

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra systémového inženýrství**



**Bakalářská práce**

**Hodnocení dodavatelů společnosti KVM Impex,  
s.r.o.**

**Tomáš Popelík**

© 2015 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra systémového inženýrství

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tomáš Popelík

Veřejná správa a regionální rozvoj

Název práce

Hodnocení dodavatelů společnosti KVM Impex, s.r.o.

Název anglicky

Evaluation of the suppliers of KVM Impex, s.r.o.

---

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je analyzovat data pomocí metod vícekriteriálního rozhodování a dát doporučení představenstvu společnosti ohledně výběru nejserioznějšího dodavatele.

Metodika

- nastudování odborné literatury
- výběr metod vícekriteriálního rozhodování
- tvorba profilů jednotlivých dodavatelů
- zpracování dat pomocí modelů vícekriteriálního rozhodování
- interpretace výsledku
- ekonomická analýza řešení

**Doporučený rozsah práce**

30-40 str.

**Klíčová slova**

Vícekritériální rozhodování, vícekritériální analýza variant, výběr dodavatele

---

**Doporučené zdroje informací**

- BROŽOVÁ, H., HOUŠKA, M., ŠUBRT, T. 2003. Modely pro vícekritériální rozhodování. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, Katedra systémového inženýrství, 178 s., ISBN 978-80-213-1019-3
- GROS, I. 2009. Matematické modely pro manažerské rozhodování. 1. vyd. Praha : VŠCHT Praha. ISBN 978-80-7080-709-5
- PLAMÍNEK, J. 2008. Řešení problémů a rozhodování. První vydání. Praha : Grada, 144 s. ISBN 978-80-247-2437-9.
- RAMÍK, J. 1999. Vícekritériální rozhodování – analytický hierarchický proces (AHP). 1.vyd. Slezská univerzita, Opava, 211 s., ISBN 80-7248-047-2

---

**Předběžný termín obhajoby**

2015/06 (červen)

**Vedoucí práce**

doc. Ing. Milan Houška, Ph.D.

---

Elektronicky schváleno dne 6. 3. 2015

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 10. 3. 2015

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 12. 03. 2015

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Hodnocení dodavatelů společnosti KVM Impex, s.r.o." jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne \_\_\_\_\_

## Poděkování

Rád bych touto cestou mnohokrát poděkoval Ing. Milanu Houškovi, Ph.D., za cenné rady a odborné připomínky v průběhu zpracování mé bakalářské práce, za věcnost a ochotu, se kterou zodpovídal veškeré mé dotazy.

# Hodnocení dodavatelů společnosti KVM Impex, s.r.o.

---

## Evaluation of the suppliers of KVM Impex, s.r.o.

### Souhrn

Bakalářská práce se ze své největší části zabývá využitím metod vícekriteriální analýzy variant pro řešení optimální volby dosavadních dodavatelů vybrané společnosti. Cílem a záměrem práce je analyzovat data pomocí metod vícekriteriálního rozhodování a dát doporučení jednatelům společnosti zabývající se prodejem pneumatik. S přívalem mimoevropských dodavatelů (výrobců) na český trh, je zapotřebí a blížeji sledovat zvolenou skladbu dodavatelů. Dále jí pak analyzovat a posoudit, kteří dodavatelé jsou právě těmi nejvhodnějšími a tudíž s nimi utužovat a posilovat vzájemnou spolupráci.

V první části se nalézá čistě teoretický popis Saatyho metody, metody aspiračních úrovní, metody bodovací, metody pořadí, metody váženého součtu a metody TOPSIS, praktické příklady použití metod jsou též uvedeny. Metody jsou následně v druhé části této bakalářské práce použity. Vyřazení dodavatelů s nízkým počtem položek produkce ze skladby bylo provedeno na základě hodnocení dle metody aspiračních úrovní. Saatyho metoda, metoda bodovací a metoda pořadí pro subjektivní kriteriální hodnocení, metodou TOPSIS a metodou váženého součtu bylo navrženo pořadí dodavatelů ve skladbě. Pořadí je případně možné doporučit jednatelům společnosti jako za nejvíce příhodné k procesu utužování spolupráce.

**Klíčová slova:** pneumatikářský průmysl, profil dodavatele, vícekriteriální rozhodování, váhy, kritérium, ekonomická analýza

## **Summary**

The bachelor thesis predominantly focuses on the use of multi-criteria decision analysis for the solution of the optimal selection of existing suppliers of a selected company. The objective of this thesis is to analyse data with methods of multi-criteria decision-making and to make a recommendation to the managing directors of a tire dealer company. With the inflow of non-European suppliers (producers) who are entering the Czech market, it is necessary to closely follow the selected product portfolio of these suppliers. Consequently, it is essential to analyse it and to select, which suppliers are the most suitable ones, and then to strengthen and deepen mutual cooperation with these suppliers.

The first part of the thesis is focused on a theoretical description of the Saaty Model, as well as of the Aspiration Level Model, Scoring Model, Ranking Model, Weighted Sum Model and the TOPSIS Model, including practical examples of all these models. All mentioned models are then applied in the second part of this bachelor thesis. The elimination of suppliers with a narrow product portfolio was performed based on an analysis according to the Aspiration Level Model. The Saaty Model, the Scoring Model, and the Ranking Model for the subjective criteria evaluation were used for the determination of the ranking of suppliers in the portfolio. This final suppliers ranking can be recommended to the company's decision-makers as the most suitable strategy for the deepening of the cooperation with suppliers.

**Keywords:** tire industry, supplier profile, multi-criteria decision, scale, criterion, economic analysis

## **Obsah**

1. Úvod.....	9
2. Cíl práce a metodika.....	11
3. Literární rešerše.....	12
3.1. Vícekriteriální analýza variant.....	12
3.2. Model vícekriteriální analýzy variant.....	12
3.3. Klasifikace úloh vícekriteriální analýzy variant.....	14
3.4. Metoda pořadí.....	16
3.5. Bodovací metoda.....	16
3.6. Saatyho metoda.....	17
3.7. Metoda aspiračních úrovní.....	18
3.8. Metoda váženého součtu.....	19
3.9. Metoda TOPSIS.....	20
3.10. Využití metod vícekriteriální analýzy variant.....	22
4. Případová studie.....	24
4.1. Podnik KVM Impex, s.r.o.....	24
4.2. Rozhodovací problém a současné nedostatky stavu.....	26
4.3. Výběr dodavatelů pro případovou studii.....	27
4.4. Stanovení a formulace kritérií.....	28
4.5. Hodnocení dodavatelů a jejich redukce.....	30
4.6. Metoda váženého součtu se Saatyho metodou určení vah.....	31
4.7. Metoda TOPSIS se Saatyho metodou určení kritériálních vah.....	34
4.8. Závěrečné vyhodnocení praktického příkladu.....	37
5. Závěr.....	40
6. Seznam použitých zdrojů.....	42
7. Seznam použitých tabulek.....	43



# 1 Úvod

S potřebou rozhodovat se či rozhodnout se se setkáme nejen v osobním, tedy soukromém životě. Především na poli profesním a pracovním se nás rozhodovací proces úzce týká takřka každý den.

V dnešním uspěchaném a plně globalizovaném 21. století se není čemu divit. Moderní celosvětový trh je přeplněn výrobci a distributory. Rozhodování jednotlivce nebo kolektivu např. managerů, podléhá striktně kvalifikovaným kritériím, která mívají ovšem nejruznější preference, tzv. váhy důležitosti. Vhodným zásahem, tedy použitím matematického modelu, lze nespázám a problémům předejít.

V této bakalářské práci budou aplikovány vícekriteriální rozhodovací modely, pro jejichž potřeby je nutno zcela přesně formulovat kritéria a váhy důležitosti. Aplikací modelů a metod na předem vybraná data docílíme vznik odpovídajícím a vhodným podkladům pro závazné rozhodnutí vedení společnosti.

A právě odhlasované řešení, na základě výsledků rozhodovacích modelů, musí být zpětně odůvoditelné, nelatentní. Průběh rozhodování v rámci podniku, přesněji řečeno ve společnosti s ručením omezeným, nelze ovšem pokládat za stejný jako například způsob přerozdělování veřejných a státních zakázek, s tím spojené přehodnocování a nadražování rozpočtů staveb tunelů, dálničních úseků atd. Všemu může být snadno zabráněno vhodnějším výběrem rozhodovací metody či modelu, popřípadě patřičně vhodnějšími kritérii.

Uplatnění modely vícekriteriálního rozhodování nalézají v každodenním počínání podniků, subjektů státní a veřejné správy, kdy je zapotřebí učinit rezolutní krok pro nákup prostředků na vlastní chod, výběr stavebních firem, přepravních společností aj. Obecně lze říci, že procesy hodnocení a výběru dodavatelů patří k běžně vykonávaným úlohám.

Hodnocení dodavatelských služeb bylo zvoleno jako hlavní téma bakalářské práce, přesněji řečeno – jedná se o analýzu již existujících spoluprací na úrovni dodavatelské a posoudit tak, zda-li jsou stále efektivní, přínosné a slouží účelu fungování společnosti KVM Impex, s.r.o. na trhu s pneumatikami.

Vzhledem ke skutečnosti, že v daném podniku jsem měl tu možnost necelé čtyři roky pracovat, na základě konzultací a hovorů s jednatelem společnosti, jsem se rozhodl téma osvojit, získat potřebné podrobnější podklady, materiály a aktuální ceníky a zpracovat jako bakalářskou práci nejen pro potřeby pana jednatele a jeho spolupracovníky.

## 2 Cíl práce a metodika

Podnik, jehož předmětem zisku je prodej osobních, dodávkových, SUV, zemědělských a motocyklových pneumatik, ocelových a hliníkových disků, potřebuje selektivně přehodnotit počet svých stálých dodavatelů. K tomuto kroku byli jednatele společnosti vedeni nejen činností konkurence, ale i z finanční situace a posílení dodavatelsko – zákaznických vztahů. Proto cílem práce je posoudit skladbu současných dodavatelů, ohodnotit a kvalifikovat vzájemnou spolupráci na základě rozhodovacích modelů vícekriteriální analýzy. Následně informovat jednatele o výhodnosti v kooperaci pokračovat či nikoli.

### Návrh postupu pro docílení výsledku viz.:

V teoretické části budou popsány zákonitosti metod vícekriteriální analýzy, funkce a možnost použití každé z metod.

Druhá část bude pojata jako vlastní případovou studii. Obsaženo bude i odůvodnění a specifikace cíle, pomocí vícekriteriální analýzy variant zvolená kritéria a dodavatelé. Aplikujeme:

- metodu aspiračních úrovní pro vyřazení dodavatelů s nízkým počtem položek produkce;
- metodu bodovací, Saatyho metodu a metoda pořadí pro subjektivní kriteriální hodnocení;
- metodu TOPSIS a metodu váženého součtu pro navržení pořadí dodavatelů ve skladbě.

Závěrem shrneme výsledky jednotlivých metod a následně vyhodnotíme.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Vícekriteriální analýzy variant

Vícekriteriální analýza variant je skupina metod, které slouží k řešení rozhodovacích problémů s konečným počtem možných variant ohodnocených dle několika kritérií.

Základním předpokladem pro použití vícekriteriální analýzy variant je předem známá existence a znalost našich cílů, dvou či více možných variant jejich dosažení a kritérií sloužících k hodnocení jednotlivých možností.

Ramík (1999) uvádí:

*Cílem je nalezení „optimální“ či kompromisní varianty, která maximálně zohledňuje uvažovaná kritéria (dílčí cíle), nebo seřazení variant od nejlepší po nejhorší, případně vyloučení neefektivních variant.*

Subjektem u této metody zpravidla bývá jedna rozhodující osoba, či skupina, zatímco objektem je celá soustava, kde je vyjádřen jak rozhodovací problém, tak i jeho varianty, cíl a kritéria.

Cílem této analýzy je zpravidla nalezení optimální, či kompromisní varianty, která nejvíce splňuje naše kritéria, neboli dílčí cíle, případně seřazení variant od nejlepší po nejhorší.

### 3.2 Model vícekriteriální analýzy variant

U každého modelu vícekriteriální analýzy variant jsou důležité konečné množiny možných variant a rozhodovacích kritérií.

Základní pojmy a definice popisuje např.: Ramík (1999):

#### **Definice:**

**Varianty:** Jsou to konkrétní rozhodovací možnosti o kterých uvažujeme ve svém rozhodování. Přípustné varianty jsou takové, které jsou realizovatelné a zároveň nejsou nesmyslné z logického hlediska.

Variantou mohou být jakékoliv prvky, které má smysl vzájemně porovnávat a zároveň přicházejí v úvahu v konkrétním rozhodovacím procesu.

Varianta může být ideální, bazální, kompromisní, nebo dominovaná. Ideální varianta je taková, která dosahuje ve všech kritériích současně nejlepších možných výsledků ze všech variant. Opakem varianty ideální je varianta bazální, která je naopak nejhorší možností z celého výběru ve všech kritériích. Kompromisní varianta je pak takové řešení, které je jako jediné nedominované a tudíž nejvhodnější k výběru. Dominované řešení je takové, které je ve všech kritériích horší než u jakékoliv jiné varianty, tedy kdy všechna hodnoty kritérií varianty X jsou lepší než hodnoty varianty Y.

**Kritérium:** Kritéria se používají k hodnocení jednotlivých variant. Dané varianty se podle nich mohou uspořádat, porovnávat, nebo vyhodnocovat.

Důležitá je také kvantifikovatelnost, kdy kritéria rozdělujeme na kvantitativní, tedy taková, která se dají objektivně měřit a dále na kvalitativní, kdy se jedná zpravidla o subjektivní odhad osoby, či rozhodovací skupiny.

Mezi kvantitativní kritéria patří například fyzikální, technologické a další konkrétně měřitelné jednotky, zatímco mezi kvalitativní spadají například morální hodnota, vzhled, či chuť.

Dalším dělením je povaha kritéria. Povaha může být buďto maximalizační, kdy má nejvyšší varianta nejlepší hodnocení, nebo minimalizační, kdy je tomu přesně naopak.

U kritérií je důležitá také jejich preference, neboli důležitost jednoho kritéria oproti ostatním. Ta se dá určit pomocí váhy kritéria, aspirační úrovně, nebo kompenzace hodnot.

Váha kritéria je hodnota z uzavřeného intervalu  $\langle 0; 1 \rangle$ , kdy hodnota značí relativní důležitost vůči ostatním kritériím. Součet vah u všech kritérií musí být vždy roven jedné.

U aspirační úrovně se naopak uvádí hodnota kritéria, které má být dosaženo. Není tak určováno konkrétní pořadí váhy kritérií, ale pouze dosažení dané úrovně. Čím je tato úroveň určena přísněji, tím vyšší důležitost má dané kritérium.

Kompenzace hodnot je pak založena na substituční míře mezi jednotlivými kritérii, neboli na jejich schopnosti vzájemného nahrazování.

### **3.3 Klasifikace úloh vícekritériální analýzy variant**

Klasifikovat dané úlohy je možné hlavně podle cíle řešené úlohy a podle informací, s jakými vícekritériální analýza variant pracuje.

Úlohy rozdělujeme dle cíle řešení na takové, kde chceme najít jednu kompromisní variantu, u kterých chceme uspořádat kompletní množinu variant, nebo rozdělit množinu variant na “dobré” a na “špatné”.

Brožová, Houška a Šubrt (2003) uvádí například toto rozdělení:

#### **Úlohy s cílem nalézt jednu konkrétní kompromisní variantu**

U této metody je cílem nalézt pouze jednu kompromisní variantu s použitím určité metody, například metodou váženého součtu, TOPSIS nebo ORESTE. U těchto úloh je menší nevýhodou fakt, že vliv na výsledek zpravidla má i určená metoda postupu hledání kompromisního řešení.

#### **Úlohy s cílem kompletního uspořádání množiny variant**

U těchto úloh se využívají obdobné metody jako u předchozí, akorát s tím rozdílem, že se nevybírání pouze nejlepší varianta, ale zpravidla se utváří kompletní pořadí veškerých uvažovaných variant. Nejčastěji se výsledky řadí od nejlepšího k nejhoršímu.

## Úlohy s cílem roztřídění variant na “dobré” a “špatné”

Tyto úlohy se dají poměrně dobře řešit pomocí metody aspiračních úrovní, ale dají se použít i metody předchozí, akorát s tím rozdílem, že se musí určit jedna fiktivní varianta, která bude oddělovat “dobré”, přípustné, varianty od těch, které jsou pro nás “špatné”.

Dalším způsobem dělení vícekritériálních úloh je dělení dle typu informací. Informace můžeme mít buďto **žádné**, **nominální**, **ordinální**, nebo **kardinální**.

**Žádné informace** jsou možné pouze u preferencí kritérií, u preferencí variant jsou informace nezbytné, protože bez nich by nebylo možné určit rozdíl mezi dobrou a špatnou variantou. V případě že nejsou k dispozici žádné informace, k řešení se zpravidla používá entropická metoda.

**Nominální informace** jsou možné také pouze u preferencí kritérií, kde jsou vyjádřeny pomocí aspiračních úrovní. Na základě těchto hodnot jsou pak varianty rozděleny na přípustné a nepřípustné. V tomto případě jsou u kritérií známy jen jejich názvy a nelze tak zjistit jejich konkrétní důležitost. Jednotlivým kritériím je pak přidělena totožná důležitost.

**Ordinální informace** nám vyjadřují pořadí jednotlivých kritérií pomocí důležitosti, případně uspořádáním variant dle hodnocení kritériem. Mezi metody používané u ordinálních informací patří například Fullerova metoda, či metoda pořadí.

Poslední, **kardinální informace**, mají kvantitativní základ. Ohodnocení každého kritéria je určité reálné číslo, díky kterému se dají kritéria nejen seřadit, ale lze určit i přesný poměr mezi nimi. Normalizací těchto hodnocení lze dostat váhy jednotlivých kritérií. U kardinálních informací se zpravidla využívá bodová, případně Saatyho metoda.

### 3.4 Metoda pořadí

Metodu pořadí popisují mnozí autoři děl a publikací, zmiňme například opět Ramík (1999) a Brožová, Houška a Šubrt (2003):

Tato metoda se zpravidla používá u ordinálních informací. Váhy jednotlivých kritérií se s ní určují zejména pokud důležitost kritérií hodnotí více odborníků. Každý z tohoto týmu přidělí  $n$  bodů pro nejdůležitější kritérium, přičemž hodnota  $n$  zde značí celkový počet použitých kritérií. Nejméně důležité kritérium tak od každého experta obdrží jeden jediný bod. V případě, že hodnotitel považuje dvě či více kritérií za stejně důležitá, udělí jim stejné bodové ohodnocení na základě aritmetického průměru. Poté se výsledky všech hodnotících osob sečtou a součet všech bodů u každého kritéria se vydělí celkovým počtem bodů. Součet všech vah se tak poté bude rovnat jedné, přičemž nejdůležitější kritérium bude mít nejvyšší hodnotu své váhy, zatímco nejméně hodnocené kritérium bude mít hodnotu naopak nejmenší.

Normalizace vah kritérií: je-li obecně  $j$ -té kritérium ohodnoceno  $b_j$  body (jedinou hodnotou nebo součtem hodnot při hodnocení více experty), je jeho váha vypočtena:

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j}, \quad j=1, \dots, n.$$

### 3.5 Bodovací metoda

Na rozdíl od metody pořadí bodovací metoda pracuje s kardinálními informacemi. Zde se body nepřidělují pouze jako pořadí variant, ale berou se v potaz i rozdíly mezi jednotlivými kritérii. U této metody se může více kritériím přiřadit stejná hodnota a mohou se využívat i desetinná místa. Váha jednotlivých kritérií se pak vypočte obdobně jako u metody pořadí.

Obě výše zmíněné metody lze využít i při výběru kompromisních variant v případě, že informace o preferencích kritérií není k dispozici.



### 3.6 Saatyho metoda

Teoretický postup výpočtu Saatyho metody z publikace Brožová, Houška a Šubrt (2003):

Metoda pracuje s kardinálními informacemi. Je založena na porovnávání důležitostí jednotlivých kritérií mezi každým párem kritérií. U této metody zpravidla vazby hodnotí pouze jeden odborník, který vždy mezi dvěma kritérii hodnotí preference jednoho před druhým na základě devítibodové stupnice. Prvky mohou být buďto rovnocenné, nebo může být jeden slabě preferovaný, silně preferovaný, velmi silně preferovaný, případně absolutně preferovaný. Mezi touto pětici vztahů jsou ještě čtyři mezistupně, které se používají pro přesnější definici důležitosti kritérií.

Devítibodová stupnice:

- 1- rovnocenné prvky  $i$  a  $j$
- 3- slabě preferovaný prvek  $i$  před  $j$
- 5- silně preferovaný prvek  $i$  před  $j$
- 7- velmi silně preferovaný prvek  $i$  před  $j$
- 9- absolutně preferovaný prvek  $i$  před  $j$

kde  $i$  představuje řádek a  $j$  sloupec.

Velikost preferencí  $i$ -tého kritéria oproti  $j$ -tému kritériu je příhodné zachytit do Saatyho matice  $\mathbf{S} = (s_{ij})$  následujícím způsobem:

$$\mathbf{S} = \begin{pmatrix} 1 & s_{12} & \dots & s_{1n} \\ 1/s_{12} & 1 & \dots & s_{2n} \\ \dots & \dots & 1 & \dots \\ 1/s_{1n} & 1/s_{2n} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Preferovaným prvkům se následně přiřadí do tabulky jejich číselné ekvivalenty od jedné do devíti, zatímco hůře ohodnocená kritéria obdrží do tabulky převrácenou hodnotu, neboli zlomky jdoucí od 1 až po nejmenší 1/9.

Získání hodnot vah  $v_i$  je docíleno tím, že po vyplnění Saatyho matice  $S$  je proveden geometrický průměr řádků dle následujícího vztahu:

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

následně je ještě nutné provést normalizaci hodnot  $b_i$ :

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i}.$$

### 3.7 Metoda aspiračních úrovní

Tato metoda pracuje s porovnáváním kritériálních hodnot variant od aspiračních úrovní, čímž se nám varianty rozdělí na efektivní a neefektivní podle toho, jak přesahují či naopak nedosahují aspiračních úrovní jednotlivých kritérií. Zdrojem informací opět publikace Brožová, Houška a Šubrt (2003).

U této metody můžeme aspirační metody postupně navyšovat pro získání jednoho kompromisního řešení, nebo naopak snižovat, abychom dostali širší okruh vhodných variant k realizaci. Pomocí nastavování aspiračních úrovní lze také dosáhnout snížení počtu řešení, ze kterých pak budeme vybírat to nejvhodnější pomocí jiné metody.

U metody aspiračních úrovní lze použít konjunktivní nebo disjunktivní způsob postupu. U konjunktivního řešení se za vhodné řešení k realizaci považuje takové, které přesahuje všechny aspirační úrovně kritérií, nebo-li:

$$M = \{a_i \mid y_i \geq z_j \text{ pro všechna } j = 1, \dots, n\},$$

kde  $z_j$  představuje minimální požadované hodnocení varianty podle  $j$ -tého kritéria.

Zatímco u disjunktivního řešení se za účinné řešení považuje každé, které přesahuje alespoň jednu hodnotu aspirační úrovně u criteria, nebo-li:

$$M = \{a_i \mid y_i \geq z_j \text{ pro alespoň jedno } j = 1, \dots, n\}.$$

### 3.8 Metoda váženého součtu

V publikaci Brožová, Houška a Šubrt. (2003), se uvádí:

#### Teoretický postup:

Metoda je založena na výpočtu hodnot funkcí užitku s předpokladem jeho lineárních funkcí a využívá kardinálních informací, kritériální matice a vektor vah. Díky hodnocení každé varianty zvlášť lze tuto metodu využít nejen k určení nejvhodnější varianty, ale i k tvorbě kompletního pořadí. Hodnoty lineární funkce užitku jsou v intervalu  $\langle 0; 1 \rangle$ , přičemž by ideální varianta měla být rovna jedné, zatímco bazální rovna nule, protože čím je realizace výhodnější, tím je vyšší i její funkce užitku. Aby se dal stanovit celkový užitek, musí se nejprve stanovit dílčí užitky pro všechny varianty u všech kritérií.

Metoda váženého součtu používá kardinální informace, kritériální matici  $Y$  a vektor vah  $v$ . Vzhledem k tomu, že se stanovuje hodnota funkce užitku a to pro každou variantu, je možné tuto metodu použít nejen pro volbu nejvýhodnější variant, ale pro uspořádání variant ve sledu od nejlepší po nejhorší.

Obecně se vychází z principu maximalizace užitku. Celkový užitek je vyjádřen váženým součtem hodnot dílčích funkcí užitku:

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

kde  $u_j$  jsou dílčí funkce užitku jednotlivých kritérií a  $v_j$  jsou váhy kritérií.

Postup výpočtu je následující:

1) Převod minimalizačních kritérií na maximalizační, například dle vztahu

$$y'_{ij} = \max(y_{ij}) - y_{ij}$$

*Krok není naprosto nutný, má pouze funkci zjednodušení kroku následujícího.*

2) Určení ideální varianty H s ohodnocením  $(h_1, \dots, h_n)$  a bazální varianta D s ohodnocením  $(d_1, \dots, d_n)$ .

3) Vytvoření standardizované kritériální matice  $\mathbf{R}$ , jejíž prvky jsou získány pomocí tohoto vzorce:  $r_{ij} = \frac{y_{ij} - d_j}{h_j - d_j} r_{ij} \in \langle 0; 1 \rangle$

Matice  $\mathbf{R}$  představuje matici hodnot funkce užitku  $i$ -té variant podle  $j$ -tého kritéria. Varianta bazální má hodnotu rovné nule a variant ideální rovné číslu jedna.

4) Pro každou variantu je následně vypočtena agregovaná funkce užitku  $u(a_i)$ :

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

kde  $v = (v_1, \dots, v_k)$  je vektor vah kritérií.

5) Dle hodnot  $u(a_i)$  jsou variant následně řazeny a to sestupně. Závěrem je vybrán požadovaný počet variant s nejvyššími hodnotami užitku.

### 3.9 Metoda TOPSIS

K tomuto postupu je třeba kardinální hodnocení variant dle jednotlivých kritérií a váhy těchto kritérií. TOPSIS je založen na minimalizaci vzdáleností od ideální varianty.

V publikaci Brožová, Houška a Šubrt. (2003), se uvádí:

### Teoretický postup výpočtu:

1) Převod minimalizačních kritérií na maximalizační dle vztahu

$$y'_{ij} = -y_{ij}.$$

*Obdobně jako u metody váženého součtu má tento krok pouze charakter spíše zjednodušující určení ideální a bazální varianty a proto není zcela nutné jej převádět.*

2) Sestavení normalizované kritériální matice  $\mathbf{R} = (r_{ij})$  podle vzorce:

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

Sloupce matice  $\mathbf{R}$  jsou vektory jednotkové délky.

3) Výpočet normalizované vážené kritériální matice  $\mathbf{W} = (w_{ij})$ , podle daného vztahu  $W_{ij} = v_j r_{ij}$ .

4) Určení ideální varianty H s ohodnocením  $(h_1, \dots, h_m)$  a bazální varianta D s ohodnocením  $(d_1, \dots, d_m)$  vzhledem k hodnotám normalizované vážené kritériální matice  $\mathbf{W}$ .

5) Výpočet vzdáleností jednotlivých variant od varianty ideální:

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

a vzdálenost od varianty bazální:

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

6) Výpočet relativních ukazatelů vzdáleností jednotlivých variant od varianty bazální dle vzorce:

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

Hodnoty  $c_i$  jsou v intervalu  $(0; 1)$ . Varianta bazální je rovna nule a varianta ideální rovna jedné.

7) Následné seřazení variant dle hodnoty  $c_i$  sestupně a požadovaný počet variant s hodnotami nejvyššími ukazatele lze považovat za řešení.

### 3.10 Využití metod vícekriteriální analýzy variant

Metody vícekriteriální analýzy variant mají široké spektrum využití. Dají se využít takřka při jakémkoliv rozhodovacím problému, kdy si potřebujeme vybrat z několika variant tu pro nás nejpřínosnější. Při hledání nejvhodnějšího řešení k realizaci se velmi často používá hned několik výše popsaných metod výpočtu, aby se rozhodovatel vyhnul riziku, že jednou metodou vyjde určitá varianta jako nejlepší, ale v ostatních propadne.

Výše zmíněné metody se dají využít v osobním životě například k výběru vhodného bankovního konta, při nákupu nového automobilu, osobního počítače, ale i ostatní elektroniky, k volbě dovolené a k mnoho dalším nezbytným rozhodnutím.

V případě firem lze vícekriteriální analýzu variant využít k výběru vhodných dodavatelů, odběratelů, nových zaměstnanců, k tvorbě finančních plánů, k určení strategie podniku, zavedení nového typu informačního systému aj.

Slepánková (2011) například ve své bakalářské práci ukazuje postup hodnocení dodavatelů stavebních hmot a dalších komponent v rámci stavební firmy. Zpracovává nabídky na tři základní stavební komponenty: pálená cihla, štuková omítka a betonová směs a jako kritéria hodnocení zvolila: cena, doba splatnosti faktury, spolehlivost a servis. Váhy kritérií stanovila u jednotlivých komponent individuálně vzhledem ke specifikaci jejich nákupu. Po sestavení Saatyho matice získala hodnoty pomocí geometrického a váženého geometrického průměru. Nabídky dodavatelů pak Slepánková vyhodnocovala na základě prostého a váhového hodnocení podle pořadí a prostého a váhového hodnocení podle hodnot. Shrnutím výsledků vypracovala tři tabulky s konkrétním pořadím nejvýhodnějších dodavatelů pro každou komponentu. Jako doporučení majiteli firmy uvádí, že stávající spolupráce probíhala s dodavatelem

“XY” a na základě výsledné tabulky je vhodnějším dodavatelem jednoznačně dodavatel “YZ”. Slepánková závěrem navrhuje používat více metod z důvodu možnosti srovnání a to z důvodu, že majitel rozlišuje důležitosti vah kritérií. Je tedy vhodné použít metody, které váhy kritérií zohledňují. Tedy metodu váhového hodnocení podle pořadí a metodu váhového hodnocení podle hodnot.

Práce Pižlové (2011) se orientuje také na hodnocení dodavatelů, konkrétně výběr dodavatele pro nábytkářskou firmu vyrábějící čalouněný nábytek a nábytek z lamina. Základní portfolio dodavatelů firmy čítá 25 dodavatelů. Stanovila celkem 8 kritérií – cena, množství reklamací, způsob vyřízení reklamací, dodací lhůty, kvalita dodávek, dlouhodobé vztahy, objem prodeje a individuální přístup. Váhu důležitosti kritérií uvažuje v rozpětí hodnot od 1 do 8, kde kde bod 1 znamená nejméně důležité, bod 8 nejvíce důležité. Z důvodu hodnocení dvou skupin, získává dvě váhy důležitosti. Hlavní použité metody jsou metoda váženého součtu a metoda TOPSIS. Po dosažení výsledků obou variant pro dvě skupiny předložila vedení podniku jasné rezumé. Ze skupiny dodavatelů zabývajících se čalouněným nábytkem zvolit pět dodavatelů, ze skupiny “nábytek z lamina” dodavatele čtyři, tedy celkem sedm. Pižlová tím splnila podmínku podniku vybrat maximálně plánovaných devět dodavatelů pro užší spolupráci. Využití metod vícekritériální analýzy v této práci umožnilo jasně a transparentně formulovat doporučení pro management konkrétní firmy. Vzhledem k širokému spektru uplatnění těchto metod je lze obdobně aplikovat i při zdánlivě odlišných rozhodovacích problémech, což je další z jejich nesporných výhod.

## 4 Případová studie

### 4.1 Podnik KVM Impex, s.r.o.

Společnost KVM Impex, společnost s ručením omezeným, byla založena v roce 2006 třemi společníky, jejíž počáteční písmena příjmení dala za vznik první části názvu společnosti, přídomek “impex” symbolizuje ustálenou a uznávanou mezinárodní zkratku “import – export”. Administrativní sídlo společnosti se nalézá v Praze a je vedena Městským soudem tamtéž. Skladové prostory, expediční sklad a provizorní servisní pracoviště jsou v Klatovech, v městské části Luby, na ulici 5. května 112. Zde společnost přijímá k vyřízení reklamace zboží, klatovská adresa slouží také jako zásilací adresa pro vratky zboží zakoupené přes internet.

Hlavním předmětem podnikání je zejména velkoobchodní činnost, dále pak specializovaný maloobchod a maloobchod se smíšeným zbožím, maloobchod motorovými vozidly a jejich příslušenstvím a údržba motorových vozidel a jejich příslušenství. Ohledně uveřejnění přesných účetních stavů podniku jednatel nevyslovil souhlas, ale přibližný roční obrát za poslední období se pohybuje v řádech x milionů korun. Společnost nevykazovala žádné ztráty, je pravidelně zisková, zisk si společníci dělí na základě zakládací listiny rovným dílem, na třetiny. Společnost není zavázána bankovním ani jiným institucím úvěry, splatnost dodavatelských faktur je zpravidla 14-ti denní a je striktně hlídána a dodržována. Společnost zaměstnává celkem pět lidí. Dva skladníky a tři administrativní pracovníky. Hlavní náplní práce skladníků je optimalizace skladových prostor čítajících přibližně 2000 m<sup>2</sup>, dále pak balení a příprava zboží na základě přijatých objednávek a příležitostně plní služby provizorního pneuservisu na přání zákazníků. Pracovníci v kanceláři zajišťují samotný bezproblémový chod podniku po stránce administrativy a běžné denní agendy. Jsou vyškolenými odborníky a profesionály v oblasti pneumatik být vždy schopni poradit zákazníkům na telefonické lince nebo e-mailu. Slušnost, ochota, příjemné vystupování a komunikativnost jsou hlavními přednostmi, protože ne všichni zákazníci se orientují v parametrech pneumatik, novinkách výrobců či výsledcích spotřebitelských testů.

Podnikatelskou vizí jednatele společnosti vedle klasického a internetového prodeje pneumatik, je zaměřit se i na péči o zákazníka, který se rozhodne zakoupit



pneumatiky přímo na expedičním skladě v Klatovech. To znamená následující – vybudovat na pobočce tzv. showroom, kde by si zákazník na vlastní oči mohl prohlédnout konkrétní typ hliníkového disku, mohl si zblízka prohlédnout dezén prodejcem navrhnuté ideální volby pneumatiky pro svůj vůz nebo si jen odnést informační letáčky a brožury výrobců, v klidu domova si počítat a posléze se vrátit s konečnou volbou výběru. Jako zásadní bod chystané vize péče o zákazníky je vybudování doplňkové služby pneuservisu, kdy si zákazník pneumatiky či disky na svůj vůz zakoupí a odpovědný technik dle platné sazby ceníku pneuservisu provede montáž zboží na vozidlo. Doposud musel vždy prodejce doporučit služby konkurenčních firem působících na území města, což má ovšem negativní vliv nejen na celkový dojem, ale především způsobuje nežádoucí odliv zákaznické klientely.

Výběr dodavatele nepodléhá žádnému vypsání výběrovému řízení, tendru. Dodavatelé byli osloveni přímo, další komunikaci převzali pověřeni obchodní zástupci výrobců pneumatik. Osloveni byli výrobci, po jehož pneumatikách je největší poptávka či stoupá obliba u uživatelů. Každou předobjednávku tvoří jednatel společnosti osobně, rozhoduje se podle ukazatelů efektivnosti prodeje a množství prodaných kusů daných pneumatik. V první fázi jsou pneumatiky objednávány tzv. na sklad, druhá fáze spočívá v doobjednávání atypických rozměrů a typů.

Účetnictví zpracovává externí společnost. Prezentace podniku na globálních sítích je pouze ve formě placené reklamy na Google a Seznam.cz (S-klik apod.). Další formou reklamy je spolupráce s nejmenovaným regionální rádiem, kdy v době příchodu pneumatikářské zimy nebo léta, běží reklamní spot v pravidelných denních relacích. Televizní reklama využívána není, neosvědčila se. Nejvíce finančních prostředků se investuje do reklamy tzv. bannerové, tedy reklamy u pozemních komunikacích.

Vybudování pneuservisu obnáší celkem značný zásah do vnitřích dispozic expedičního skladu i množství stavebních prací, se kterými ovšem po finanční stránce věci jednatel společnosti počítá a prostředky budou čerpány z rezervního fondu.

## 4.2 Rozhodovací problém a současné nedostatky stavu

Základním rozhodovacím problémem této případové studie je nedostatečné kladení důrazu zmíněné firmy na výběr vhodných dodavatelů. Pojmem dodavatel je myšleno výrobce, nikoli dodavatel na úrovni velkoobchodu či maloobchodu. Jedná se zejména o zahraniční „dodavatele“ s evropskými centrály v Německu, Maďarsku a Itálii. Úkolem této práce je tedy volba nejvhodnějšího dodavatele, případně zúžení okruhu současných dodavatelů tak, aby tento výběr byl pokud možno co nejvýhodnější jak pro firmu, tak pro současné i potenciální zákazníky. Dalším řešeným problémem je poté tvorba pořadí jednotlivých variant, ze kterých by se poté u nejlepších možností mohly využít různé finanční úspory v rámci množstevních a jiných slev a tím pádem i případné navýšení zájmu od zákazníků, případně jinak se odlišit od početné konkurence (např. kratší doba dodání atd.).

Mezi současné nedostatky stavu spadá široké spektrum dodavatelů, kteří jsou z nějakého důvodu pro ideální podnikání nevyhovující. Buďto se jejich pneumatiky dováží z příliš vzdálených skladů, čímž se značně prodraží konečná cena, nejsou u tuzemských zákazníků oblíbení a nebo jejich výrobky nedosahují požadovaných kvalit. Často hrají svoji roli při uvažování konečného zákazníka úvahy, že „co je čínské, není kvalitní“, obdobně je tomu tak i v pneumatikářském průmyslu. Nově se vyskytují i spekulace a odmítání produktů tuzemského výrobce Barum, který vlastní výrobní komplex například v Rumunsku či Portugalsku. Logicky jsou pak tedy dodavatelé vyhovující těmto negativním podmínkám v rámci jednotlivých zisků buďto prodělečné, nebo pouze zanedbatelně výnosné.

Druhým, mezi uživateli hojně rozšířeným mýtusem, je tzv. „DOT“<sup>1</sup>, tedy stáří pneumatiky. Díky mediální masáži v tištěných médiích či zpravodajských blocích soukromých televizních stanic, jsou nejen prodejci z KVM Impex s.r.o., ale všichni prodejci na území České republiky tlačeni dodávat co nejnovějších pneumatik. Zástupci většiny předních výrobců hovoří o tom, že čerstvě vyrobená pneumatika by měla být uskladněna na půl až třičtvrtě roku do chladného a temného skladu, kde

---

<sup>1</sup>Údaj DOT je fyzicky vyražen na bočnici každé pneumatiky, je číselným čtyřmístným údajem, který udává týden a rok výroby (např. 4613 – pneumatika byla vyrobena ve 46. týdnu roku 2013). Stejně tak musí být na pneumatice vyraženo místo výroby – „made in thailand“ atd.

dochází k vyvrátání směsi. Odborníci proto z bezpečnostních důvodů nedoporučují čerstvě vyrobené pneumatiky hned obouvat na vozidla.

Koncem roku 2011 bylo vydáno nařízení EU číslo 1222/2009, které zavádí povinnost pro výrobce uvedení energetického štítku pro každou pneumatiku vyrobenou od 1. července roku 2012 s hodnotami pro: energetickou účinnost (kritérium vzhledem ke spotřebě paliva, škála hodnocení A až G), chování za mokra (škála opět A až G) a hlučnost (údaj v dB). Hlavním záměrem tohoto kroku Bruselu bylo poskytnout spotřebitelům lepší informace o pneumatikách při nákupu. Nutno podotknout, že toto spíše zkomplikovalo práci všem pneumatikářům, protože uživatelé začali orientovat podle těchto občas nesmyslnými hodnotami svůj výběr. Hodnoty svých pneumatik dodávají výrobci sami, respektive potřebné testy a zkoušky provádějí sami, neexistuje žádný nezávislý institut. Stává se tedy, že i podprůměrný výrobce dodává na trh pneumatiky s hodnotami např. B, C a 70 dB.

U tohoto konkrétního příkladu využití vícekritériálního rozhodování byl nejprve stanoven vhodný výběr dodavatelů, jednotlivá kritéria a následná implementace těchto hodnot v praxi při aplikování několika metod postupu. Závěrem byla zvolena a vyhodnocena jedna ideální varianta.

### **4.3 Výběr dodavatelů pro případovou studii**

Při výběru vhodných dodavatelů pro případovou studii byl základní soubor zhruba dvaceti dodavatelů zúžen na přijatelných deset alternativ.

Nejprve došlo k vyřazení takových dodavatelů, u kterých nebyly dostupné veškeré potřebné údaje, nebo neměli zcela totožný produkt, který se u dodavatelů nejčastěji vyskytoval, tedy letní pneumatiky o rozměrech 195/65 R15 91T<sup>2</sup>.

Závěrem byl výběr oproštěn o takové dodavatele, u kterých byly kritériální hodnoty výrazně horší než u ostatních. Bohužel jednatel firmy nevyslovil souhlas s

---

<sup>2</sup>Detailní vysvětlení hodnot rozměru pneumatik: 195 – šířka pneumatiky v milimetrech, 65 – procentuální vyjádření výšky bočnice pneumatiky vzhledem k šířce opět v milimetrech, R15 – průměr v palcích, 91 – nosnostní index, hodnota 91 odpovídá zatížení 615 kg na pneumatiku, T – rychlostní index, konstrukčně pneumatika vyrobena do rychlosti 190 km/h.

uvedením reálných názvů dodavatelů, proto budou v praktickém příkladě jména nahrazena názvy Dodavatel I až Dodavatel X, tedy za použití římských číslic.

Do praktické části této práce byla nakonec zvolena desítka dodavatelů, zástupci jak tuzemských tak i zahraničních celosvětově známých a odborníky uznávaných výrobců.

Opomenuti byli druhotní dodavatelé (výrobci) z Číny, Malajsie nebo například z Thajska. Zejména čínští výrobci doslova kopírují designy úspěšných dezénů pneumatik předních evropských výrobců, častým nedostatkem je chybějící homologace pro provoz na pozemních komunikacích, tedy homologace E4. Většina čínských výrobců zcela propadá ve spotřebitelských testech pneumatik nebo nejsou jejich produkty vůbec hodnoceny. Nazutím takovýchto pneumatik uživatel nejen že riskuje zdravím své a ostatních osob, ale jedná v rozporu znění zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích.

#### **4.4 Stanovení a formulace kritérií**

V rámci případové studie bylo stanoveno celkem pět kritérií. Konkrétně se jedná o vzdálenost od dodavatele, cenu za jeden kus námi uvažované pneumatiky, cenu za její přepravu, dobu od objednávky k dodání a kvalitu použitého materiálu.

První čtyři jmenovaná kritéria jsou čistě kvantitativní, zatímco poslední jmenované je naopak kvalitativní. Hlavní prioritou byla volba dostatečně rozdílných kritérií z různých oblastí pro dostatečnou variabilitu hodnot, aby se dalo dobře odvodit, jak jednotlivé metody srovnávají rozdíly mezi různými stupnicemi.

V tabulkách pak byla kritéria interpretována pomocí zkratk, jejichž vysvětlení je uvedeno na následujících stránkách této bakalářské práce.

## **Vzdálenost od dodavatele**

Toto kritérium je minimalizační a zároveň kvantitativní a jedná se o vzdálenost od nejbližšího skladu každého jednoho dodavatele do skladu firmy užití v této bakalářské práci. Hodnoty u variant se u tohoto kritéria pohybují od 140 do 780 kilometrů. Interval vzdálenosti se může zdát být značný, ovšem je to způsobeno tím, že ne všichni dodavatelé jsou tuzemští a sklady se nalézají u “mateřských” vývojářských a výrobních komplexů v zahraničí. Většina dodavatelů (výrobců) takto řeší svoji situaci, odpají další vícenáklady na přepravu vyrobených kusů do vzdálených skladů atd.).

## **Cena za jednu pneumatiku**

I toto rozhodovací kritérium je minimalizační a kvantitativní. Bere se zde v potaz cena za nejžádanější model dodavatele o rozměrech 195/65 R15 91T. Cena je uváděna všude v českých korunách a rozsah hodnot je v tomto případě od 905 Kč až po 1212 Kč. Ceny jednotlivých dodavatelů byly nezávisle získány z dostupných a aktuálně nabízených katalogů dodavatelů. Ceny podléhají sezónní měnlivosti.

## **Cena přepravy**

Tip kritéria je stejný jako u předchozích. I zde se uvádí cena v českých korunách za jeden přepravený kus. Cenový rozptyl je v případě tohoto kritéria od nuly do osmdesáti korun. (Přeprava je zajišťována předními přepravními společnostmi – DHL, UPS a LagerMax, minimum dodavatelů disponuje vlastní dopravou až k prodeji).

## **Doba dodání**

Předposlední zvolené kritérium je taktéž minimalizační a kvantitativní. Toto kritérium určuje dobu dodání objednaných pneumatik od odeslání objednávky až po příjem gum na skladu firmy. Jako jednotky jsou v tomto případě zvoleny hodiny a rozsah je od 24 do 72 hodin. (Pro zjednodušení této případové studie neuvažujeme prodlevy v dodání způsobené např. státními svátky v mimotuzemských státech a vylučujeme též prodlevy spojené s náhlými výpadky přepravece).

## **Kvalita**

Posledním kritériem je kvalita, která je maximalizační a zároveň kvalitativní. Pro subjektivní posouzení byla určena škála od jednoho do deseti bodů, přičemž více

bodů znamená vyšší kvalitu. Nakonec po pečlivém ohodnocení všech pneumatik nejhůře hodnocený dodavatel obdržel tři body, zatímco nejlepší desetibodové maximum. Ohodnocení bylo prováděno čistě nezávisle s přihlédnutím na aktuální test pneumatik největšího evropského autoklubu ADAC a těmto hodnotám by neměla být přikládána další důležitost než pro potřeby této případové studie. (Zmiňme jen, že po získání hodnot z testu německého ADACU a následné práci s převzatými hodnotami, byly veškeré spotřebitelské testy ADACU zpochybněny a následně anulovány z důvodu falšování hlasovacích lístků).

## 4.5 Hodnocení dodavatelů a jejich redukce

### Tvorba základní tabulky použité v praktických příkladech

Jako první krok bylo zvoleno prosté přepsání dat o dodavatelích do tabulky, kde jsou ve sloupcích uvedeny jednotlivá kritéria, zatímco řádky představují konkrétní dodavatele. V buňkách jsou pak uvedeny reálné hodnoty odpovídající kombinaci daného dodavatele a kritéria.

Tato tabulka je uvážována jako výchozí ve všech následujících příkladech a přepočítané hodnoty vychází právě z těchto prvotních čísel.

	<b>VoD</b>	<b>CzJP</b>	<b>CP</b>	<b>DD</b>	<b>K</b>
<b>Dodavatel I</b>	420	905	0	24	4
<b>Dodavatel II</b>	140	1124	0	48	7
<b>Dodavatel III</b>	330	964	30	48	8
<b>Dodavatel IV</b>	460	1040	20	72	9
<b>Dodavatel V</b>	540	1049	0	48	9
<b>Dodavatel VI</b>	530	945	50	72	5
<b>Dodavatel VII</b>	720	961	0	48	10
<b>Dodavatel VIII</b>	300	826	0	48	3
<b>Dodavatel IX</b>	780	778	45	48	4
<b>Dodavatel X</b>	650	1212	80	72	10
	<b>min</b>	<b>min</b>	<b>min</b>	<b>min</b>	<b>max</b>

**Tabulka 1 – Základní tabulka s reálnými hodnotami**

## 4.6 Metoda váženého součtu se Saatyho metodou určení vah

Tato kombinace řešení má velmi přesně stanovené rozdíly jak mezi hodnotami jednotlivých variant, tak i pro rozhodovatele ideálně sestavené kritériální váhy, u kterých je vidět nejen pořadí kritérií, ale i rozdíly v jejich preferencích.

Jako nejdůležitější kritérium jsme zvolili kvalitu, která je absolutně preferována před vzdáleností od dodavatele, téměř absolutně před cenou přepravy, silně před dobou dodání a téměř silně před cenou za jednu pneumatiku. Toto kritérium jsme uznali jako nejdůležitější, neboť známkou dobrého obchodníka je volba kvalitního produktu, na který se může zákazník spolehnout a měl by jej tak upřednostňovat i před případnou vyšší cenou.

Druhým nejdůležitějším kritériem je pak cena za jednu pneumatiku, která je velmi silně preferována před vzdáleností od dodavatele, téměř velmi silně před cenou přepravy a téměř slabě preferovaná před dobou dodání.

Na pomyslné třetí příčce je doba dodání, která je silně preferována před vzdáleností od dodavatele i cenou přepravy. Předposledním kritériem je cena přepravy, která je téměř slabě preferována před vzdáleností od dodavatele, která je tak hodnocena jako nejslabší kritérium.

	<b>VoD</b>	<b>CzJP</b>	<b>CP</b>	<b>DD</b>	<b>K</b>
<b>VoD</b>	-	-	-	-	-
<b>CzJP</b>	Velmi silně preferované	-	Téměř velmi silně preferované	Téměř slabě preferované	-
<b>CP</b>	Téměř slabě preferované	-	-	-	-
<b>DD</b>	Silně preferované	-	Silně preferované	-	-
<b>K</b>	Absolutně preferované	Téměř velmi silně preferované	Téměř absolutně preferované	Velmi silně preferované	-

**Tabulka 2– Slovně vyjádřené vztahy k Saatyho metodě**

Následně jsme toto hodnocení převedli na jejich číselné ekvivalenty a zapsali je do Saatyho matice, včetně jejich převrácených hodnot. Nakonec již následoval jen výpočet geometrického průměru z každého řádku a jeho přepočítání na jednotlivé váhy dle aritmetického průměru. Kvůli geometrickému průměru zde byla udělána vyjímka a výsledky byly ponechány a použity se čtyřmi desetinnými místy.

Výhodou použití Saatyho metody k získání kritériálních vah jsou poměrně dobře prezentované rozdíly mezi důležitostmi jednotlivých kritérií. Narozdíl od jednoduchých výpočtů kritériálních vah (rovnoměrné rozložení a dle vlastních preferencí) se u Saatyho metody dá dosáhnout i poměrně vysokých rozdílů, což je u některých rozhodovacích problémech poměrně potřeba. Díky tomu se přesněji specifikují rozdíly mezi důležitostmi jednotlivých kritérií, což napomáhá v přesnějším výběru pro nás ideální varianty.

Naopak nevýhodou je v případě ručních výpočtů větší časová náročnost. S použitím softwaru typu Microsoft Excel je pak časový rozdíl u vypracování obou variant vcelku zanedbatelný.

	VoD	CzJP	CP	DD	K	Geom. průměr	Výsledná váha
VoD	-	1/7	1/2	1/5	1/9	0,1996	0,0181
CzJP	7	-	6	2	1/6	1,9343	0,1757
CP	2	1/6	-	1/5	1/8	0,3021	0,0274
DD	5	1/2	5	-	1/7	1,1560	0,1050
K	9	6	8	7	-	7,4156	0,6737

**Tabulka 3 - Tabulka pro výpočet hodnot Saatyho metodou**

Dalším neméně důležitým krokem bylo stanovení hodnot v jednotlivých buňkách pomocí metody váženého součtu.

Nejprve bylo třeba převést všechna kritéria na maximalizační, určit bazální a ideální varianty a následně zkonstruovat normalizovanou matici. Podrobnější popis těchto postupů je rozepsán u následující metody.



	<b>VoD</b>	<b>CzJP</b>	<b>CP</b>	<b>DD</b>	<b>K</b>
<b>Dodavatel I</b>	360	307	80	48	4
<b>Dodavatel II</b>	640	88	80	24	7
<b>Dodavatel III</b>	450	248	50	24	8
<b>Dodavatel IV</b>	320	172	60	0	9
<b>Dodavatel V</b>	240	163	80	24	9
<b>Dodavatel VI</b>	250	267	30	0	5
<b>Dodavatel VII</b>	60	251	80	24	10
<b>Dodavatel VIII</b>	480	386	80	24	3
<b>Dodavatel IX</b>	0	434	35	24	4
<b>Dodavatel X</b>	130	0	0	0	10
<b>Ideální varianta</b>	<b>640</b>	<b>434</b>	<b>80</b>	<b>48</b>	<b>10</b>
<b>Bazální varianta</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Tabulka 4 – Maximalizační tabulka s bazální a ideální variantou**

Výše uvedená tabulka nám zobrazuje hodnoty všech kritérií převedené na maximalizační s uvedením ideální i bazální varianty, které jsou potřebné pro tabulku níže.

Tabulka níže pak zobrazuje již normalizované hodnoty v jednotlivých buňkách, které nabývají hodnot od nuly do jedné, přičemž čím vyšší hodnota, tím samozřejmě lepší výchozí pozice pro celkový výsledek.

	<b>VoD</b>	<b>CzJP</b>	<b>CP</b>	<b>DD</b>	<b>K</b>
<b>Dodavatel I</b>	0,56	0,71	1	1	0,4
<b>Dodavatel II</b>	1	0,2	1	0,5	0,7
<b>Dodavatel III</b>	0,7	0,57	0,63	0,5	0,8
<b>Dodavatel IV</b>	0,5	0,4	0,75	0	0,9
<b>Dodavatel V</b>	0,38	0,38	1	0,5	0,9
<b>Dodavatel VI</b>	0,39	0,62	0,38	0	0,5
<b>Dodavatel VII</b>	0,09	0,58	1	0,5	1
<b>Dodavatel VIII</b>	0,75	0,89	1	0,5	0,3
<b>Dodavatel IX</b>	0	1	0,44	0,5	0,4
<b>Dodavatel X</b>	0,2	0	0	0	1

**Tabulka 5 – Normalizovaná kritériální matice R**

Následující postup v tomto příkladě byl takový, že jsme nejprve jednotlivé hodnoty váženého součtu v buňkách vynásobili s váhou příslušných kritérií určených Saatyho metodou a následně provedl řádkovou sumarizaci. Na závěr zbývalo jen určit výsledné pořadí seřazením výsledných hodnot od nejvyšších po nejnižší. V tomto případě jsou kvůli nižším desetinným řádům výsledné hodnoty i mezivýpočty zaokrouhleny na čtyři desetinná místa.

	VoD	CzJP	CP	DD	K	Body	Pořadí
<b>Dodavatel I</b>	0,0102	0,1243	0,0274	0,1050	0,2695	0,5363	7.
<b>Dodavatel II</b>	0,0181	0,0356	0,0274	0,0525	0,4716	0,6052	6.
<b>Dodavatel III</b>	0,0127	0,1004	0,0171	0,0525	0,5390	0,7217	<b>3.</b>
<b>Dodavatel IV</b>	0,0091	0,0696	0,0206	0,0000	0,6063	0,7056	4.
<b>Dodavatel V</b>	0,0068	0,0660	0,0274	0,0525	0,6063	0,7590	<b>2.</b>
<b>Dodavatel VI</b>	0,0071	0,1081	0,0103	0,0000	0,3369	0,4623	9.
<b>Dodavatel VII</b>	0,0017	0,1016	0,0274	0,0525	0,6737	0,8569	<b>1.</b>
<b>Dodavatel VIII</b>	0,0136	0,1563	0,0274	0,0525	0,2021	0,4519	10.
<b>Dodavatel IX</b>	0,0000	0,1757	0,0120	0,0525	0,2695	0,5097	8.
<b>Dodavatel X</b>	0,0037	0,0000	0,0000	0,0000	0,6737	0,6774	5.
<b>Váha kritérií</b>	0,0181	0,1757	0,0274	0,105	0,6737		

**Tabulka 6– Výsledná tabulka váženého součtu se Saatyho metodou**

Kombinace Saatyho metody a váženého součtu nám ukázala, že ideální by byl výběr Dodavatele VII, případně Dodavatele V, nebo Dodavatele III. Naopak nejhorší volbou našeho zúženého výběru by byl Dodavatel VIII, který obdržel nejnižší hodnocení, byť jen s téměř zanedbatelnou ztrátou na Dodavatele VI.

#### **4.7 Metoda TOPSIS se Saatyho metodou určení kritériálních vah**

Tato metoda je sice velmi náročná na čas, ale na druhou stranu je velmi přesná, neboť výsledky stanovuje na základě relativních vzdáleností jednotlivých variant od ideální a bazální varianty.

Nejprve bylo v postupu třeba přehodnotit minimalizační kritéria na maximalizační. Toho jsem docílil tak, že jsem vždy od nejvyšší hodnoty ve sloupci s

minimalizačním kritériem odečetl hodnotu právě uvažované varianty, čímž jsem získal fakt, o kolik je současná varianta lepší než varianta s nejvyšší hodnotou. Z matematického hlediska jsem tak pouze odečetl současnou hodnotu od maximální hodnoty v daném sloupci.

Následně bylo třeba z hodnot jednotlivých variant zkonstruovat normalizovanou kritériální matici, kdy se jednotlivé hodnoty dělily odmocněnou sloupcovou sumou, kde se před sečtením a následním odmocněním jednotlivé hodnoty umocnili na druhoumocninu. Této tabulky jsem docílil pomocí programu Microsoft Excel, kde jsem na průběžné výpočty použil pomocnou tabulku.

Tato matice pak sloužila jako základ pro další postup v tomto, i předchozím případě, ale stejně tak by posloužila i při metodě TOPSIS s použitím jiných způsobů určení váhy kritérií.

	VoD	CzJP	CP	DD	K
<b>Dodavatel I</b>	0,3266	0,3692	0,3989	0,6325	0,1720
<b>Dodavatel II</b>	0,5806	0,1058	0,3989	0,3162	0,3009
<b>Dodavatel III</b>	0,4082	0,2983	0,2493	0,3162	0,3439
<b>Dodavatel IV</b>	0,2903	0,2069	0,2992	0,0000	0,3869
<b>Dodavatel V</b>	0,2177	0,1960	0,3989	0,3162	0,3869
<b>Dodavatel VI</b>	0,2268	0,3211	0,1496	0	0,2150
<b>Dodavatel VII</b>	0,0544	0,3019	0,3989	0,3162	0,4299
<b>Dodavatel VIII</b>	0,4354	0,4643	0,3989	0,3162	0,1290
<b>Dodavatel IX</b>	0	0,5220	0,1745	0,3162	0,1720
<b>Dodavatel X</b>	0,1179	0	0	0	0,4299
<b>Váha kritérií</b>	0,0181	0,1757	0,0274	0,105	0,6737

**Tabulka 7– Základní tabulka metody TOPSIS se Saatyho metodou**

Následně byly opět vypočítány hodnoty jednotlivých variant dle náležitých koeficientů a určeno jak ideální, tak i bazální řešení. Ideální varianta se všeobecně skládá z maximálních hodnot ve sloupcích, zatímco bazální z minimálních hodnot ve sloupcích.

Shodou okolností v tomto případě se bazální varianta skládala ze samých nul, neboť jak již bylo řečeno v úvodu praktické části, kritérium kvalita bylo pětici odborníků přes obchod s pneumatikami hodnocena ve škále od nuly do deseti. Ačkoliv nuly nedosáhl žádný dodavatel v našem výběru, přesto se musí uvažovat jako bazální varianta tohoto kritéria.

	<b>VoD</b>	<b>CzJP</b>	<b>CP</b>	<b>DD</b>	<b>K</b>
<b>Dodavatel I</b>	0,0059	0,0649	0,0109	0,0664	0,1159
<b>Dodavatel II</b>	0,0105	0,0186	0,0109	0,0332	0,2027
<b>Dodavatel III</b>	0,0074	0,0524	0,0068	0,0332	0,2317
<b>Dodavatel IV</b>	0,0053	0,0364	0,0082	0	0,2607
<b>Dodavatel V</b>	0,0039	0,0344	0,0109	0,0332	0,2607
<b>Dodavatel VI</b>	0,0041	0,0564	0,0041	0	0,1448
<b>Dodavatel VII</b>	0,0010	0,0530	0,0109	0,0332	0,2896
<b>Dodavatel VIII</b>	0,0079	0,0816	0,0109	0,0332	0,0869
<b>Dodavatel IX</b>	0	0,0917	0,0048	0,0332	0,1159
<b>Dodavatel X</b>	0,0021	0	0	0	0,2896
<b>Ideální varianta</b>	0,0105	0,0917	0,0109	0,0664	0,2896
<b>Bazální varianta</b>	0	0	0	0	0,0869

**Tabulka 8–Tabulka metody TOPSIS s bazální a ideální variantou**

Následně jsme použili pro metodu TOPSIS typické vzorečky a určili jsme jak vzdálenosti od ideální, tak i od bazální varianty. Na závěr jsem opět vypočítal relativní vzdálenost od bazální varianty, z čehož již nebyl problém určit pořadí variant.

	<b>Vzdálenost od IV</b>	<b>Vzdálenost od BV</b>	<b>Relativní vzd. od BV</b>	<b>Pořadí</b>
<b>Dodavatel I</b>	<b>0,1758</b>	<b>0,0980</b>	0,3579	8.
<b>Dodavatel II</b>	<b>0,1183</b>	<b>0,1229</b>	0,5095	6.
<b>Dodavatel III</b>	<b>0,0775</b>	<b>0,1578</b>	0,6706	<b>3.</b>
<b>Dodavatel IV</b>	<b>0,0911</b>	<b>0,1778</b>	0,6612	4.
<b>Dodavatel V</b>	<b>0,0728</b>	<b>0,1806</b>	0,7127	<b>2.</b>
<b>Dodavatel VI</b>	<b>0,1634</b>	<b>0,0812</b>	0,3320	9.
<b>Dodavatel VII</b>	<b>0,0520</b>	<b>0,2124</b>	0,8033	<b>1.</b>
<b>Dodavatel VIII</b>	<b>0,2057</b>	<b>0,0889</b>	0,3018	10.
<b>Dodavatel IX</b>	<b>0,1772</b>	<b>0,1020</b>	0,3653	7.
<b>Dodavatel X</b>	<b>0,1140</b>	<b>0,2027</b>	0,6400	5.

**Tabulka 9 -Výsledná tabulka metody TOPSIS se Saatyho metodou**

V poslední použité metodě se na první příčce umístil Dodavatel VII. S mírným odstupem se jako druhá nejlepší varianta ukázal Dodavatel V a po něm Dodavatel III. Nejméně přijatelnou variantou pak byl závěrečnou metodou určen Dodavatel VIII.

#### **4.8 Závěrečné vyhodnocení praktického příkladu**

Výsledné řešení bylo získáno na základě tvorby tabulky, do které byla zanesena pořadí z celkem dvanácti metod s určením konkrétního pořadí, které jsou zde však blíže představeny pouze dvě. Ostatní hodnoty v následující tabulce nejsou smyšlené, ale rovněž reprezentují reálné výsledky dalších metod, přičemž některé z nich jsou představeny alespoň v teoretické části této práce. Zhodnot získaných v představených i ostatních způsobech řešení byl poté udělán průměr v řádcích, kdy výsledné pořadí tentokrát bylo řazeno od nejnižších hodnot.

Výhodou následného výsledného řešení je to, že není určen pouze jednou vybranou metodou, ale průměrem celých dvanácti způsobů řešení, ve kterých bylo použito nejen různých způsobů získání vah kritérií, ale taktéž i vícero způsobů stanovení hodnot u hodnocených variant.

Z následující tabulky je taktéž dobře vidět, že rozhodování pouze dle jedné varianty řešení je nepraktické z toho důvodu, že v jedné metodě sice určitá uvažovaná možnost skončí mezi horšími možnostmi k výběru, ale v ostatních se stabilně umísťuje na místech pro nejvhodnější varianty k realizaci.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	Průměr	Pořadí
<b>DI</b>	1	2	1	2	7	7	1	2	7	1	1	8	3,33	<b>2.</b>
<b>DII</b>	4	6	5	5	6	6	2	6	6	4	7	6	5,25	5.
<b>DIII</b>	5	4	3,5	3	5	3	5,5	4	3	3	3	3	3,75	<b>3.</b>
<b>DIV</b>	7	8	7	7	4	5	7	7,5	4	8	9	4	6,46	7.
<b>DV</b>	6	3	6	4	3	2	5,5	3	2	5	5	2	3,88	4.
<b>DVI</b>	9	10	9	9	8	9	9	9	9	10	10	9	9,17	10.
<b>DVII</b>	3	1	2	1	1	1	3,5	1	1	6	2	1	1,96	<b>1.</b>
<b>DVIII</b>	2	5	3,5	6	10	10	3,5	5	10	2	4	10	5,92	6.
<b>DIX</b>	8	7	8	8	9	8	8	7,5	8	7	6	7	7,63	8.
<b>DX</b>	10	9	10	10	2	4	10	10	5	9	8	5	7,67	9.

**Tabulka 10– Shrnující tabulka**

Legenda:

Metoda 1- metoda pořadí s rovnoměrným rozložením kritériálních vah,

Metoda 2- metoda pořadí s výpočtem kritériálních vah,

Metoda 3- bodovací metoda s rovnoměrným rozložením kritériálních vah,

Metoda 4- bodovací metoda s výpočtem kritériálních vah,

Metoda 5- metoda pořadí se Saatyho metodou,

Metoda 6- bodovací metoda se Saatyho metodou,

Metoda 7- metoda váženého součtu s rovnoměrným rozložením kritériálních vah,

Metoda 8- metoda váženého součtu s výpočtem kritériálních vah,

Metoda 9- metoda váženého součtu se Saatyho metodou určení kritériálních vah (*viz. kapitola 4.6, str. 31*),

Metoda 10- metoda TOPSIS s rovnoměrným rozložením kritériálních vah,

Metoda 11- metoda TOPSIS s výpočtem kritériálních vah,

Metoda 12- Metoda TOPSIS se Saatyho metodou určení kritériálních vah (*viz. kapitola č. 4.7, str. 34*).

Po sumarizaci veškerých výsledků ze všech využitých metod jsme dospěli pomocí vícekriteriální analýzy variant k závěru, že nejlepším řešením by bylo k realizaci zvolit Dodavatele VII, který se v průměru umístil o pár setin lépe než na druhém místě Dodavatel I. Jediná varianta řešení kde poměrně zaostal byla metoda TOPSIS s využitím rovnovážného rozdělení kritériálních vah.

Další uvažovanou variantou k realizaci by mohl být Dodavatel I s průměrným umístěním 3,33. Tento potenciální dodavatel zaostával zejména v metodách, kde byla použita Saatyho metoda pro určení kritériálních vah. V ostatních výpočtech se však nikdy neumístil hůře než na druhé příčce.

Třetím uvažovaným dodavatelem by měl být Dodavatel III, který sice v žádné užití metodě nikterak nevynikal, ale ve všech dvanácti uvažovaných metodách se umisťoval vždy mezi třetím a pátým místem.

Posledním poměrně vhodným kandidátem k realizaci vhodné spolupráce (či posílení stávajících vztahů) je Dodavatel V, který za předchozím zaostal pouze nepatrně. Tento dodavatel nejvíce získával dobrá umístění u metod se Saatyho určením kritériálních vah.

Nejhorší možnou variantou k výběru je tímto způsobem určený Dodavatel VI, který se pouze u metody pořadí zkombinovanou se Saatyho maticí umístil na osmé příčce. Jinak se tento dodavatel umisťoval pouze na posledních dvou příčkách a s průměrem 9,17 se tak stal s poměrně velkým odstupem pro nás nejméně vhodným dodavatelem.

## 5 Závěr

Závěrem je třeba konstatovat, že v této bakalářské práci na téma hodnocení dodavatelů firmy KVM Impex, s. r. o. bylo představeno zejména teoreticky, ale částečně i prakticky poměrně široké spektrum metod vícekriterální analýzy variant, díky čemuž se dá poměrně značně snížit riziko náhody v případě výběru ideálního dodavatele.

Bakalářská práce byla poměrně náročná na čas, celkové zpracování a podchycení všech materiálů, příspěvků a připomínek ze strany jednatele společnosti, ale i samotných zaměstnanců. Především tvorba praktických příkladů, kdy jsme postupně od nejjednodušších způsobů řešení dostali až k poměrně složitým metodám určení hodnot variant, zabrala nemálo času, ačkoliv to tak na první pohled nemusí působit, neboť v širším pojetí je představeno poměrně málo metod využitých v praktické části.

Nevýhodou analýzy dodavatelů, jak již bylo řečeno, je použití velké škály metod řešení, díky čemuž by v reálném případě bylo těžké rozhodnutí vybrat vhodného dodavatele. Vhodným zúžením či výběrem adekvátních metod, nebude vedení společnosti vystavováno rozhodovacím komplikacím způsobeným nadbytečnými metodami, ať už na základě nejideálnější varianty pro řešení, nebo dle tabulky s průměrným umístěním dodavatelů.

Zavedením alespoň základních metod rozhodování přinese nejen podniku, ale hlavně panu jednatelem, menší úsporu času díky rozhodovací gramotnosti na základě výsledků metod. Orientace díky metodám může být podle nejrůznějších aspektů jako např. cena za jednu pneumatiku, doba dodání nebo kvalita.

Druhou nevýhodou této práce je fakt, že jednatel firmy KVM Impex, s. r. o. nevyslovil souhlas s uvedením reálních názvů dodavatelů, což občas vede k menší nepřehlednosti a snížené orientaci ve výsledcích díky dosazení všeobecných názvů Dodavatel I – X. V případě souhlasu s uvedením reálních názvů by pak tato práce mohla být i podkladem pro další firmy vybírající dodavatele, neboť ostatní hodnoty u variant jsou ve všem reálné, kromě kritéria “kvalita”, které, jak bylo řečeno v úvodu praktické části, je subjektivním hodnocením, ačkoliv se na něm podílela celá pětice odborníků v oblasti obchodu s pneumatikami.



Cílem práce na téma “Hodnocení dodavatelů společnosti KVM Impex, s.r.o.” bylo zjistit i stávající systém hodnocení dodavatelů v podniku. Při realizaci nalézt stávající nedostatky nejrůznějšího charakteru, rozpoznat je a apelovat jejich případnou změnu nebo navrhnout jejich odstranění ze seznamu používaných. Bohužel, i k tomuto kroku nebyl vydán souhlas ze strany pana jednatele, který se snaží zabraňovat úniku interních informací, metod a postupů.

Během celého procesu získávání podkladů o jednotlivých dodavatelích a poznatky o používaných metodách obecně se nevyskytly žádné vážnější obtíže, práce byla zpracována dle zadání.

Zajímavé téma hodnocení dodavatelů společnosti KVM Impex, s.r.o. by bylo samozřejmě možné koncepčně pojmut i z hlediska jiného artiklu než letní pneumatiky jako suverénně nejprodávanějším sortimentem. Stejně tak může být studie rozšířena o hodnocení dodavatelů hliníkových disků nebo zemědělských užitkových pneumatik. Obměna jednotlivých kritérií by měla za následek též zajímavé výsledky k zamyšlení vedení společnosti, ovšem tyto kroky nejsou v současné chvíli vítány.

## 6 Seznam použitých zdrojů

BROŽOVÁ, H. ; HOUŠKA, M. ; ŠUBRT, T. (2003): *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. 1.vyd. CREDIT, Praha, 172 s., ISBN 80-213-1019-7.

GROS, I. (2009): *Matematické modely pro manažerské rozhodování*. 1. vyd. VŠCHT Praha, Praha, s. 56-60, ISBN 987-80-7080-709-5.

PIŽLOVÁ, V. (2011): *Výběr dodavatelů pro distributora a prodejce nábytku*. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita v Praze, 10 s.

PLAMÍNEK, J. (2008): *Řešení problémů a rozhodování*. 1. vyd. Grada, Praha, 144 s., ISBN 978-80-247-24437-9.

RAMÍK, J. (1999): *Vícekriteriální rozhodování - analytický hierarchický proces (AHP)*. 1. vyd. Slezská univerzita, Opava, 211 s., ISBN 80-7248-047-2.

SLEPÁNKOVÁ, I. (2011): *Možnosti hodnocení dodavatelů*. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, s. 29-30.

ZÍSKAL, J. (2001): *Metody optimálního rozhodování pro veřejnou správu*. 1.vyd. CREDIT, Praha, 246s., ISBN 80-213-0794-3.

### Internetové zdroje:

Štítky po roce: nadšení vystřídaly rozpaky [online]. © 2014 [cit. 2014-02-05]. Dostupné z:<<http://www.pneurevue.cz/aktuality/prumysl/>>

Údaje z veřejné části Živnostenského rejstříku [online]. © 2014 [cit. 2014-01-08]. Dostupné z:<<http://www.rzp.cz/vyhledavani-subjektu/>>

Veřejný rejstřík a Sběrka listin [online]. © 2014 [cit. 2014-01-08]. Dostupné z:<<https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-dotaz=26414651>>

## **7 Seznam použitých tabulek**

Tabulka 1 – Základní tabulka s reálnými hodnotami

Tabulka 2– Slovně vyjádřené vztahy k Saatyho metodě

Tabulka 3 -Tabulka pro výpočet hodnot Saatyho metodou

Tabulka 4 – Maximalizační tabulka s bazální a ideální variantou

Tabulka 5 – Normalizovaná kritériální matice R

Tabulka 6– Výsledná tabulka váženého součtu se Saatyho metodou

Tabulka 7– Základní tabulka metody TOPSIS se Saatyho metodou

Tabulka 8– Tabulka metody TOPSIS s bazální a ideální variantou

Tabulka 9 - Výsledná tabulka metody TOPSIS se Saatyho metodou

Tabulka 10– Shrnující tabulka