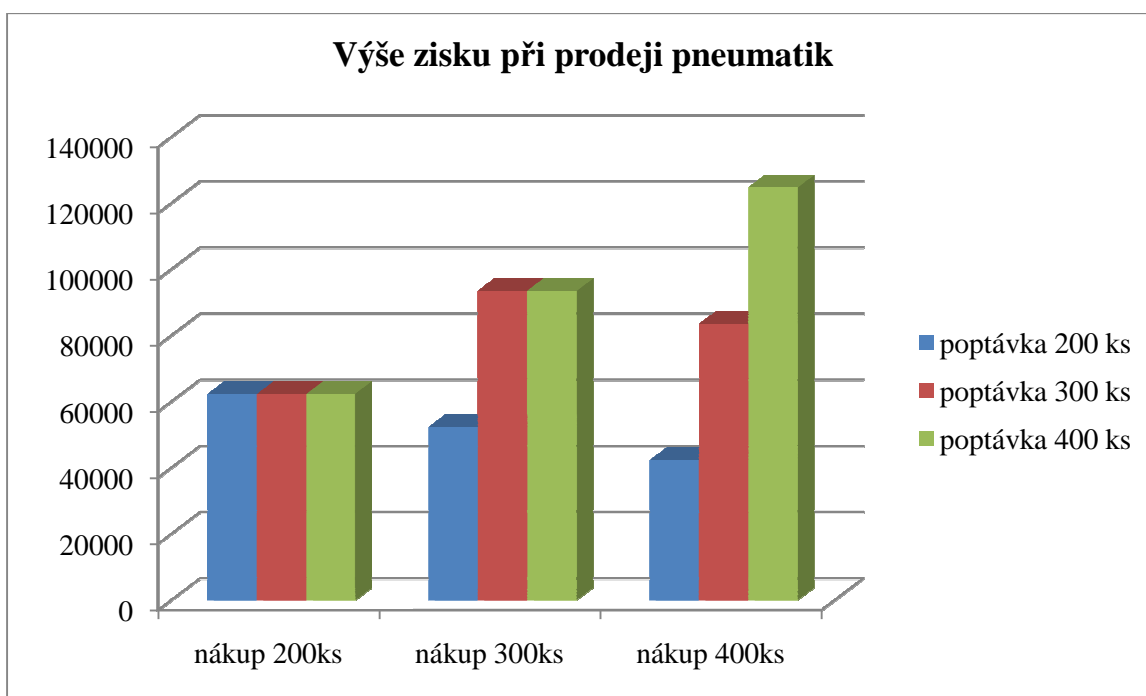
Příloha C: Část zakladatelské listiny firmy AUTO PIČMAN s.r.o.

## Seznam použité literatury

- [1] BUCHTA, Miroslav; SIEGL, Milan. *Management*. 1. vyd. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2007. 167 s. ISBN 80-7194-828-4.
- [2] ČESTNĚJŠÍ, Alexandr. *Manažerske rozhodovanie*. 1. vyd. Univerzita Komenského Bratislava, 2001. 156s. ISBN 80-223-1490-0.
- [3] FIALA, Petr. *Teorie rozhodování*. 1. vyd. Ústí nad Labem : Univerzita J.E. Purkyně, 1999. 215 s. ISBN 80-7044-237-9.
- [4] FOTR, Jiří et al. *Manažerské rozhodování : postupy, metody a nástroje*. 1. vyd. Praha : Ekopress, 2006. 409 s. ISBN 80-86929-15-9.
- [5] FOTR, Jiří; HOŘICKÝ, Karel. *Rozhodování : Řešení rozhodovacích problémů řízení*. 1. vyd. Praha : Institut řízení, 1988. 238 s.
- [6] *Obchodní rejstřík* [online]. 2000-2010 [cit. 2010-04-02]. AUTO PÍČMAN s.r.o. Dostupné z WWW: <<http://obchodnirejstrik.cz/auto-picman-s-r-o-27490556>>.
- [7] PLATT, Michael L.; HUETTEL, Scott A. Risky business : the neuroeconomics of decision making under uncertainty. *Nature Neuroscience*, 2008, roč. 11, č. 4, s. 398.
- [8] RAMÍK, Jaroslav. *Vícekritériální rozhodování : Analytický hierarchický proces (AHP)*. 1. vyd. Opava : Slezská univerzita, 1999. 211 s. ISBN 80-7248-047-2.
- [9] SAATY, Thomas L. *The Analytic Hierarchy Process : Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. 1.vyd., 1980. 287s. ISBN 0-07-054371-02.

## Příloha A: Výše zisku při prodeji pneumatik

Zdroj: [Vlastní]





# Příloha C: Část zakladatelské listiny firmy AUTO PIČMAN s.r.o.

Zdroj: [9]

C-22125-

strana první  
NZ 8/2006  
N 14/2006

- stejnopis -

## Notářský zápis

sepsaný mnou, JUDr. Bohušem Bucharem, notářem v Hradci Králové dne prvního února roku dva tisíce šest /1.2.2006/ v mé kanceláři v Hradci Králové, Švehlova 624. - - - - -

Dostavil se pan Petr Pičman, r.č. 64 09 13/1432, bytem Hradec Králové, Lhotecká 81, který prohlásil, že je k právním úkonům plně způsobilý, prokázal svou totožnost platným úředním průkazem - - - - -

a pořídil do notářského zápisu tuto - - - - -

zakladatelskou listinu o založení společnosti s ručením omezeným.

### I. Společníci

Jediným společníkem společnosti je pan Petr Pičman, r.č. 640913/1432, bytem Hradec Králové, Lhotecká 81, PSČ 500 09. - - - - -

### II. Obchodní firma společnosti

Obchodní firma společnosti zní : AUTO PIČMAN s.r.o. - - - - -

### III. Sídlo společnosti

Sídlo společnosti : Hradec Králové. - - - - -

### IV. Předmět činnosti

Předmětem podnikání společnosti je : - - - - -

- Opravy silničních vozidel - - - - -
- Zprostředkování obchodu a služeb - - - - -
- Maloobchod s motorovými vozidly a jejich příslušenstvím - - - - -
- Velkoobchod - - - - -
- Specializovaný maloobchod a maloobchod se smíšeným zbožím - - - - -
- Pronájem a půjčování věcí movitých - - - - -

### V. Základní kapitál

Základní kapitál společnosti činí 200.000,-- Kč, slovy : dvě stě tisíc korunčeských, a je tvořen peněžitým vkladem, který je zakladatel společnosti povinen splatit před podáním návrhu na zápis společnosti do obchodního rejstříku. - - - - -