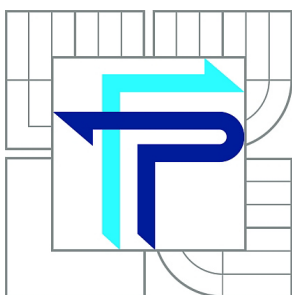


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ  
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT  
INSTITUTE OF INFORMATICS

## APLIKACE FUZZY LOGIKY PŘI HODNOCENÍ DODAVATELŮ FIRMY

THE APPLICATION OF FUZZY LOGIC FOR RATING OF SUPPLIERS FOR THE FIRM

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. IVO ZEGZULKA

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. PETR DOSTÁL, CSc.

BRNO 2014

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Zegzulka Ivo, Bc.**

---

Informační management (6209T015)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává diplomovou práci s názvem:

**Aplikace fuzzy logiky při hodnocení dodavatelů firmy**

v anglickém jazyce:

**The Application of Fuzzy Logic for Rating of Suppliers for the Firm**

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

DOSTÁL, P. Pokročilé metody analýz a modelování v podnikatelství a veřejné správě. 1. vyd. Brno: CERM, 2008. 340 s. ISBN 978-80-7204-605-8.

DOSTÁL, P. Advanced Decision Making in Business and Public Services. Brno : CERM, 2011. 168 s., ISBN 978-80-7204-747-5.

HANSELMAN, D. a B. LITTLEFIELD. Mastering MATLAB7. Pearson Education International Ltd., 2005. 852 s. ISBN 0-13-185714-2.

MAŘÍK, V., ŠTĚPÁNKOVÁ, O. a J. LAŽANSKÝ. Umělá inteligence. ACADEMIA, 2003. 1440 s. ISBN 80-200-0502-1.

THE MATHWORKS. MATLAB – Fuzzy logic Toolbox - User's Guide. The MathWorks, Inc. 2013.

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Petr Dostál, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/2014.

L.S.

---

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.  
Ředitel ústavu

---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
Děkan fakulty

V Brně, dne 05.05.2014

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce se zabývá návrhem fuzzy systému, který dokáže hodnotit dodavatele náhradních dílů pro autoservis. Výsledek by měl být použitelný pro podnik Iveta Šťastníková – AUTOSERVIS A PNEUSERVIS. Primárně by měl zjednodušit operace spojené s výběrem vhodných náhradních dílů, nářadí a ostatních zařízení, potřebných pro provoz autoservisu. Nejdříve se seznámíme s teoretickými východisky práce, poté přejdeme na současný stav a samotnou analýzu. Výsledkem je návrh řešení, který by měl odpovídat potřebám majitele.

## **Abstract**

This thesis deals with the design of fuzzy system that can evaluate supplier of spare parts for service. The result should be applicable to a company Iveta Šťastníková - car and tire service. Primarily it should simplify operations associated with the selection of appropriate spare parts, tools and other equipment needed to operate with car service station. First, we introduce the theoretical basis for the paper, and then we go to the present state and the analysis itself. The result is a proposed solution which should correspond to the needs of the owner.

## **Klíčová slova**

Fuzzy logika, analýza, systém, model, simulace, toolbox, MATLAB, funkce členství, fuzzifikace, fuzzy inference, defuzzifikace

## **Key words**

Fuzzy logic, analysis, system, model, simulation, toolbox, MATLAB, membership functions, fuzzification, fuzzy inferential, defuzzification

## **Bibliografická citace práce**

ZEGZULKA, I. *Aplikace fuzzy logiky při hodnocení dodavatelů firmy*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2014. 75 s. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Petr Dostál, CSc.

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne

.....

Zegzulka Ivo

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu práce prof. Ing. Petru Dostálovi, CSc. za jeho připomínky, rady a odborný přístup k mým nápadům a návrhům. Dále děkuji firmě Iveta Šťastníková – AUTOSERVIS A PNEUSERVIS za přístup k informacím a možnosti vytvořit tuto práci pro jejich účely.

# Obsah

ÚVOD.....	11
1. VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍLE PRÁCE.....	12
1.1 Vymezení problému .....	12
1.2 Cíl práce.....	12
1.3 Metodika práce .....	13
2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE .....	14
2.1 Hodnocení dodavatelů.....	14
2.1.1 Proces nákupu.....	14
2.1.2 Faktory nákupního rozhodování .....	14
2.1.3 Fáze nákupu .....	15
2.1.4 Rozdělení dodavatelů.....	16
2.1.5 Řešení dodavatelských požadavků.....	17
2.2 Základní pojmy a definice .....	18
2.2.1 Fuzzy logika .....	18
2.2.2 Typy neurčitosti.....	18
2.2.3 Funkce členství.....	18
2.2.4 Fuzzy operace.....	19
2.2.5 Fuzzy proces zpracování.....	20
2.2.6 Matice pro výpočty fuzzy logiky v Excelu .....	21
2.2.7 Excel .....	22
2.2.8 Visual Basic.....	23
2.2.9 Prostředí editoru VBA .....	24
2.2.10 Matlab .....	26
2.2.11 Fuzzy Logic toolbox .....	27
2.2.12 M-soubor.....	33
3. ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÉ SITUACE.....	34
3.1 Základní údaje o firmě.....	34
3.1.1 Nabídka služeb .....	34
3.2 Popis současné situace.....	35
3.3 Interní analýza 7S.....	35
3.3.1 Strategie .....	35

3.3.2	Struktura .....	35
3.3.3	Informační systémy .....	35
3.3.4	Styl řízení .....	35
3.3.5	Spolupracovníci .....	35
3.3.6	Sdílené hodnoty .....	36
3.3.7	Schopnosti .....	36
3.4	Oborová analýza (Porterův model) .....	36
3.4.1	Stávající konkurence .....	36
3.4.2	Nová konkurence .....	36
3.4.3	Vliv odběratelů (zákazníků) .....	36
3.4.4	Vliv dodavatelů .....	37
3.4.5	Substituční produkty .....	37
3.5	Obecná analýza (SLEPT) .....	37
3.5.1	Social – společenské faktory .....	37
3.5.2	Legal – právní faktory .....	37
3.5.3	Economic – ekonomické faktory .....	37
3.5.4	Political – politické faktory .....	37
3.5.5	Technological – technologické faktory .....	38
3.6	SWOT analýza .....	38
3.7	Analýza problému .....	38
3.7.1	Současný způsob nakupování náhradních dílů .....	38
3.8	Identifikace dodavatelů náhradních dílů .....	40
3.8.1	Auto Kelly .....	40
3.8.2	E-CAT .....	41
3.8.3	Auto Medik .....	41
3.8.4	Elmot AUTO, s.r.o. ....	42
3.8.5	Hamar .....	42
3.8.6	Mjauto .....	43
3.8.7	ELIT CZ .....	43
3.8.8	APM .....	44
3.8.9	Inter Cars .....	44
3.9	Identifikace nejdůležitějších atributů dodavatele .....	45
3.9.1	Definice atributů .....	45

4.	VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ, PŘÍNOS NÁVRHŮ ŘEŠENÍ .....	47
4.1	Fuzzy model Excel .....	47
4.1.1	Popis transformační matice .....	48
4.1.2	Ohodnocení transformační matice .....	49
4.1.3	Bodové hodnocení dodavatelů .....	49
4.2	Fuzzy model pomocí Visual Basic .....	50
4.2.1	Vytvoření základního menu .....	50
4.2.2	Testování aplikace na reálných příkladech .....	51
4.2.3	Hodnocení fuzzy Excel .....	54
4.3	Fuzzy model Matlab .....	56
4.3.1	Základní model .....	56
4.3.2	Příklady vstupních a výstupních funkcí .....	58
4.3.3	Tvoření pravidel .....	59
4.3.4	Kompletní přehled pravidel .....	62
4.3.5	M-soubor .....	63
4.3.6	Testování modelu na reálných příkladech .....	64
4.3.7	Hodnocení fuzzy Matlab .....	66
4.4	Porovnání Excel vs. Matlab .....	67
4.5	Přínos návrhu řešení .....	69
	ZÁVĚR .....	70
	SEZNAM LITERATURY .....	71
	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK .....	73
	Seznam obrázků .....	73
	Seznam tabulek .....	74
	Seznam grafů .....	74
	SEZNAM PŘÍLOH .....	75

## ÚVOD

Současný stav ekonomiky v zemi, neustálé zdražování všech materiálů, výrobků a služeb nutí podniky ke snižování nákladů, finančním úsporám, vyjednávání s dodavateli o lepší podmínky a zajištění uspokojitelné kvality pro zákazníky.

V odvětví týkající se autoservisů je z velké části kladen důraz především na cenu a rychlost oprav. Pokud chce být podnik lepší než konkurence, je nezbytně nutné dokázat jim své přednosti. A právě v takových případech můžeme využít fuzzy logiky, která je vhodná pro jakákoli hodnocení (dodavatelé, odběratelé, procesy ve firmě apod.)

Majitel autoservisu dnes a denně řeší situaci od koho vzít náhradní díly, a odvíjí se to také od potřeb zákazníka. Potřebuje něco rychle? Nebo to chce mít za dobrou cenu? Vytvořením systému na hodnocení dodavatelů náhradních dílů, nářadí a ostatních zařízení, ušetřím majiteli čas strávený nad jednotlivými webovými stránkami a rozhodováním od koho nakoupit.

V druhé kapitole najdete teoretická východiska spojená s fuzzy logikou, její důležité části a pojmy. Navíc zde zapracuji i práci v Matlabu, jelikož jeden z toolboxů je přímo zaměřen na tvorbu fuzzy modelů.

Ve třetí kapitole analyzuji současný problém, jak probíhají objednávky a dodávky zboží. Výsledkem je hodnocení komunikace s dodavateli a kritický pohled majitele.

Čtvrtá kapitola zahrnuje samotný návrh modelu. Ten bude vytvořen jak v MS Excelu, tak v Matlabu pomocí fuzzy toolboxu. Oba návrhy vykazují podobné výsledky výstupů. Celkové zhodnocení a přínos majiteli bude shrnut na konci této diplomové práce.

# 1. VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍLE PRÁCE

## 1.1 Vymezení problému

Iveta Šťastníková – AUTOSERVIS A PNEUSERVIS odebírá náhradní díly, náradí a ostatní zařízení do autoservisu od několika dodavatelů, operujících v okolí. Každý z nich nabízí podobné produkty, nicméně cena může být diametrálně odlišná.

Každou chvíli se v praxi setkáme s novým obchodním zástupcem nabízejícím nejlepší produkty na trhu. Na internetu je možné nalézt hodnocení všech firem působících v České republice, ale ne všechny data a informace jsou pro majitele relevantní.

Jelikož s ním spolupracuji už několik let, psal jsem pro něj i bakalářskou práci a spoustu jiných projektů, bylo příhodné, abych vypracoval i tuto diplomovou práci jemu na míru.

## 1.2 Cíl práce

Cíl práce je tedy vytvoření fuzzy modelu pro firmu Iveta Šťastníková – AUTOSERVIS A PNEUSERVIS. Tento model dokáže vyhodnotit jednotlivé dodavatele na základě vhodně vytvořených pravidel a kritérií, které jsou pro majitele nejdůležitější z pohledu jeho a zákaznickovy spokojenosti.

Uživatelské prostředí by mělo být jednoduché a přívětivé. Jednoduše vložíme hodnocení a okamžitě dostaneme výsledek, zda brát v úvahu odběr od daného dodavatele. Výsledné systémy (Excel, Matlab) jsou využitelné v praxi i pro ostatní autoservisy.

### **1.3 Metodika práce**

Je vhodné vybrat a stanovit metody, které můžu využít v této diplomové práci jako podklad pro zpracování informací, dat a poznatků. V podstatě použiji akční výzkum, který je zaměřen na sběr dat o fungování zkoumaného systému (v mém případě výběr dodavatele). Pomocí abstrakce se pokusím vybrat nejdůležitější charakteristiky týkající se mé práce. Analýzu uplatním při hodnocení dodavatelů, jelikož rozeberu jejich vlastnosti do potřebné hloubky. Následně použiji syntézu a pokusím se o správné rozhodnutí, které majitel podniku dokáže použít ke svému prospěchu.

## 2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

### 2.1 Hodnocení dodavatelů

#### 2.1.1 Proces nákupu

V procesu nákupu je souhrn činností, které vede k získání hmotného či nehmotného majetku. Přesněji řečeno, je to proces nutný k zajištění předmětu podnikání firmy, spojený s obstaráním, logistikou, příjemkou a naskladněním. Při nákupu je důležitá i kontrola a případná reklamace vadného zboží. Různé typy nákupů rozdělujeme do kategorií: (10)

- Redundantní nákup, který je zaveden do ekonomického plánu a poté se pravidelně opakuje.
- Modifikovaný nákup, který je způsoben změnou podmínek např. nový výrobek, požadavky odběratelů, dodací podmínky apod.
- Prvotní nákup, který je podmíněn určitými okolnostmi vedoucích k potřebě naskladnění.

#### 2.1.2 Faktory nákupního rozhodování

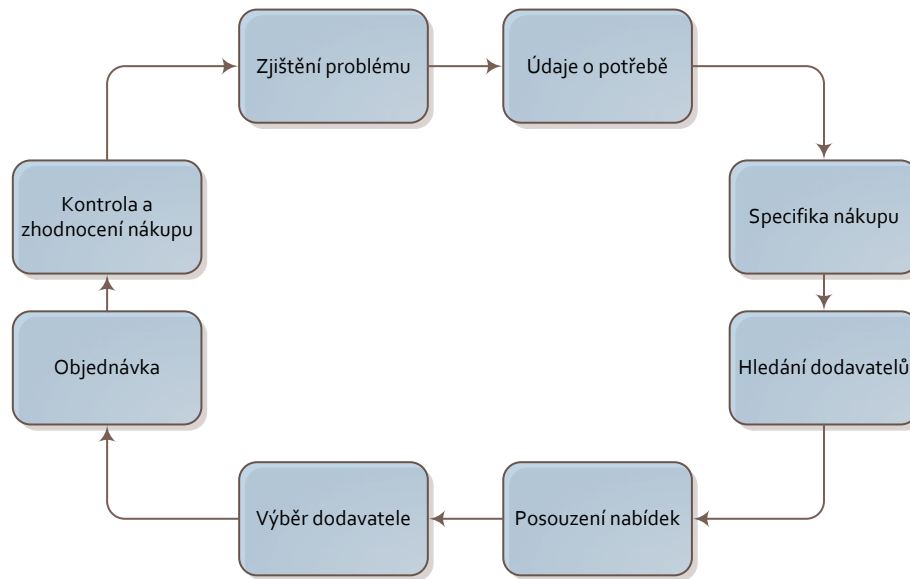
Nejběžnějšími faktory, které jsou přítomny v procesu nákupu, jsou cena, kvalita, množství, čas a dodací podmínky. (10)

- **Cena** je pro většinu nakupujících primárním faktorem, kdy se většinou volí ta nejnižší i za cenu nižší kvality a zhoršení ostatních faktorů.
- **Kvalita** zaručuje dlouhou délku životnosti, zlepšuje materiálové vlastnosti výrobků a na zákazníky působí lepším dojmem. Proto by měl každý podnik volit co nejlepší poměr Cena/Výkon a docílit tak optimálního složení nákupu.
- **Množství** materiálu nebo výrobků, které podnik nakupuje, závisí na jeho skladových možnostech, produkci dodavatele a také mírou optimálního množství zásob, tak aby nedržel zbytečně moc prostředků na skladu.

- **Čas a dodací podmínky** musí být vždy stanoveny předem, tak aby bylo možné určit doby výroby, plány, opravy a další operace spojené s předmětem podnikání.

### 2.1.3 Fáze nákupu

Tento problém můžeme specifikovat a rozdělit na 8 základních procesů, které na sebe navazují a neustále se opakují při každém nákupu. (15)



Obr. 1 Proces nákup (Zdroj: vlastní)

- **Zjištění problému** můžeme definovat jako potřebu, která vznikne vnitřními nebo vnějšími stimuly. Z toho plyne požadavek na koupi zboží, materiálu, polotovaru či služby.
- **Údaje o potřebě** jsou shrnutím vlastností objednávky – druh a množství
- **Specifika nákupu** jsou doplněním technických parametrů na požadovanou objednávku.
- **Hledání dodavatelů** je fáze, kdy je nutné sestavit seznam potenciálních firem, které nabízejí požadovaný typ zboží nebo služby. Pokud se jedná o prvotní nákup, je tento krok nejdůležitějším ze všech.
- **Posouzení nabídek** slouží k rozhodnutí výběru dodavatele, který bude nejvhodnější pro daný případ nákupu.

- **Výběr dodavatele** je konečná fáze analýzy nákupu. Hodnotí se kritéria, stanovují se podmínky dodavatelsko-odběratelských vztahů a oslovuje se daný dodavatel.
- **Objednávka** je dokument, kde jsou stanoveny všechny náležitosti nákupu – ceny, množství, termíny dodání, splatnosti a jiné. Vystavuje ji odběratel dodavateli, který následně vrací zpět fakturu nebo daňový doklad.
- **Kontrola a zhodnocení nákupu** se provádí ihned při převzetí objednávky. Provádí se optická kontrola, zkouší se kvalita nebo funkčnost. Na základě těchto atributů může podnik zhodnotit přínos nákupu a vyvodit z něj další závěry.

#### 2.1.4 Rozdělení dodavatelů

Charakter dodavatelů můžeme rozdělit na 3 skupiny: (10)

- Malý až středně velký dodavatel
  - Malé zakázky a výrobní kapacity, ruční výroba, delší čas zpracování
  - Spolehlivost, kvalita, lepší jednání
  - Vyšší cena
- Středně velký až velký dodavatel
  - Větší zakázky a výrobní kapacity, poloautomatizovaná výroba, kratší čas zpracování
  - Dostatečná spolehlivost a kvalita, horší jednání
  - Nižší cena
- Velký až obrovský dodavatel
  - Velké zakázky pro korporace, holdingy, koncerny
  - Plně automatizovaná výroba, krátké časy zpracování, JIT metody
  - Velmi nízká cena, může přinést nižší kvalitu – velké objemy výroby (Čína, Vietnam apod.)

Dalším způsobem rozdělení dodavatelů je postoj k inovacím: (10)

- **Konzervativní typ** – neusiluje o inovace, dodává stále stejný sortiment, sází na spolehlivost, kvalitu a dobré vztahy s odběrateli
- **Inovační typ** – usiluje o změny svých výrobků, služeb, materiálů, polotovarů nebo technologie výroby. Přizpůsobuje se situacím na trhu, je aktivní v reklamě. Riskuje ztrátu zákazníků, může se stát nestabilním a ztratit na spolehlivosti a kvalitě.

### **2.1.5 Řešení dodavatelských požadavků**

Odběratel si musí nastavit určitá kritéria a stanovit požadavky pro řešení dodavatelsko-odběratelských vztahů. (13)

- Určení metodiky hodnocení
- Možnost využít hodnocení pro jiné účely např. audit
- Vytvoření a sběr dotazníků
- Výpočty známek hodnocení dle stanovených hodnot

#### **Typy hodnocení**

- Řádné – periodické týdenní, měsíční, roční hodnocení
- Mimořádné – ad-hoc hodnocení

#### **Metody sběru dat**

- Automatické – účetní výkazy, faktury, nákupní doklady
- Manuální – ruční sběr a zápis dat

## 2.2 Základní pojmy a definice

### 2.2.1 Fuzzy logika

Zakladatelem myšlenek spojovaných s fuzzy množinami je profesor L. Zadeh, který působí na univerzitě Berkeley, Kalifornie. Kde vystupuje jako profesor a ředitel BISC (Berkeley Initiative in Soft Computing).

Jeho teorie fuzzy množin vychází především z funkce členství. Tato funkce pokrývá rozsah intervalu  $[0,1]$  a působí na oblasti všech hodnot. Vytvořil soubor operací, které zobecňují klasickou a booleovskou logiku. Navíc navrhl fuzzy čísla, což jsou speciální případy fuzzy množin, a k nim i nutné aritmetické operace – fuzzy aritmetika. (1)

### 2.2.2 Typy neurčitosti

Většina znalostní a informací, které využívá člověk při rozhodování či řízení, je z určité části nejistá. Situace, kdy jsou definovány a aplikovány exaktní znalosti, nejsou častým jevem a jsou velice vzácné. Velká variabilita typů nejistoty a neurčitosti vedla k vytvoření obrovského počtu matematických postupů, které slouží k formulaci závěrů – inferencí.

Historicky můžeme datovat položení základů teorie pravděpodobnosti do 17. století. Nyní se využívají především v aplikacích, spojených s umělou inteligencí, kde se řeší komplikované a algoritmicky složité úlohy.

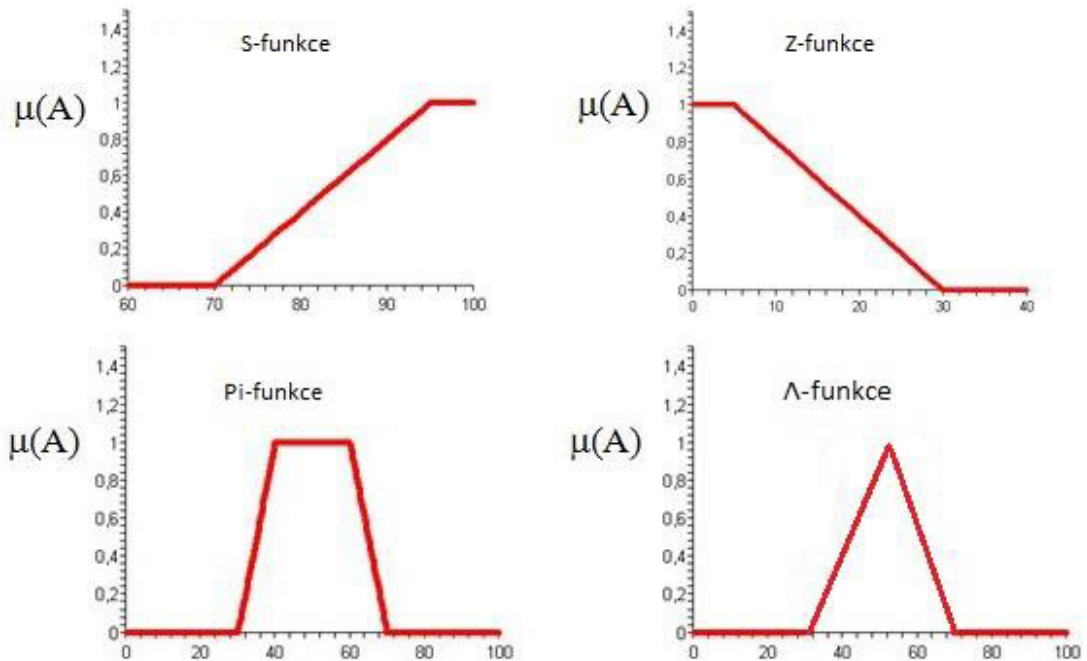
Oproti tomu Zadehova teorie vychází z jiných axiomů, kde se využívají metody algoritmicky jednodušší než u teorie pravděpodobnosti. Výhodou je právě typ nejistoty a „vágnost pojmů“. (11)

### 2.2.3 Funkce členství

Funkce členství ukazuje tedy „jak moc“ daný prvek patří do množiny či ne. Hodnota 0 znamená – úplné nečlenství a naopak hodnota 1 – úplné členství. V mnoha případech užití této míry členství lépe pokazuje na zařazení do množiny než ostatní a konvenční metody – přítomné, nepřítomné. Dá se říct, že fuzzy logika měří jistotu příslušnosti prvku do množiny. (2)

### Popis množiny a funkce členství:

- Funkce členství typu:  $\Lambda$ ,  $\pi$ ,  $Z$  a  $S$
- Příslušnost do množiny můžeme vyjádřit jako:  $\mu_A: x \rightarrow \langle 0,1 \rangle$  (3)



Obr. 2 Funkce členství (Zdroj: vlastní)

### 2.2.4 Fuzzy operace

Fuzzy logika má odlišné způsoby výpočtů základních operací  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ . (2)

#### Pravidlo sčítání/odečítání:

$$[a, b] + [c, d] = [a + c, b + d]; [a, b] - [c, d] = [a - d, b - c]$$

#### Pravidlo násobení:

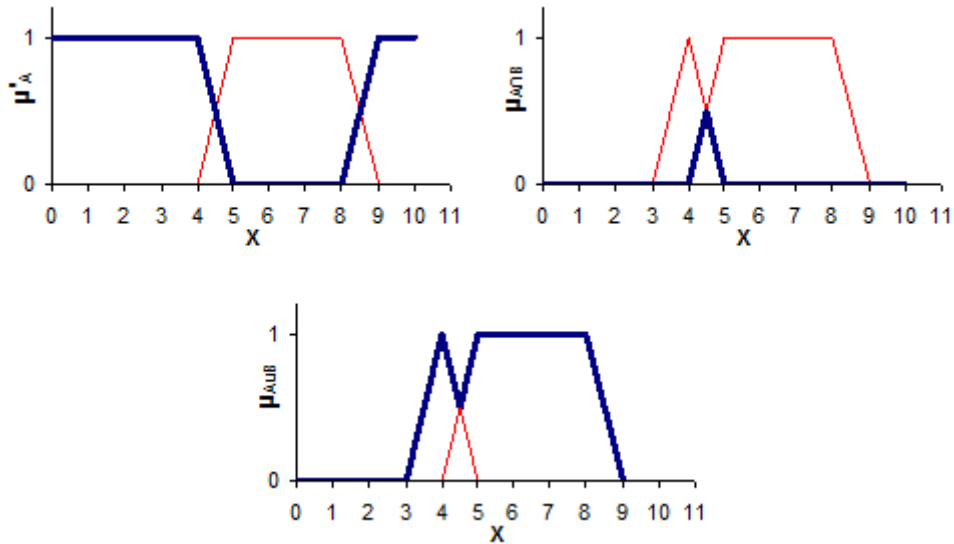
$$[a, b] * [c, d] = [\min(ac, ad, bc, bd), \max(ac, ad, bc, bd)]$$

#### Pravidlo dělení:

$$\frac{[a, b]}{[c, d]} = \left[ \min\left(\frac{a}{c}, \frac{a}{d}, \frac{b}{c}, \frac{b}{d}\right), \max\left(\frac{a}{c}, \frac{a}{d}, \frac{b}{c}, \frac{b}{d}\right) \right]$$

## Využívá i logické operátory: průnik, sjednocení, doplněk

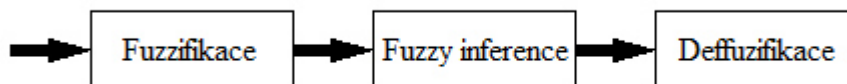
- Fuzzy logika využívá odlišné řešení logických operátorů, které se tvoří v pravidlech pomocí podmínkových vět Když, potom. (3)



Obr. 3 Případy logických operátorů (Zdroj:

<http://www2.fiit.stuba.sk/~kapustik/ZS/Clanky0910/farkas/index.html>)

### 2.2.5 Fuzzy proces zpracování



Obr. 4 Fuzzy zpracování (Zdroj: vlastní)

#### Proces zpracování:

Fuzzifikace = převedení reálných proměnných na jazykové proměnné. (2)

- Příklad riziko – malé, střední, vysoké
- Obvykle se využívá 3-7 atributů proměnných
- Standartní funkce členství:  $\lambda, \pi, Z$  a  $S$

Fuzzy inference = chování systému pomocí pravidel <Když>, <Potom>, <S váhou>. (2)

- Slouží k vyhodnocení proměnné – podmínkové věty
- Znamé z programovacích jazyků
- Nutnost zvolení váhy = stupeň podpory

Defuzifikace = převod výsledku předchozí operace na reálné hodnoty (2)

- Stanovení např. výše rizika
- Cílem je převod fuzzy hodnoty tak, aby co nejlépe prezentovala výpočty

### 2.2.6 Matice pro výpočty fuzzy logiky v Excelu

Pro práci v Excelu potřebujeme několik základních matic a vzorců k výpočtu.

#### Transformační matice:

- definuje jednotlivé míry hodnot na základě reálných proměnných, stanovuje se na základě vlastních úvah, expertních analýz. (2)

Tabulka č. 1 Transformační tabulka (Zdroj: vlastní)

Popis transformační matice			
CD	DD	TD	DO
< 5 000,-	1-3 dny	FirstTime	Letecky
5 000,- až 10 000,-	3-5 dní	LastTime	Autobusem
10 000,- až 15 000,-	5-7 dní	Poznávací	Lodí
15 000,- až 25 000,-	7-10 dní	Víkendové	Vlakem
25 000,- až 50 000,-	10-14 dní	Wellness	Vlastní
> 50 000,-	-	-	-
Ohodnocení transformační matice			
CD	DD	TD	DO
15	1	15	15
12	4	12	10
9	8	8	8
6	12	4	6
3	15	1	1
1	-	-	-
15	15	15	15
1	1	1	1

### Stavová matice:

- je spojená s konkrétním případem hodnocení, určuje ji daná hodnota (2)

Tabulka č. 2 Stavová matice (Zdroj: vlastní)

Stavová matice - 1.dovolená			
CD	DD	TD	DO
1	0	1	1
0	1	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	-	-	-

### Retransformační matice:

- matice, která dokáže vyhodnotit celkovou hodnotu číselného údaje na lingvistickou hodnotu (2)

Tabulka č. 3 Retransformační matice (Zdroj: vlastní)

Retransformace výběru dovolené	
Zakoupit	75-100%
Přehodnotit	45-74%
Odmítnout	0-44%

### 2.2.7 Excel

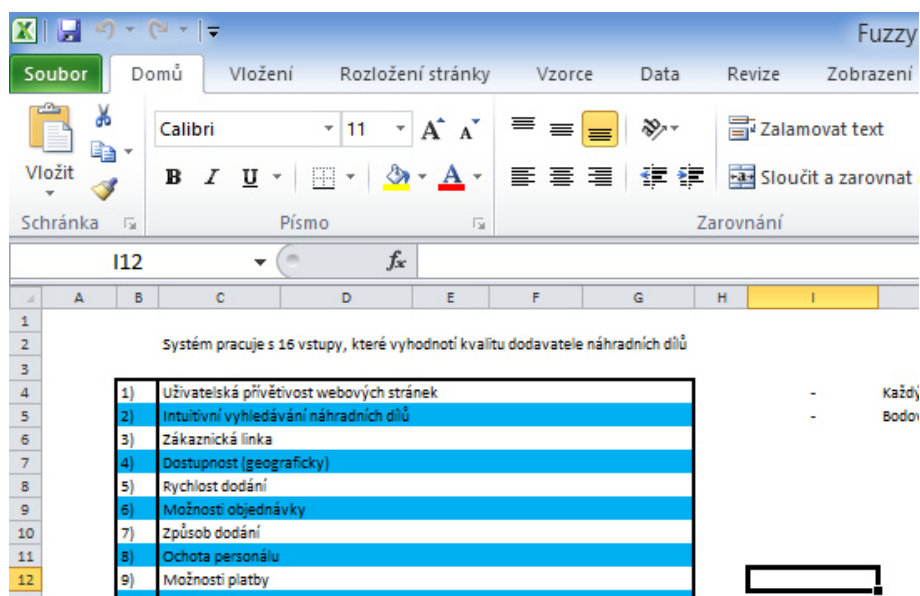
Původně se první tabulkový procesor od firmy Microsoft jmenoval Multiplan (rok 1982), ten však ztratil oblibu po příchodu Lotus 1-2-3. Tento stav podpořil vývoj nového produktu nesoucího název Excel, který měl úmysl dělat vše lépe než svůj konkurent. První verze pro Windows byla vydána roku 1987. Díky němu se stal Microsoft vedoucí firmou v odvětví vývoje softwaru. Především pak ukazoval sílu a budoucnost vývoje grafických programů. Poslední verze pro Windows 8.1 je MS Office 2013.

Aplikace umožňuje formátování dat, změnu uspořádání, odhalení souvislostí. Dynamicky doplňuje data na základě učení při Vaší práci – což funguje bez vzorců či

maker. Dokáže tvořit složité analýzy, souhrny s náhledem a kontingenční tabulky, které můžete využít při svém rozhodování.

V poslední verzi můžete s dokumenty pracovat na různých platformách – tablety, smartphony, iPhony, iPady či na webu. Předpřipravené šablony pro různé druhy výpočtů – rozpočty, úvěry, časové rozvrhy a další jsou kdykoli k dispozici.

Tento kancelářský program se stal velice oblíbeným nástrojem všech podniků, kde se pracuje s daty, využívají jej sekretářky, ekonomové, účetní ale i pracovníci vrcholového managementu. Školení, manuály, návody a tipy jsou dnes k dostání všude, a pokud hledáte radu, na webu jich najdete stovky. (5)



Obr. 5 Obrazovka v Excelu (Zdroj: vlastní)

## 2.2.8 Visual Basic

Tento vývojový nástroj, který je implementován do programu Excel, slouží k vytváření užitečných a dobře vypadajících softwarových aplikací. Díky němu můžete data z tabulek vkládat, pracovat s nimi a používat je k různým výpočtům. Výhodou jazyka je jeho návrh, ten je udělán tak, aby zvyšoval produktivitu každodenní práce. Vývojář může jednoduše pracovat s databázemi, souhrny dat, seznamy a tabulkami. Řešení složitých vzorců, odkazů a podmínek se díky Visual Basic stává jednodušší.

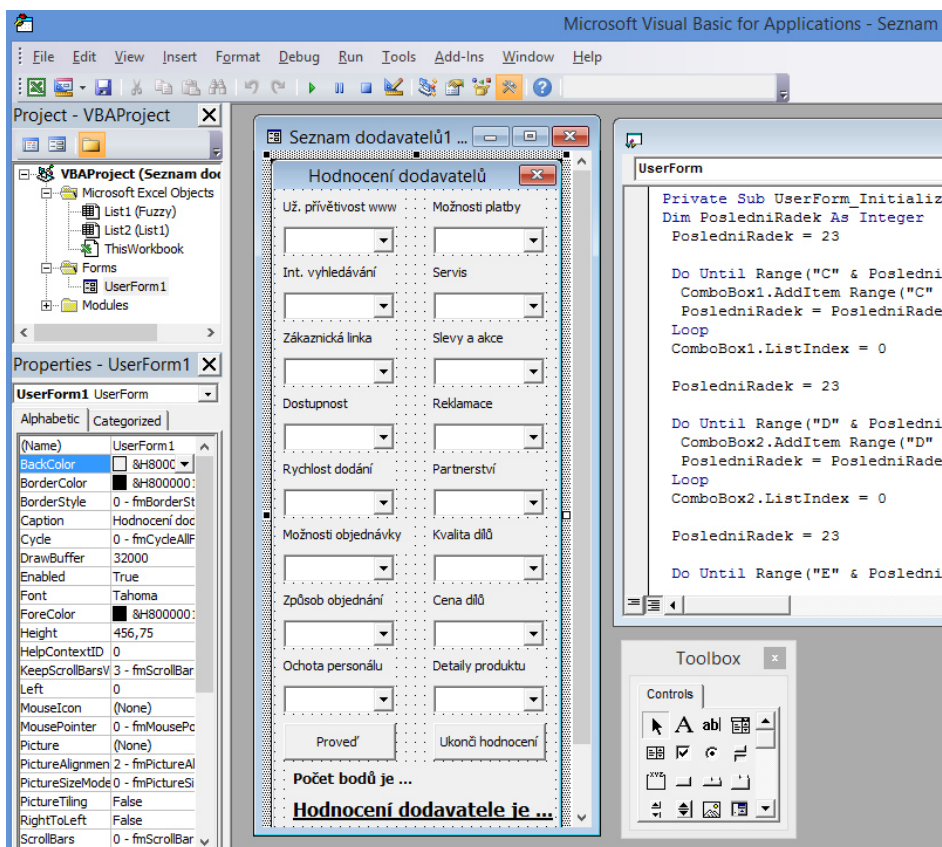
Výhodou VBA je cena, pokud si zakoupíme balík MS Office, tak už za něj nic neplatíme. Komunita vývojářů je obrovská, tudíž můžeme nalézt velké množství hotových aplikací, které můžete sami využít při svém programování. Naopak velká nevýhoda je to, že nedokáže vytvářet samospustitelné aplikace s příponou .exe, což je způsobeno produktovou politikou firmy Microsoft (ztráta zisků z prodeje Visual Basic).

Pokud pracovník firmy dennodenně zpracovává stejnou sadu instrukcí a výpočtů, které mu trvají několik hodin, může jednoduchý program zkrátit tuto dobu na minuty. (7)

### **2.2.9 Prostředí editoru VBA**

Prostředí editoru obsahuje několik základních oken a menu, které mají své odůvodnění a slouží k práci s aplikací. Okna můžete libovolně schovávat, zmenšovat, zvětšovat či upravovat. Záleží na vaší potřebě. (9)

- Menu
- Okno kódu
- Okno projektu
- Okno vlastnosti
- Ladící okno
- Okno formuláře + ovládací prvky
- Objekt browser



Obr. 6 Editor VBA (Zdroj: vlastní)

Kód zapisujeme do okna kódu, zde můžeme využívat klasické vlastnosti objektově orientovaného vývojového prostředí – **vlastnosti** (charakteristiky objektu – např. jméno), **metody** (akce – označení, kopírování, smazání), **události** (pokud nastane určitá situace – VBA vykoná daný kód např. otevření sešitu, stisk myši), **kolekce** (soubor objektů obsažených v jiném – vložení hodnoty do všech sešitů). Pod objektem si můžeme představit buňku, graf, list, sešit nebo tlačítko, a s nimi můžete pracovat. Lze vytvářet **konstanty**, **proměnné**, **pole**. Pro rozhodování jsou zde klasické If, then, else nebo Case selecty, dále cykly for, while, do loop atd. Vše co známe i z jiných programovacích jazyků, jediné v čem se liší je syntaxe. Pokud tvoříme proměnné, máme 4 možnosti: **static** (statická proměnná, zachovává si platnost), **public** (přístupná pro všechny moduly, zachovává si vlastnost i po skončení procedury), **private** (pro procedury v daném modulu) a **dim** (pro jednu proceduru v daném modulu, při jeho běhu). (9)

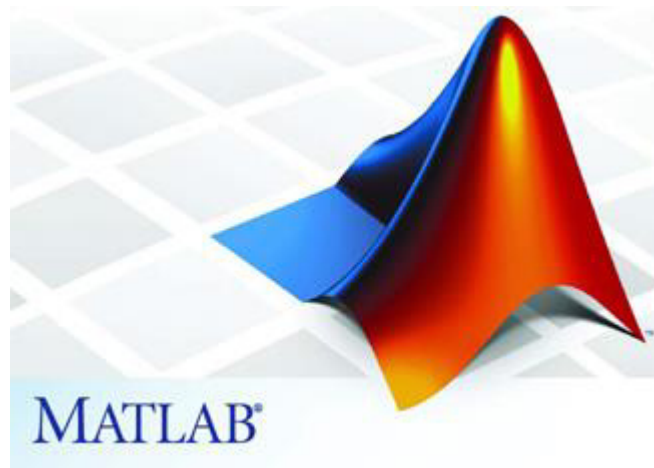
### 2.2.10 Matlab

Historie tohoto programu sahá do roku 1984, kdy společnost MathWorks, Inc. sídlící v USA, přišla programovým balíkem nesoucí jméno MATLAB (matrix laboratory). Tento software je určen pro práci s matematikou, grafikou, reálným měřením, přenosem dat apod. MATLAB obsahuje možnost rozšíření pomocí dalších knihoven (optimalizace, analýzy, vizualizace dat), tzv. toolboxů, které jádro rozšiřují. (16)

Základní prvky MATLAB:

- Výpočetní jádro
- Grafický subsystém
- Pracovní nástroje
- Toolboxy
- Otevřená architektura

MATLAB je orientován maticově, kde používá numerické operace s maticemi (reálná, komplexní čísla). Licence a její politika je rozdělena do dvou případů – obecné případy a školní licence. Rozdíl je především v ceně za školní licenci, která je podstatně levnější. Nevýhoda je v použití, a to pouze pro školní účely. (16)

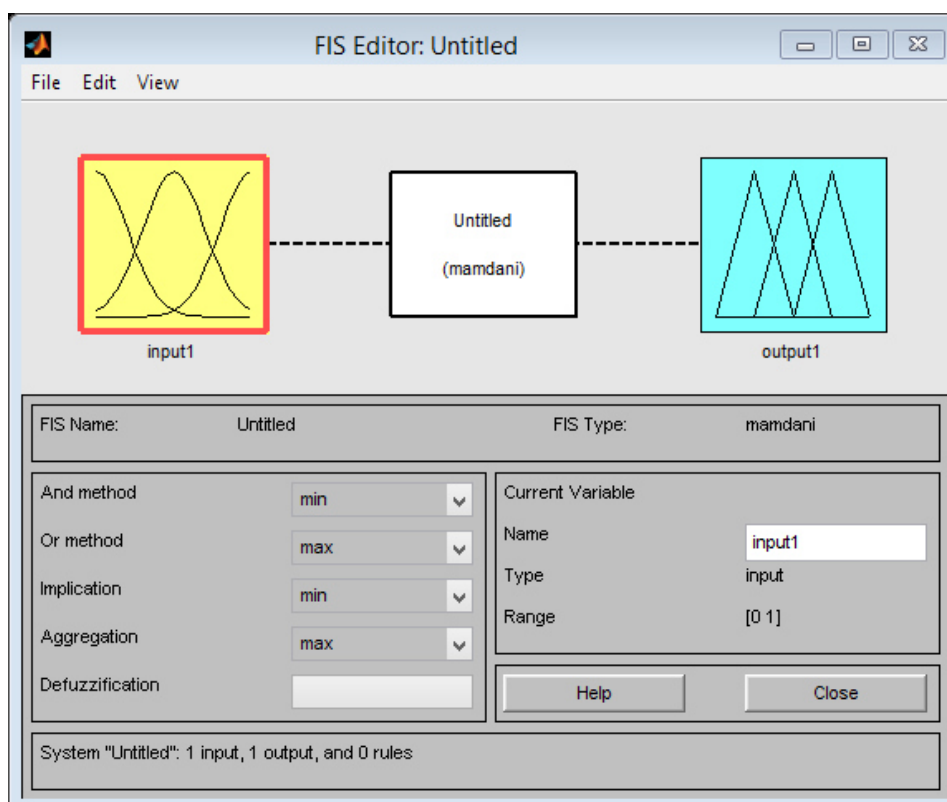


Obr. 7 Matlab (Zdroj: <http://www.nersec.gov/users/software/vis-analytics/matlab/>)

### 2.2.11 Fuzzy Logic toolbox

**FIS Editor viewer** můžeme spustit příkazem `fuzzy`. Tato aplikace pomáhá vyvíjet klasické fuzzy systémy, podporuje vývoj a analýzu, adaptivní neurofuzzy inference a fuzzy clustering. Zde můžeme tvořit model pomocí grafického rozhraní. Tento editor slouží k fuzzy inferenci, kde identifikujeme atributy modelu: (6)

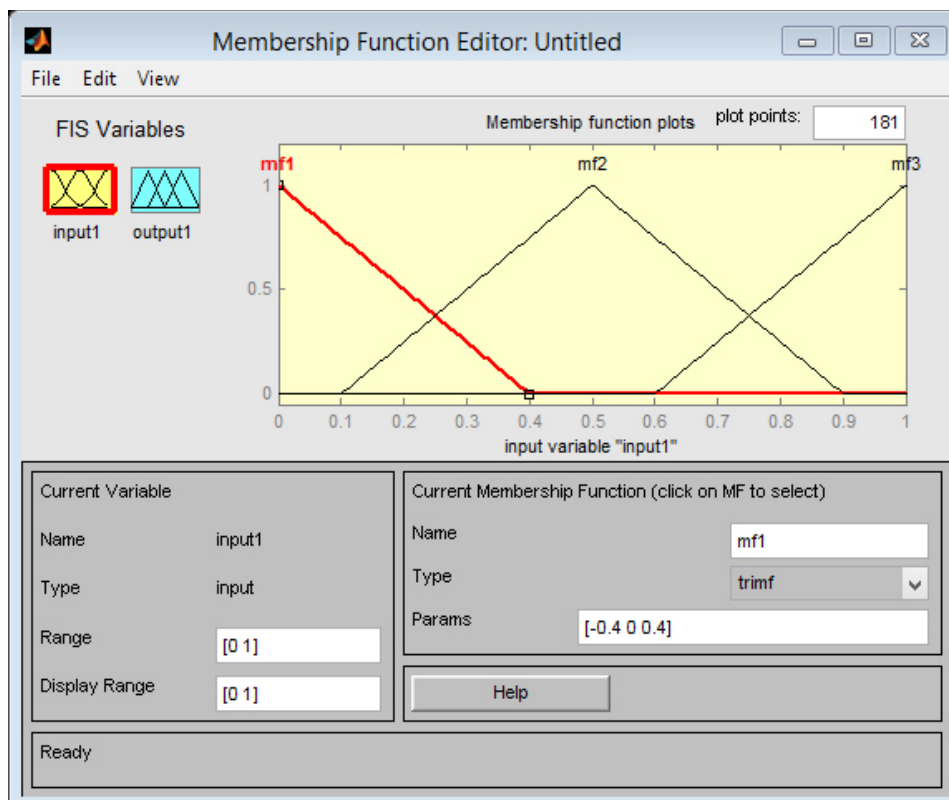
- Obecné informace o fuzzy systému
- Vstupní proměnné a jejich názvy
- Výstupní proměnné a jejich názvy
- Metody defuzzifikace, metody And a Or, implikace a agregace
- FIS realizátor Mandani nebo Sugeno



Obr. 8 FIS editor (Zdroj: vlastní)

**Membership function editor** zobrazíme dvojklikem na požadovanou funkci. Na levém okraji jsou zobrazeny FIS vstupní a výstupní proměnné, pro které můžeme nastavit následující parametry: (6)

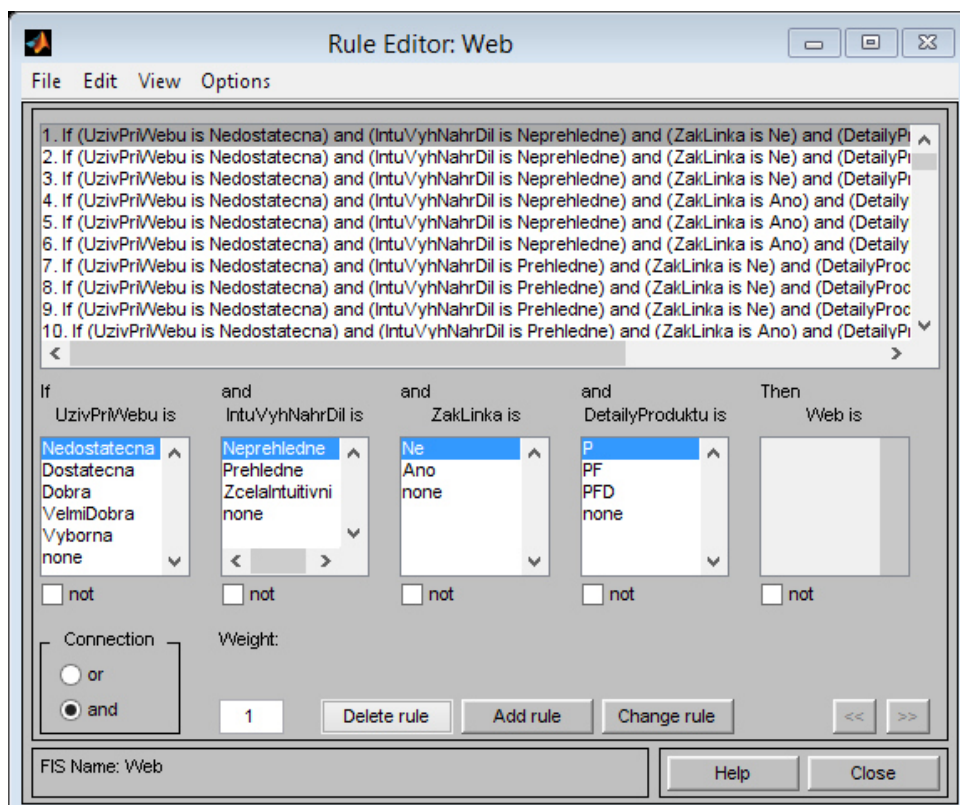
- Počet členských funkcí
- Název a rozsah funkcí
- Tvar funkce (trimf, trapmf, sigmf, pimf atd.)
- Parametry funkce



Obr. 9 Membership function editor (Zdroj: vlastní)

**Rule editor** slouží k definici pravidel fuzzy systému ve tvaru If <vstupní proměnná> And/Or < vstupní proměnná> ... Then <výstupní proměnná> Is. Dále můžeme nastavit vlastnosti jako: (6)

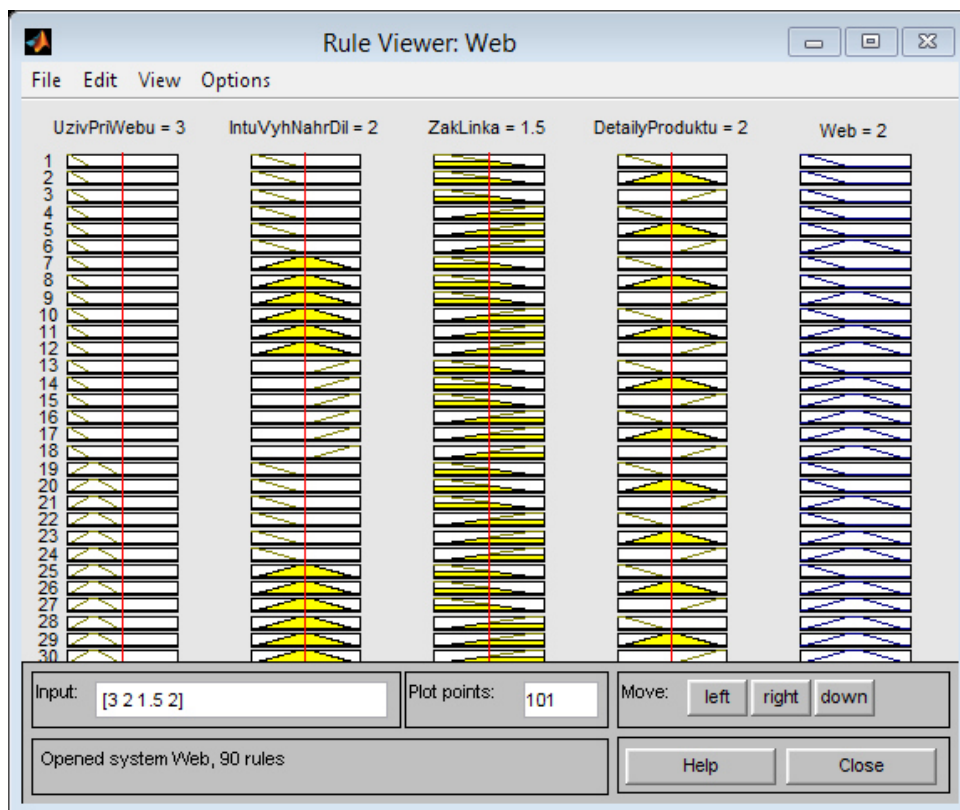
- Zadávání pravidel:
  - o Plná anglická syntaxe
  - o Stručný symbolický zápis
  - o Indexový zápis
- Negace proměnných pomocí políčka NOT
- Spojení proměnných And/Or
- Mazat pravidla, upravovat již vytvořená pravidla, přidávat nová pravidla
- Při velkém počtu proměnných posunovat okno pro výběr hodnot



Obr. 10 Rule editor (Zdroj: vlastní)

**Rule Viewer** můžeme využít k testování vstupních hodnot na výstup. V poli Input zadáme požadované hodnoty, poté dojde k přepočítání pravidel a zobrazí se nám hodnota výstupu. K orientaci v grafech slouží tlačítka left, right, down a up. Můžeme i nastavit hodnotu pro počet bodů v grafu – plot points. Slouží k: (6)

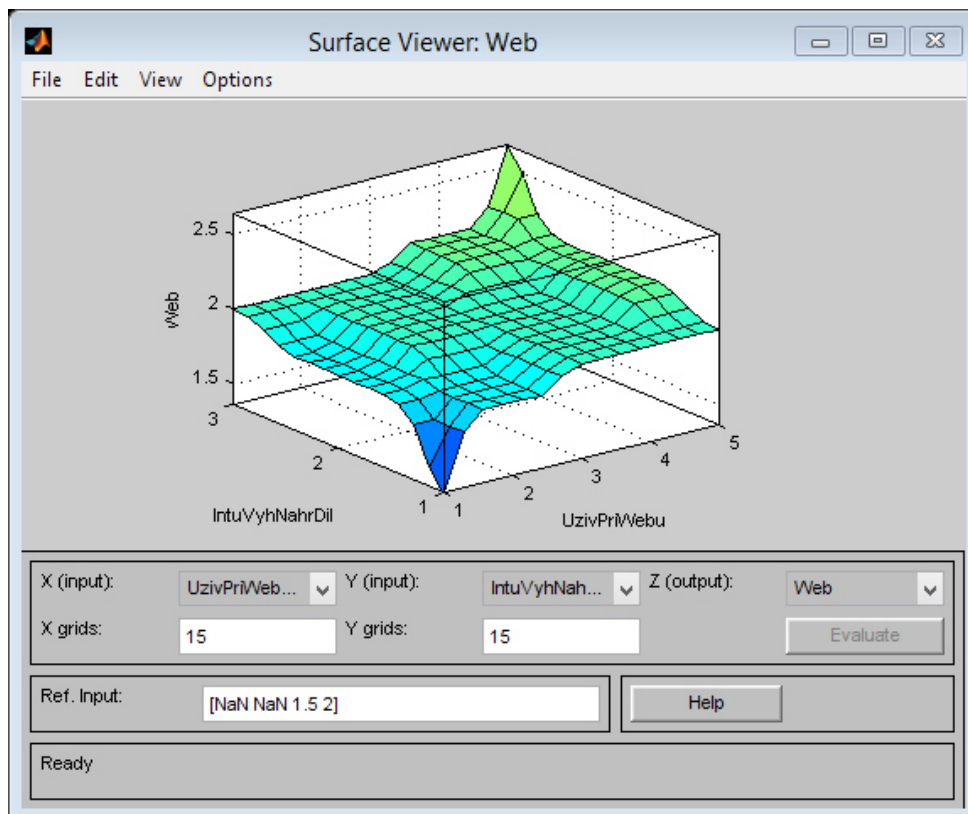
- Zobrazení detailního chování FIS
- Diagnostice specifických pravidel
- Studii vlivu změn vstupních proměnných



Obr. 11 Rule viewer (Zdroj: vlastní)

**Surface viewer** zobrazuje závislosti vstupních a výstupních proměnných. Na osách X a Y jsou vstupy a osa Z je pro výstup. (6)

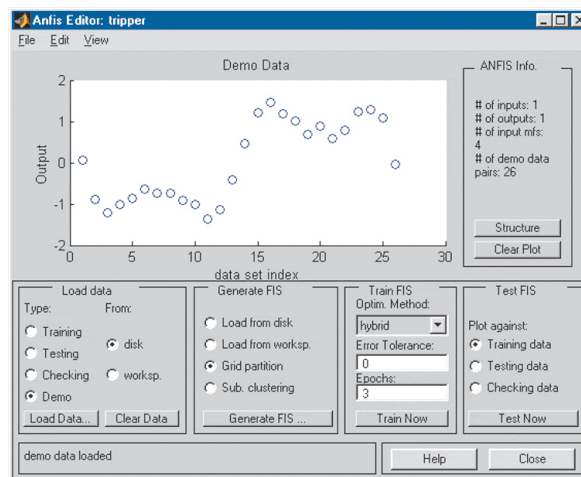
- Generuje 3-D povrch
- Vstupy můžeme vybírat na základě vlastních potřeb
- Lze zadat i velikost mřížky pro osy X a Y
- Slouží jako kontrola správnosti modelu, jelikož by měla plocha vyplnit celý graf ve všech osách – v nejvyšším bodě má maximální hodnoty vstupních proměnných a v nejnižším minimální



Obr. 12 Surface viewer (Zdroj: vlastní)

**Adaptivní neurofuzzy inference** je aplikace vytvořena k návrhu tvaru funkcí členství. Základem je učící algoritmus vstupních a výstupních dat, který je výhodnější, než určování tvaru ručně. Algoritmy zpracování dat jsou: (6)

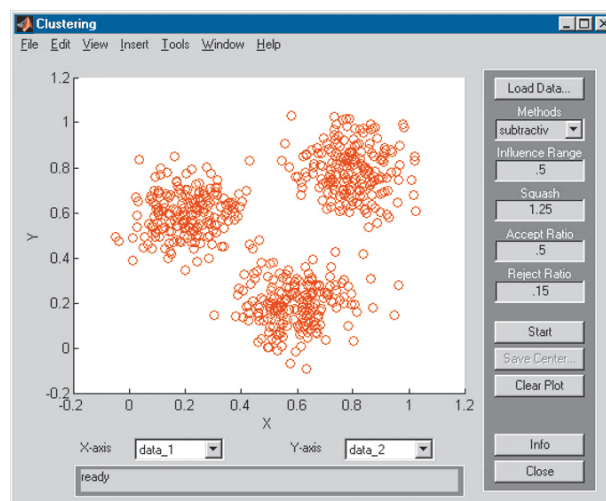
- Zpětná propagace samostatně nebo s kombinací algoritmu nejmenších čtverců, což umožňuje fuzzy systému poučení se z dat



Obr. 13 Adaptivní neurofuzzy inference (Zdroj:

<http://www.mathworks.com/products/fuzzy-logic/description4.html>)

**Fuzzy Clustering** aplikace poskytuje podporu fuzzy C-prostředků a subtraktivní seskupování, modelování technik pro klasifikaci dat a jejich modelování.



Obr. 14 Adaptivní neurofuzzy inference (Zdroj:

<http://www.mathworks.com/products/fuzzy-logic/description4.html>)

### 2.2.12 M-soubor

V Matlabu můžeme vytvořit soubory s příponou \*. m neboli M-soubory. Mohou obsahovat skripty, třídy nebo definice funkcí. Uživatel tak může rozšiřovat funkcionalitu a využití Matlabu.

Při tvoření funkcí je nutné nastavit vstupní parametry, komentář a návratové hodnoty. Matlab dovoluje různé počty vstupů i výstupů. Do skriptu zapisujeme posloupnost příkazů, které se provedou po spuštění souboru. Implicitně jsou v Matlabu vestavěny sady funkcí (sin, cos, exp atd.).

Při práci se soubory ukládáme soubory do námi vytvořeného adresáře. Ten nastavíme jako aktivní v rozbalovacím okně Current Directory.

Text za znakem „%“ slouží jako komentář. Pokud na konec řádku přidáme „;“ – středník, zamezíme tím výpisu na obrazovku. (8)

```
%Uložení matice pro vyhodnocení celkové kvality  
Web = readfis('Web - pravidla.fis');
```

### **3. ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÉ SITUACE**

V této kapitole je nutné analyzovat současné procesy spojené s objednávkou náhradních dílů k opravě automobilů. Většina z nich je denní rutinou pro pracovníka obstarávajícího nákupy. Autoservis má jednoho hlavního dodavatele a několik dalších, které využívají, pokud jsou jejich produkty výhodnější. Proto provedu srovnání dodavatelů a jejich výhody a nevýhody shrneme do přehledné tabulární formy.

#### **3.1 Základní údaje o firmě**

Iveta Šťastníková – AUTOSERVIS A PNEUSERVIS

- Poštovní 533, 749 01 Vítkov
- Tel./Fax: 556 300 153, Mobilní telefon: 603 265 529
- IČ: 46107930
- DIČ: CZ6152091539
- Datum vzniku: 1. prosinec 1997

Předmět podnikání (činnosti) dle statistického úřadu ČR

- Výroba ostatních chemických výrobků
- Nezařazeno
- Opravy a údržba motorových vozidel, kromě motocyklů

##### **3.1.1 Nabídka služeb**

Autoservis je plně vybaven veškerými pomůckami, nástroji a zařízeními, které jsou nutné pro fungování na dnešním přesyceném trhu. V nabídce služeb je laserová geometrie kol, diagnostický SW pro odhalování a mazání chyb v řídicích jednotkách, kompletní strojové vybavení pneuservisu, zvedáky, plnička klimatizace, automyčka s technologií bezkontaktního mytí a mnoho dalšího. Majitel firmy neustále investuje do nových a modernějších zařízení, které zjednodušují a zkvalitňují práci svých zaměstnanců.

## **3.2 Popis současné situace**

Nejlépe popíšeme současný stav podniku pomocí různých analýz. Proto jsem se rozhodl vytvořit přehled interních faktorů - metoda 7S, oborového okolí – Porterův model 5 sil, obecného okolí – SLEPT a nakonec vše zobrazit ve SWOT analýze.

## **3.3 Interní analýza 7S**

### **3.3.1 Strategie**

Základním cílem je poskytovat kvalitní služby, se kterými budou spokojeni všichni zákazníci. V dnešní době, kdy svět svazuje krize, se firma snaží prorazit i díky nízkým cenám produktů a práce. Zaměřuje se tedy na **strategii nízkých nákladů – Cost Leadership**.

### **3.3.2 Struktura**

V podniku se využívá tzv. **liniově štábní struktury**, kde je jasně definováno vedení (majitel) a poté samostatné útvary (autoservis, pneuservis, karosárna, ekonomický, personální a marketingový) a jednotlivý odborníci, kteří dokáží informovat a dodávat informace ostatním útvarům.

### **3.3.3 Informační systémy**

Ve firmě neexistuje žádný informační systém. Většina procesů je vyřizována ručně – na papír, jednoduché dokumenty apod. Jediným systémem je účetní SW, se kterým pracuje ekonomický úsek.

### **3.3.4 Styl řízení**

Ve firmě je jasně stanoven demokratický styl vedení. Majitel se ve většině případů radí s ostatními pracovníky, kteří mají určitou míru pravomocí. Rozhodnutí tak může přijít s obou stran. Demokratické řešení je motivačním prvkem pro většinu pracovníků, jelikož mají podíl na chodu firmy.

### **3.3.5 Spolupracovníci**

Jelikož se jedná v podstatě o rodinný podnik, je míra motivace jasná. Většina zaměstnanců je tak závislá na úspěchu firmy v podnikání. Nicméně i tak se snaží majitel neustále o rozvíjení vztahů mezi spolupracovníky a dobrou atmosféru.

### **3.3.6 Sdílené hodnoty**

V této firmě jsou tedy sdílené hodnoty jasně definovány – rodinný podnik, vztahy mezi majitelem, manželkou, a dětmi. Mezi ostatními zaměstnanci je firemní kultura rozvíjena kladně a nepanují zde žádné rozepře.

### **3.3.7 Schopnosti**

Schopnosti majitele (manažera) firmy jsou velice obsáhlé. Dobře rozumí procedurám spojenými s marketingem, ekonomické stránce podnikání. Navíc je dokonalým řečníkem a dokáže motivovat a vést lidi. Obchodní duch a styk se zákazníky je u něj díky letům praxe na vysoké úrovni.

Tyto dovednosti předává svým dětem, které se ve firmě nacházejí ve vedoucích pozicích jednotlivým úseků.

## **3.4 Oborová analýza (Porterův model)**

### **3.4.1 Stávající konkurence**

Firma působí ve Vítkově, okres Opava. Mezi konkurenty může považovat firmy jako autoservis Šromota, Žídek, Ondryáš nebo největší firma v okolí Štěpán Hutník s.r.o. Tyto firmy však nenabízejí tak kvalitní služby a nedokáží konkurovat ani cenou. Důležitým faktorem v tomto odvětví je spolupráce se zákazníkem, kdy musí firma zajistit, aby neodešel ke konkurenci. Můžeme tvrdit, že ve městě je silná konkurence.

### **3.4.2 Nová konkurence**

Vstup do tohoto odvětví je spojen s vysokými počátečními náklady, které můžeme rozdělit do kategorií (náradí, stroje, zařízení, SW, prostory a kvalitní lidské zdroje). Proto je vstup nových konkurentů málo pravděpodobný.

### **3.4.3 Vliv odběratelů (zákazníků)**

Jelikož služby autoservisu jsou dnes všude k dostání a odběratel se rozhoduje na základě různých priorit, je jeho vliv na firmu obrovský. Kdykoli může zavést auto ke konkurenci, proto je nutné dodržení kvality a služeb, které si firma stanovila. Proto sází na nízkou cenu, přiměřenou kvalitu, rychlé vyřízení objednávek a oprav a příjemné vystupování.

#### **3.4.4 Vliv dodavatelů**

V ČR je obrovský počet dodavatelů náhradních dílů, velké i malé společnosti nabízejí podobné produkty za různé ceny. Proto je velmi důležité stanovit hranice ceny, kvality, rychlosti dodání, záruky a další věci, které přímo souvisejí se spokojeností zákazníka. Výběr nejlepšího dodavatele je cílem této diplomové práce

#### **3.4.5 Substituční produkty**

Substituční produkty jsou vzhledem k automobilům především v autobusové a železniční dopravě, dále může člověk jezdit na kole nebo chodit pěšky. Nicméně v podnikání týkající se logistiky se bez automobilu v podstatě neobejdeme. Substituty tu tedy jsou, ale nelze je úplně brát v úvahu.

### **3.5 Obecná analýza (SLEPT)**

#### **3.5.1 Social – společenské faktory**

Dopad krize měl za následek, že většina lidí přešla z drahých a kvalitních náhradních dílů na ty levnější a méně známé. Což pomohlo firmě k rozvoji a lepšímu prosazení se na trhu, jelikož její dodavatelé nabízejí levné varianty produktů. Sortiment služeb, který jde napříč potřebám zákazníka, dovolil větší tržby a zvýšení poptávky.

#### **3.5.2 Legal – právní faktory**

Při tomto druhu podnikání musí podnikatel dodržovat přísná pravidla pro práci s chemikáliemi s klimatizací, bezpečnosti předpisy a jiné. Probíhají zde kontroly, servisní aktualizace a kalibrace zařízení.

#### **3.5.3 Economic – ekonomické faktory**

Vliv změny cen především u pohonných hmot má následky na nižší využití automobilů, což vede k menšímu počtu oprav a přináší menší zisky.

#### **3.5.4 Political – politické faktory**

Politické faktory mají vliv pouze v případech, kdy stát změní například sazbu DPH apod., jinak se firmy přímo nedotýkají.

### 3.5.5 Technological – technologické faktory

Změna postupů oprav novějších vozů, školení k SW, přístrojům nebo dokonalejším přípravkům k montáži/demontáži jsou důležité a musí s nimi podnikatel v tomto oboru počítat.

### 3.6 SWOT analýza

Výsledným zhodnocením všech analýz je SWOT analýza, která shrnuje dosavadní zjištění a ukazuje ji v přehledné tabelární podobě.

Tabulka č. 4 SWOT analýza (Zdroj: Vlastní)

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nízká cena</li><li>• Nové technologie</li><li>• Rychlost opravy</li><li>• Slevové akce</li><li>• Kvalita</li><li>• Výkonní zaměstnanci</li><li>• Vlastní prostory</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Absence IS</li><li>• Časté dodání nevhodných dílů</li><li>• Rychlost oprav v karosárně</li><li>• Skladové zásoby</li></ul>
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vytvoření e-shopu</li><li>• Rozšíření portfolia</li><li>• Licence SW na nové automobily</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Přejít ke konkurenci</li><li>• Vysoké ceny pohonných hmot</li><li>• Změna zákonů a předpisů</li></ul>

### 3.7 Analýza problému

#### 3.7.1 Současný způsob nakupování náhradních dílů

Pokud začneme podrobněji zkoumat dosavadní proces nákupu náhradních dílů, zjistíme, že je velice zjednodušen. V podniku je už delší dobu zaveden nákup primárně od jediného dodavatele, který se nachází v blízkosti města a jeho největší konkurenční výhodou oproti ostatním je rychlost dodání – řádově v hodinách.

Pokud podnik nakupuje od jiných dodavatelů, většinou je to kvůli absenci daného produktu. Vyhledávání nových výhodnějších alternativ je velice pasivní, a pokud nový dodavatel přímo neosloví podnikatele, tak ekonomický úsek využívá zavedených cest.

#### **Kladné vlastnosti současného stavu:**

- Jednoduchost a rychlost: objednávka trvá řádově několik minut a většina dílů je dovezena do dalšího dne, pokud jsou díly objednány do 8 do rána, jsou přivezeny odpoledním rozvozem.
- Nenáročnost: není třeba složitého hledání, vyhodnocování a dalších nákladů, spojených s procesem objednávky (účty za telefon, výkon zaměstnance atd.).

#### **Negativní vlastnosti současného stavu:**

- Neochota hledání alternativ: ekonomický úsek je naučen k nakupování u primárního dodavatele, málokdy se metoda obměňuje.
- Kvalita a správnost objednávky: často objednaný díl nepasuje do automobilu, což je způsobeno neúplností všech informací o produktu v e-shopu, navíc je vlajková značka náhradních dílů Starline často velice nekvalitní a nevydrží deklarovaný čas.
- Neorganizovanost: ve firmě neexistuje IT podpora procesů, takže ani hodnocení dodavatelů, tudíž zde nenalezneme žádnou podporu v rozhodování.
- Cena: primární dodavatel nepatří k těm, kteří by stavěli úspěch firmy na nízkých cenách. Nejsou nejvyšší, ale spousta jiných dodavatelů dokáže nabídnout daleko příznivější ceny.

Pokud shrneme dosavadní zjištění, zjistíme, že negativních vlastností je více než pozitivních. Proto je vhodné docílit efektivního procesu objednávek náhradních dílů, který by byl dostatečně rychlý, přehledný a využitelný v praxi.

### 3.8 Identifikace dodavatelů náhradních dílů

V této kapitole přehledně zhodnotím všechny dosavadní dodavatele, se kterými už podnik delší dobu spolupracuje, navíc přidám i několik nových, kteří mají velký potenciál prosadit se do našeho výběru. O každém z nich vypíši základní informace, sortiment produktů, počet poboček a další důležité informace.

Díky tomuto přehledu můžeme v kapitole návrhu jednoduše vyhodnotit jednotlivá kritéria a stanovit bodové ohodnocení každého z dodavatelů. Doposud se informace, přehledy cen ani objednávky nezaznamenávaly do žádné databáze. Vše probíhalo vždy na základě dané situace, nejčastěji se však využívá firma Auto Kelly.

#### 3.8.1 Auto Kelly



Obr. 15 Auto Kelly (Zdroj: <http://www.autokelly.cz/>)

Společnost je na českém trhu od roku 1994, primárně se specializovala na karosářský sortiment a poté rozšířila portfolio i na ostatní náhradní díly pro osobní a lehká užitková auta. Prodejní síť je po celé České republice a celkem má 66 poboček – pro velkoobchodní i maloobchodní zákazníky. Dále nabízí autopotřeby, autodoplňky, elektrokola a skútry, náhradní díly pro všechny světové značky. Privátní značka náhradních dílů pro firmu Auto Kelly je Starline. Všude nadosah – 190 Auto Kelly autoservisů po celé republice. Členství v Rhiag Group. Přes 800 zaměstnanců. Věrnostní program – elektronické konto, body za pravidelný obrat. Zákaznická karta – 5-10% sleva na služby a náhradní díly.

### 3.8.2 E-CAT



Obr. 16 E-CAT (Zdroj: <http://www.e-cat.cz/>)

Společnost je na českém trhu od roku 2002, kdy fungovala pod hlavičkou fyzické osoby – Jiřího Skrbka. Důležitým milníkem je vybudování internetového obchodu, což znamenalo náročné práce, hledání externích firem, neúspěchu a poté příchodu bratra Davida, který z ničeho vybudoval fungující systém. Jedna z kanceláří přetvořena do vzorkové prodejny. V sortimentu nalezneme univerzální díly, autochemii, autokosmetiku ale i náhradní díly všech světových značek. Jediná prodejna, kde můžeme zakoupené zboží vyzvednout je ve městě Horka u Staré Paky. Nyní jsou ve firmě 4 zaměstnanci.

### 3.8.3 Auto Medik



Obr. 17 AutoMedik (Zdroj: <http://www.automedik.cz/>)

Společnost je na českém trhu od roku 2005, ve vedení je Jiří Jareš. V sortimentu nalezneme náhradní díly všech světových značek, dále pneumatiky všech velikostí a parametrů. Poskytuje i službu půjčovna - dodávek, osobních aut na romantický výlet, tažných vozíků a odtahové služby. Integruje i firemní autoservis, kde poskytuje veškeré výměny olejů, brzd, řemenů a ostatních služeb. Firma nabízí i přestavby vozidel na palivo E85. Nalezneme zde i široký výběr autodoplňků od Alu kol, autospotřebičů, autokamer, přes karavany a vozíky, montážní vybavení, náradí, nabíječky, zvedáky a ostatní. Pro majitele autoservisů poskytuje firma slevu z maloobchodních cen. Jediná prodejna, kde můžeme zakoupené zboží vyzvednout je ve městě Praha.

### 3.8.4 Elmot AUTO, s.r.o.



Obr. 18 AutoMedik (Zdroj: <http://eshop.elmot.cz/>)

Firma ELMOT se sídlem v Petřvaldě u Karviné byla založena v roce 2001. V roce 2004 se společnost mění na ELMOT Auto s.r.o. V sortimentu jsou autodíly, autokosmetika, autodoplňky, ale i sněhové řetězy, střešní nosiče a tuningové díly. Firma rozšířila portfolio o zboží z kategorie dům a zahrada, kde nalezneme nářadí, žárovky, kompresory, brusky, kleště a ostatní materiál potřebný k úpravám domu. Firma má 5 poboček rozprostřených především v Moravskoslezském kraji (Ostrava, Havířov). Spolupracuje s partnery jako VETAS, Pragotour, Indeco, Kobras a další.

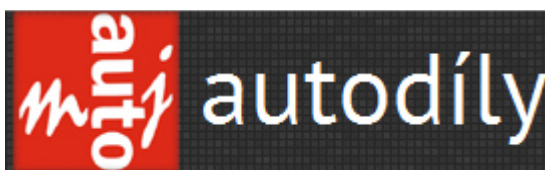
### 3.8.5 Hamar



Obr. 19 Hamar (Zdroj: <http://www.hamar.cz/>)

Firma začala působit na českém trhu v roce 1994, specializuje se na prodej motorových dílů, jako jsou spojkové sady, sady ložisek, brzdové destičky, čerpadla. V sortimentu jsou však i ostatní produkty jako filtry, řemeny, elektroinstalace, klimatizace, kola a pneumatiky. Opět nechybí autodoplňky a nářadí. Novinkou je služba repase řízení pro vozy koncernu VW. Jediná prodejna, kde můžeme zakoupené zboží vyzvednout je ve městě Bánov. Spolupracuje s partnery jako Racing fórum, Opel Astra H, Daewoo fórum

### 3.8.6 Mjauto



Obr. 20 Mjauto (Zdroj: <http://autodily.mjauto.cz/>)

Firma s nejširším sortimentem autodílů, kde nalezneme náhradní díly pro osobní i nákladní automobily, alternátory a startéry a katalog starších dílů. V nabídce jsou díly motoru, brzdové díly, díly podvozku, spojkové díly, tlumiče pérování a mnoho dalších. Služba servisní informace poskytuje různé návody a rady, jak postupovat při resetu servisních intervalů, montáži brzdových kotoučů. Jsou zde technické specifikace olejů, závady spojky a jiné. Můžeme zde i srovnat různé náhradní díly. Jediná prodejna, kde můžeme zakoupené zboží vyzvednout je ve městě Brno.

### 3.8.7 ELIT CZ



Obr. 21 Elit CZ (Zdroj: <http://www.elit.cz/>)

Firma byla v České republice založena v roce 1992. Během 20 let vybudovala distribuční síť 32 poboček a provozoven. Sortiment je určen pro osobní, nákladní a užitkové vozy, ale i motocykly. Díly pro všechny světové značky – motor, karoserie, nápravy, univerzální díly. Privátní značkou náhradních dílů je XT: XT Tools, Oil, Battery, Lift, dále nabízí i originální a OE díly. Pro autoservisy nabízí služby Partner ELIT, kdy zákazník získá technickou podporu, školení, hotlinku, marketingovou podporu, pracovní oděvy, spojení se strategickým partnerem. Je členem ELIT Group a Rhiag. Více než 500 autoservisů po celé ČR. Nabízí i program CAR FLEET SERVICE, kdy se stará o vozový park malým i velkým firmám, pojišťovněm nebo leasingovým společnostem, a šetří čas i náklady.

### 3.8.8 APM



Obr. 22 APM (Zdroj: <http://www.apm.cz/>)

APM – Automotive s.r.o. dodává od roku 1994 na český a slovenský trh široký sortiment náhradních dílů pro osobní, užitková i nákladní vozidla. Dodavatelé dílu jsou renomované firmy světoznámého věhlasu – Bosal, Valeo, Brembo, Febi a jiné. Firma staví na silném centrálním skladu v Kdyni, odkud pomocí spolehlivé logistiky expeduje díly do celé ČR i SR, jen v naší republice má 26 poboček. Náhradní díly pro brzdy, podvozky, motor, karoserie, nápravy, univerzální díly, dále pak nářadí a vybavení pro dílnu. Firma prošla 11. června 2004 úspěšně certifikačním auditem z norem ISO9001/2000 a ISO14001/1996. Nabízí i repase starých dílů za určitých podmínek. Vydává automobilový magazín.

### 3.8.9 Inter Cars



Obr. 23 Inter Cars (Zdroj: <http://www.intercars.cz/ic-web-cat/>)

Inter Cars Česká republika s.r.o. je dodavatel náhradních dílů pro osobní i nákladní automobily, motocykly a dílenské vybavení, jeho historie založení se datuje do roku 1990. Firma patří mezi největší distributory v Evropě. Distribuční systém je formou franšizy, Q-Service koncept je zapojení autoservisu do společného podnikání pomocí přísného výběru a splnění kritérií. Taktéž nabízí FLEET program - zajištění servisních služeb a s tím spojené opravy pro klientovy osobní a dodávková vozidla. V současné době je v ČR 17 poboček. Věrnostní program VIP Prémie – odměny pro obchodní partnery. Sortiment náhradních dílů pro osobní, nákladní automobily, motocykly, příslušenství a dílenské vybavení je pravidelně aktualizován a rozšiřován.

### 3.9 Identifikace nejdůležitějších atributů dodavatele

V této kapitole jsem musel vyřešit, na základě jakých atributů budu hodnotit kvalitu dodavatelů. Pomocí metody brainstormingu jsme spolu s majitelem načrtli možný seznam všech důležitých faktorů. Nakonec jsme vybrali celkem 16 kritérií, které použiji ve vlastním návrhu práce.

#### 3.9.1 Definice atributů

Jednotlivé atributy a jejich popis zobrazím, jako přehledný seznam:

**Cena** – nejdůležitější proměnná, kterou při hodnocení nelze opomenout, pokud jsou díly příliš drahé, zákazník často využije levnější nabídky od konkurence.

**Kvalita** – druhá nejdůležitější proměnná, někteří dodavatelé dodávají pouze nekvalitní díly z Polska nebo Číny, nicméně se často rychle opotřebují nebo dokonce zničí, což opět vede k nespokojenosti zákazníka.

**Reklamace** – majitel podniku zjistil, že pokud se díly rozbálí, zkusí použít a zjistí se nekompatibilita, je u některých dodavatelů velký problém s jejich vrácením.

**Dostupnost** – pokud je dodavatel v relativní blízkosti a oprava automobilu je časově omezena, je výhodou, že se pro díly může poslat zaměstnanec a dopravit jej do autoservisu v řádu hodin.

**Zákaznická linka** – často jsou v e-shopu dodavatelů nekompletní informace o produktu, který má však více alternativ. Pokud se můžeme poradit na zákaznické lince o vhodnosti, je to velká výhoda.

**Servis** – někteří dodavatelé nabízejí možnost servisu svých produktů, repase dílů, různé záruky a podobně.

**Uživatelská přívětivost webových stránek** – stránky dodavatele musí být na první pohled přehledné, jednotlivé rubriky jsou vhodně seřazeny a orientace je rychlá a bezproblémová.

**Intuitivní vyhledávání náhradních dílů** – třetí nejdůležitější proměnná, hledání dílů v e-shopu je rychlé, kategorie jsou dobře rozčleněny, nechybí obrázkové popisky, všechny potřebné informace o produktech jsou uvedeny.

**Detaily produktu** – při zobrazení detailu produktu se zobrazí podrobné detaily, fotogalerie, nechybí zde například další informace nebo alternativní produkty.

**Rychlost dodání** – dorazí objednané zboží v řádu hodin nebo dnů, i toto se hodnotí jako přínos pro zákaznickou spokojenost, navíc rychlé dodání zkrátí proces celkové opravy automobilů.

**Způsob dodání** – využívá dodavatel vlastní logistiku a rozváží zboží každý den, nebo jen předá objednávku známým logistickým firmám (DHL, PPL, Česká pošta atd.), musíme za toto platit, či je vše zdarma?

**Možnosti objednávky** – objednat zboží lze v dnešní době několika variantami, buď klasicky přes e-shop, telefonicky nebo osobně na prodejně dodavatele, různé varianty mají dopad na kvalitu jednání.

**Možnosti platby** – známé varianty plateb jsou faktury, převodem na účet nebo hotově. Pokud dodavatel nabízí první variantu a lze platit později, je to pro majitele výhoda, jelikož do procesu placení opravy nekládá vlastní kapitál.

**Ochota personálu** – majitel podniku se setkal s několika typy personálu (arogance, ochota), u kterého denně objednává náhradní díly. Na přívětivé jednání a nastolení pravidel komunikace je kladen velký důraz.

**Množstevní slevy a akce** – v rámci fleet programů jsou u různých dodavatelů akce různých forem. Praktické slevy, akční nabídky, dárky za odběr a věrnostní programy odvíjející od měsíčních tržeb.

**Partnerství** – pokud spolupracuje dodavatel s významnými partnery, a jejich počet je vysoký, značí to kvalitu a dobrou pověst u jeho zákazníků.

## 4. VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ, PŘÍNOS NÁVRHŮ ŘEŠENÍ

Po předchozí analýze můžeme přejít k samotnému návrhu. Dokázali jsme vytvořit seznam potřebných atributů, které jsou pro majitele nejdůležitější. Na základě této práce, vytvořím fuzzy model, který aplikuji do programu MS Excel a MATLAB.

### 4.1 Fuzzy model Excel

V programu MS Excel je práce s fuzzy modelem jednoduchá a intuitivní. Je důležité vytvořit tabulku kritérií, popis a hodnocení transformační matice, bodové hodnocení a retransformační matice, která je výstupem pro majitele podniku a slouží k dalšími rozhodnutí.

Systém pracuje s 16 vstupy, které vyhodnotí kvalitu dodavatele náhradních dílů:

- Každý vstup obsahuje parametry, které jsou bodově ohodnoceny
- Bodové hodnocení je v rozmezí 1-15 bodů (15 - nejvíce, 1 - nejméně)

První tabulka je nekvantifikovaný výčet všech kritérií, které budeme následně hodnotit, nejdůležitější jsou CENA, KVALITA DÍLŮ a VYHLEDÁVÁNÍ DÍLŮ.

Tabulka č. 5 Kritéria hodnocení (Zdroj: vlastní)

1)	Uživatelská přívětivost webových stránek
2)	Intuitivní vyhledávání náhradních dílů
3)	Zákaznická linka
4)	Dostupnost (geograficky)
5)	Rychlost dodání
6)	Možnosti objednávky
7)	Způsob dodání
8)	Ochota personálu
9)	Možnosti platby
10)	Servis
11)	Množstevní slevy, akce
12)	Reklamace
13)	Partnerství
14)	Kvalita dílů
15)	Cena dílů
16)	Detaily produktu

#### 4.1.1 Popis transformační matice

Zde jsem musel tabulku rozdělit na dvě části, tak aby vše bylo viditelné dohromady, jelikož počet atributů je vysoký a celá tabulka se neveleze na širší strany. Jednotlivé atributy jsou nyní ve zkratkách (CD – cena dílů, KD – kvalita dílů atd.).

- Atribut **MO** – **metoda objednávky** obsahuje hodnoty W – web, T – telefon a O – osobně
- Atributu **DP** – **detaily produktu** obsahuje hodnoty P – podrobné detaily, F – fotografie, D – další informace, alternativní produkty

Tabulka č. 6 Transformační matice (Zdroj: vlastní)

\* Popis transformační matice

	1) UP	2) IV	3) ZL	4) DO	5) RD	6) MO	7) ZD	8) OP
1)	Výborná	Zcela intuitivní	Ano	0 - 15 km	0 - 4 hod	W, T, O	Rozvoz zdarma	Velmi ochotný
2)	Velmi dobrá	Přehledné	Ne	16 - 25 km	5 - 8 hod	W, T	Rozvoz placený	Ochotný
3)	Dobrá	Nepřehledné		26 - 50 km	9 - 24 hod	W	Kurýr	Neochotný
4)	Dostatečná			51 - 75 km	25 - 48 hod	T	Osobní odběr	Arogantní
5)	Nedostatečná			76 km a více	49 hod a více	O		
	9) MP	10) SE	11) MSA	12) RE	13) PA	14) KD	15) CD	16) DP
1)	Faktura	Ano	Za odběr	Ano - vždy	11 a více	Výborná	Velmi nízká	P, F, D
2)	Převodem	Ne	Akční produkty	Někdy	6 - 10	Nadprůměrná	Nízká	P, F
3)	Hotově		Plošné slevy	Ne	0 - 5	Průměrná	Přijatelná	P
4)						Podprůměrná	Vysoká	
5)						Nedostatečná	Nepřijatelná	

#### 4.1.2 Ohodnocení transformační matice

Nyní je nutné tuto transformační matici kvantifikovat, tak aby se dala vyhodnotit pomocí fuzzy logiky. Vhodně zvolená škála bodového rozsahu byla stanovena na hodnoty 1 – nejnižší hodnota a 15 – nejvyšší hodnota. Opět jsem tabulku rozdělil na dvě části a přibyly hodnoty Max a Min, které využijeme k dalšímu kroku ve fuzzy modelu.

Tabulka č. 7 Ohodnocení transformační matice (Zdroj: vlastní)

	1) UP	2) IV	3) ZL	4) DO	5) RD	6) MO	7) ZD	8) OP
1)	15	15	15	15	15	15	15	15
2)	12	7	1	12	12	12	10	13
3)	9	1		9	9	9	8	2
4)	6			6	6	6	2	1
5)	3			3	3	3		
Max	15	15	15	15	15	15	15	15
Min	3	1	1	3	3	3	2	1
	9) MP	10) SE	11) MSA	12) RE	13) PA	14) KD	15) CD	16) DP
1)	15	15	15	15	15	15	15	15
2)	10	1	10	10	10	12	12	12
3)	5		8	1	5	9	9	7
4)						6	6	
5)						3	3	
Max	15	15	15	15	15	15	15	15
Min	5	1	8	1	5	3	3	7

#### 4.1.3 Bodové hodnocení dodavatelů

Pokud sečteme hodnoty Min a Max ze všech sloupců, dostaneme **hodnoty 50 – nejnižší** možný počet bodů při hodnocení dodavatele a **hodnoty 240 – nejvyšší** počet bodů. Poté můžeme stanovit hodnoty pro retransformační matici a číselné údaje převést na lingvistická kritéria: **80-100%** – využívat dodavatele, **40-79%** – zvažovat dodavatele, **39% a méně** – odmítnout dodavatele. Provedeme normování transformační matice pomocí vzorce:  $(\text{Počet bodů} - \text{Min}) / (\text{Max} - \text{Min}) * 100$ .

Tabulka č. 8 Hodnocení dodavatelů (Zdroj: vlastní)

Bodové ohodnocení	
Nejmenší počet bodů	50
Největší počet bodů	240

Retransformace výběru dodavatelů	
Využívat dodavatele	80-100%
Zvažovat dodavatele	40-79%
Odmítnout dodavatele	0-39%

## 4.2 Fuzzy model pomocí Visual Basic

Základní práce s fuzzy logikou je pro člověka s patřičnými znalostmi a zkušenostmi bezproblémová. Nicméně po konzultaci s majitelem a pracovníky, jsem zjistil, že je pojem „fuzzy“ poněkud mimo jejich každodenní rutinu.

Proto jsem se pokusil vytvořit variantu s využitím excelu a hodnocení dodavatele naprogramovat pomocí nadstavby Visual Basic. Zde je tvoření formulářů, tlačítek a ostatních komponent velice snadné, a jelikož se programováním zabývám, tak skloubit fuzzy model a tuto aplikaci nebyl velký problém.

### 4.2.1 Vytvoření základního menu

V této aplikaci bude jednoduché rozhraní, ve kterém naplníme komponenty ComboBox hodnotami z tabulky transformační matice, k nim přidáme krátký popis, o jaký atribut se jedná. Jednoduše si pak může uživatel vybrat potřebné hodnoty v rámci hodnocení.

Poté zde budou dvě tlačítka. První z nich slouží k provedení výpočtu vyhodnocení kvality dodavatele, druhé slouží k uzavření aplikace. Navíc jsou zde i dva Labels, do kterých aplikace vypíše počet bodů a výsledné hodnocení dodavatele.

Kód k naplnění ComboBoxu je sestaven z určeného řádku a cyklu:

```
Dim PosledniRadek As Integer
PosledniRadek = 23

Do Until Range("C" & PosledniRadek) = Empty
    ComboBox1.AddItem Range("C" & PosledniRadek)
    PosledniRadek = PosledniRadek + 1
Loop
```

Konečná podoba aplikace vypadá následovně:

Hodnocení dodavatelů	
Už. přívětivost www	Možnosti platby
Výborná	Faktura
Int. vyhledávání	Servis
Zcela intuitivn	Ano
Zákaznická linka	Slevy a akce
Ano	Za odběr
Dostupnost	Reklamacce
0 - 15 km	Ano - vždy
Rychlost dodání	Partnerství
0 - 4 hod	11 a více
Možnosti objednávky	Kvalita dílů
W,T,O	Výborná
Způsob objednání	Cena dílů
Rozvoz zdarma	Velmi nízká
Ochota personálu	Detaily produktu
Velmi ochotný	P, F, D
Proved'	Ukonči hodnocení
<b>Počet bodů je ...</b>	
<b>Procentuální vyjádření je...</b>	
<b><u>Hodnocení dodavatele je ...</u></b>	

Obr. 24 Aplikace pro hodnocení dodavatelů (Zdroj: vlastní)

#### 4.2.2 Testování aplikace na reálných příkladech

Nyní můžeme přejít k otestování funkčnosti aplikace. Jelikož jsem provedl analýzu jednotlivých dodavatelů, mohu reálné výsledky vložit do aplikace a vyhodnotit postupně všechny případy.

Uvedu zde i jednoduchý strom podmínek, který na základě počtu bodů provede transformaci na kvalitativní závěr, jestli s dodavatelem ukončit styky, zvažovat jej či přijmout partnerství.

```

Dim Soucet As Integer
Soucet = Range(Bunka1) + Range(Bunka2) + Range(Bunka3) + Range(Bunka4) +
Range(Bunka5) + Range(Bunka6) + Range(Bunka7) + Range(Bunka8) + Range(Bunka9) +
Range(Bunka10) + Range(Bunka11) + Range(Bunka12) + Range(Bunka13) +
Range(Bunka14) + Range(Bunka15) + Range(Bunka16)

Label11.Caption = "Celkový počet bodů je == " & Soucet

Dim Max, Min As Integer
Max = Range("E42")
Min = Range("E41")

Procento = (Soucet - Min) / (Max - Min) * 100
Label19.Caption = "Celkem v % == " & Round(Procento, 0)

Select Case Round(Procento, 0)
Case 80 To 100
Label18.Caption = "Přijmout dodavatele !!!"
Case 40 To 79
Label18.Caption = "Zvažovat dodavatele !!"
Case 0 To 39
Label18.Caption = "Odmítnout dodavatele !"
Case Else
Label18.Caption = "Chyba výpočtu"
End Select

```

První sestavení matice a jejich hodnot jsem provedl pro dodavatele AutoKelly, pokud nastavíme jednotlivé ComboBoxy v aplikaci stejným způsobem a provedeme výpočet, dostaneme výsledné hodnocení i s počtem bodů.

Tabulka č. 9 Transformační matice pro AutoKelly (Zdroj: vlastní)

AutoKelly								
	1) UP	2) IV	3) ZL	4) DO	5) RD	6) MO	7) ZD	8) OP
1)	Výborná	Zcela intuitivní	Ano	0	0	W, T, O	Rozvoz zdarma	0
2)	0	0	0	0	5 - 8 hod	0	0	Ochotný
3)	0	0		26 - 50 km	0	0	0	0
4)	0			0	0	0	0	0
5)	0			0	0	0	0	
	9) MP	10) SE	11) MSA	12) RE	13) PA	14) KD	15) CD	16) DP
1)	Faktura	Ano	Za odběr	Ano - vždy	0	0	0	P, F, D
2)	0	0	0	0	0	0	Nízká	0
3)	0		0	0	0 - 5	Průměrná	0	0
4)						0	0	
5)						0	0	

### Hodnocení dodavatelů ✖

<p>Už. přívětivost www  <input type="text" value="Výborná"/></p> <p>Int. vyhledávání  <input type="text" value="Zcela intuitivn"/></p> <p>Zákaznická linka  <input type="text" value="Ano"/></p> <p>Dostupnost  <input type="text" value="26 - 50 km"/></p> <p>Rychlost dodání  <input type="text" value="5 - 8 hod"/></p> <p>Možnosti objednávky  <input type="text" value="W,T,O"/></p> <p>Způsob objednání  <input type="text" value="Rozvoz zdarma"/></p> <p>Ochota personálu  <input type="text" value="Ochotný"/></p>	<p>Možnosti platby  <input type="text" value="Faktura"/></p> <p>Servis  <input type="text" value="Ano"/></p> <p>Slevy a akce  <input type="text" value="Za odběr"/></p> <p>Reklamáce  <input type="text" value="Ano - vždy"/></p> <p>Partnerství  <input type="text" value="0 - 5"/></p> <p>Kvalita dílů  <input type="text" value="Průměrná"/></p> <p>Cena dílů  <input type="text" value="Nízká"/></p> <p>Detaily produktu  <input type="text" value="P, F, D"/></p>
---	--

**Celkový počet bodů je == 210**

**Celkem v % == 84**

**Přijmout dodavatele !!!**

Obr. 25 Vyhodnocení dodavatele AutoKelly (Zdroj: vlastní)

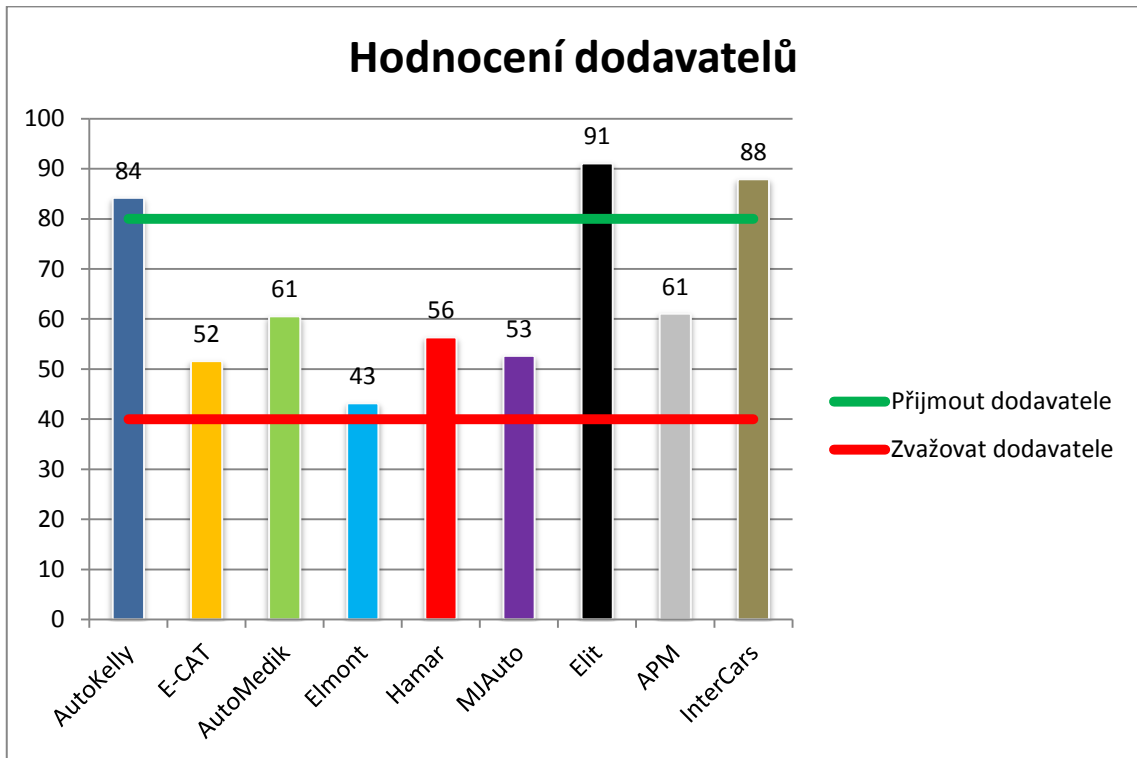
Výsledné hodnocení dodavatele AutoKelly je:

- **Celkový počet je 210/240 bodů, vyjádřeno v procentech 84%**
- **Odpovědí pro majitele je – přijmout dodavatele**

Vidíme, že tento způsob uplatnění fuzzy logiky je velmi rychlý a výsledek se nám zobrazí řádově v sekundách. Takto můžeme vyhodnotit i ostatní dodavatele a jejich hodnocení shrnout do přehledné tabulární formy.

### 4.2.3 Hodnocení fuzzy Excel

Do vytvořené aplikace jsem vložil hodnoty jednotlivých dodavatelů a získal informace o jejich kvalitě. Toto hodnocení jsem předložil majiteli jako poklad pro jeho další rozhodování při nákupu náhradních dílů. Pro grafické znázornění jsem vytvořil jednoduchý graf porovnávající výsledky všech hodnocení.



Graf č. 1 Celkové hodnocení dodavatelů - Excel (Zdroj: vlastní)

Pro doplnění informací o rozhodnutí zda přijmout, zvažovat nebo odmítnout dodavatele jsem sestavil tabulku, ve které je celkový počet bodů a hodnocení.

Tabulka č. 10 Celkové hodnocení dodavatelů - Excel (Zdroj: vlastní)

Dodavatel	Počet bodů	Procenta %	Hodnocení
AutoKelly	210	84	Využívat dodavatele
E-CAT	148	52	Zvažovat dodavatele
AutoMedik	165	61	Zvažovat dodavatele
Elmont	132	43	Zvažovat dodavatele
Hamar	157	56	Zvažovat dodavatele
MJAuto	150	53	Zvažovat dodavatele
Elit	223	91	Využívat dodavatele
APM	166	61	Zvažovat dodavatele
InterCars	217	88	Využívat dodavatele

Z tabulky je patrné že nejlépe hodnocení dodavatelé jsou Elit, InterCars a AutoKelly, jejich bodové **hodnocení je vyšší než 210** bodů z celkových 240, což je výborný výsledek. Tyto dodavatele by měl majitel primárně využívat. Od firmy Elit a AutoKelly už náhradní díly odebírá, ale InterCars je silný konkurent a mělo by se s ním domluvit partnerství.

Ostatní firmy mají bodové **hodnocení nad 130 bodů**, což opět není špatný výsledek a jejich služby může majitel využívat v situacích, kdy jsou jejich podmínky (cena, kvalita apod.) lepší než u předešlých 3 nejlepších.

#### **Zhodnocení pro majitele:**

- Primárně využívat dodavatele: AutoKelly, Elit
- Zjistit podmínky a uzavřít kontrakt s dodavatelem InterCars
- U ostatních dodavatelů sledovat akce, slevy, ceny a kvalitu náhradních dílů
- V případě výhodnosti zvolit dodavatele z oblasti Zvažovat
- Žádný z dodavatelů nemá takové hodnocení, aby jej majitel okamžitě odmítl
- Aplikace pro rozhodování může sloužit i k hodnocení nových dodavatelů, kteří v této práci nejsou uvedeni

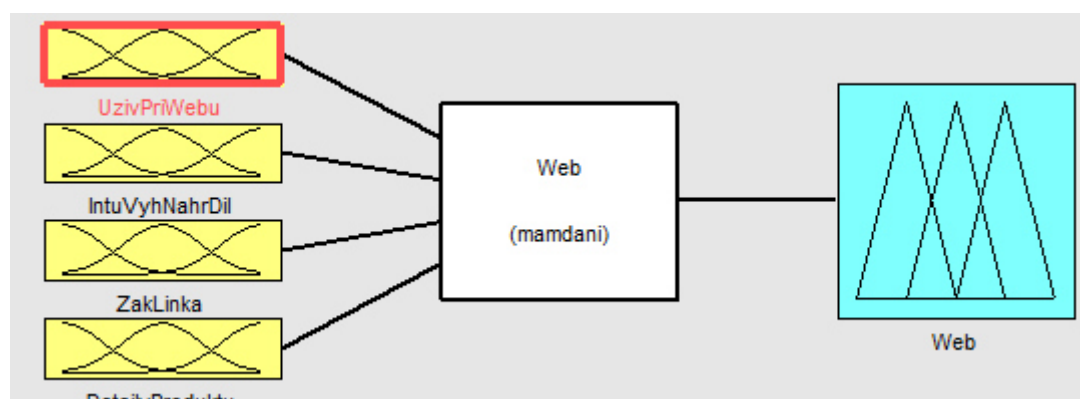
### 4.3 Fuzzy model Matlab

K vytvoření fuzzy modelu využijeme zmiňovaný fuzzy toolbox. Jelikož máme mnoho vstupů, které ovlivňují hodnocení a vytvoření všech pravidel by bylo velice zdlouhavé (řádově tisíce pravidel), provedeme jisté zjednodušení a některé atributy sloučíme do bloků, což povede k snížení počtu pravidel.

#### 4.3.1 Základní model

Model obsahuje 16 vstupů, každý vstup má nadefinovány funkce členství a rozmezí, určené podle počtu atributů. Realizátor je vytvořen v Mandani. Jelikož je však tento model příliš složitý a musíme jej zjednodušit, provedeme rozdělení na více bloků, které obsahují méně atributů.

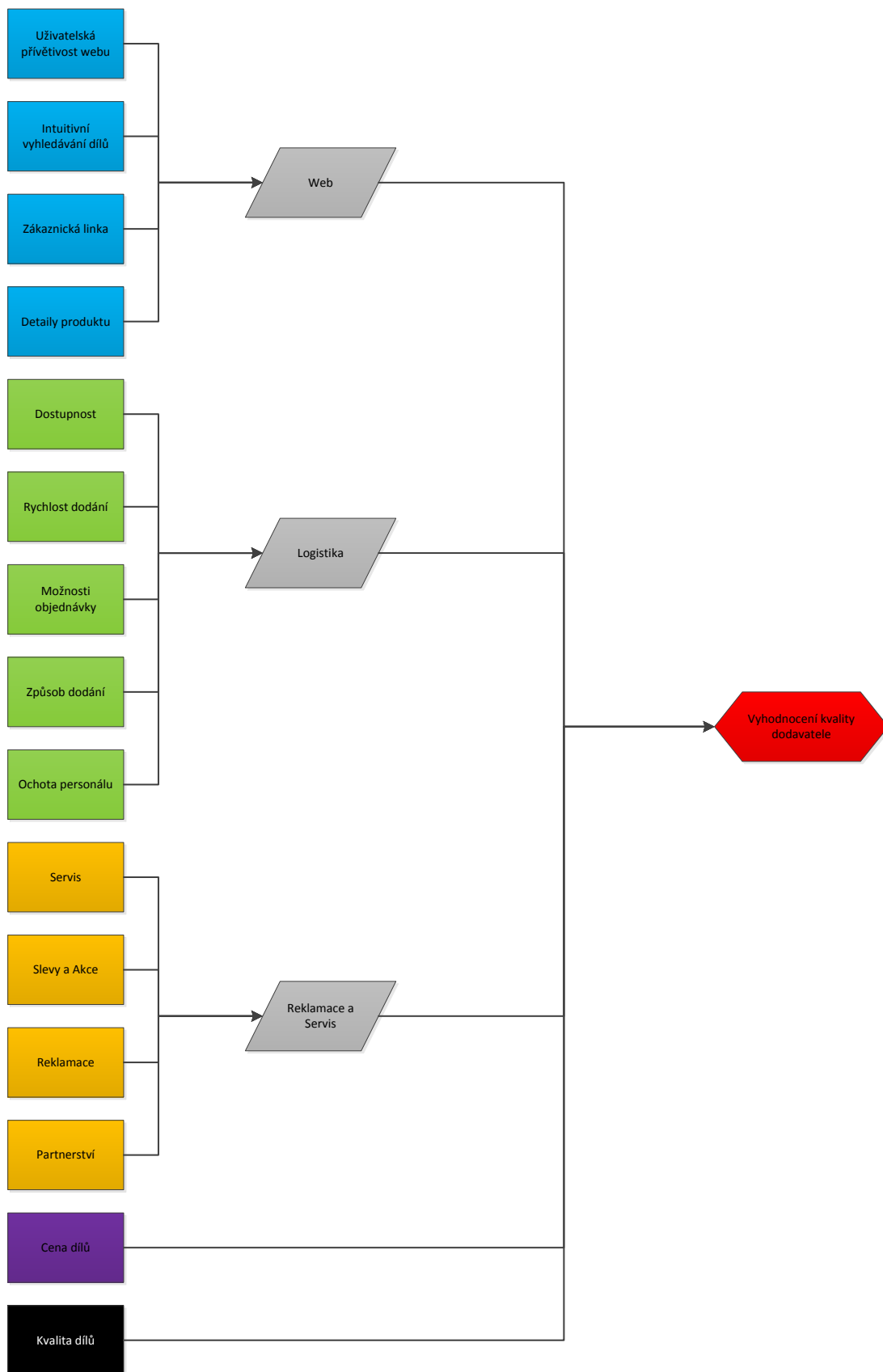
Jelikož jsou bloky vytvořeny na podobném principu, uvedu zde jako příklad vytvoření jednoho z nich. Poté tyto bloky spojím pomocí M-souboru, kde můžu načíst data a přenést výsledné hodnoty do celkového hodnocení.



Obr. 26 Blok hodnocení webu (Zdroj: vlastní)

Můžeme vidět 4 vstupní funkce (uživatelská přívětivost webu, intuitivní vyhledávání náhradních dílů, zákaznická linka a detaily produktu) a jednu výstupní, která bude sloužit jako vstup do výsledného hodnocení.

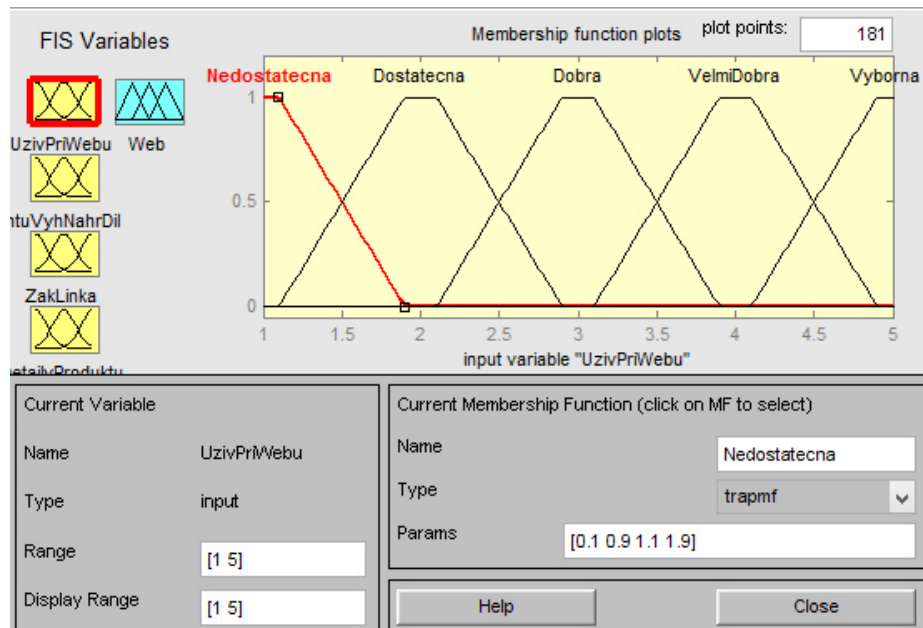
V obrázku na další straně je přehledně nakresleno blokové schéma hodnocení dodavatelů, které jsem vytvořil pomocí softwaru MS Visio 2010.



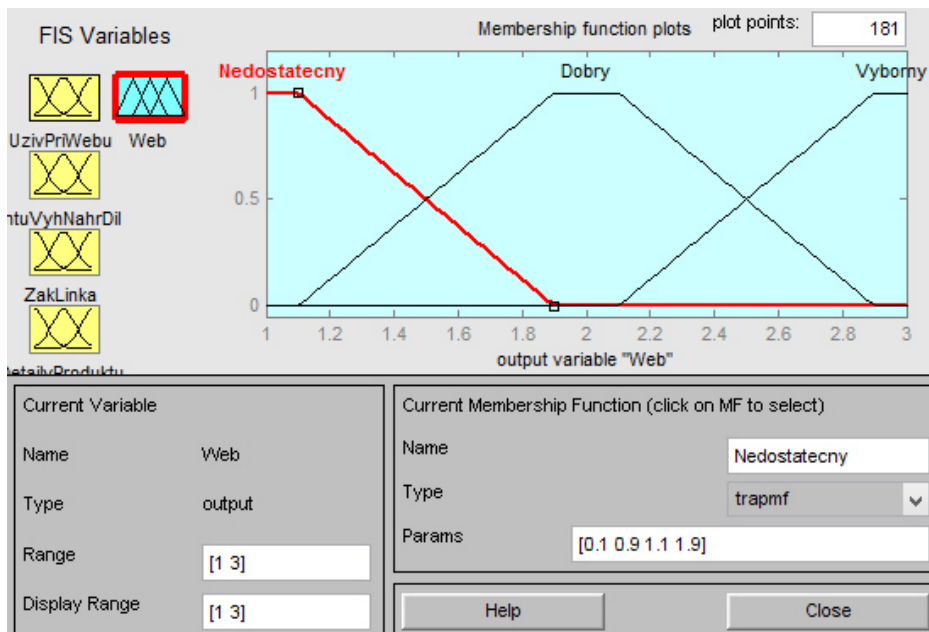
Obr. 27 Zjednodušení fuzzy modelu pro Matlab (Zdroj: vlastní)

### 4.3.2 Příklady vstupních a výstupních funkcí

Pro ilustraci vstupní funkce členství jsem vybral uživatelskou přívětivost webu, která obsahuje 5 atributů (nedostatečná, dostatečná, dobrá, velmi dobrá a výborná). Typ funkce jsem pro všechny zvolil trapez a rozsah hodnot je podle počtu atributů, tedy 1-5. Úplně stejně jsem pak vytvořil výstupní funkci Web.



Obr. 28 Vstupní funkce členství Uživatelská přívětivost webu (Zdroj: vlastní)



Obr. 29 Výstupní funkce členství Web (Zdroj: vlastní)

### 4.3.3 Tvoření pravidel

Pokud tvoříme fuzzy model v Matlabu, je nutné sestavit i strukturu pravidel, na základě kterých můžeme hodnotit jednotlivá kritéria. Pravidla jsou popsána pomocí hodnot proměnných, které můžeme spojit logickými operátory AND a OR. **V této práci jsem se rozhodl vytvořit kompletní sadu pravidel**, jelikož jsem provedl zjednodušení a atributy rozdělil do bloků.

Jako příklad ukáži tvoření pravidel pro blok Logistika, který obsahuje 5 vstupních proměnných a jednu výstupní. Dostupnost, rychlost dodání a možnost objednávky obsahuje 5 hodnot, atributy způsob dodání a ochota personálu 4 hodnoty. Kombinace všech těchto hodnot má celkem 1991 řádků. Logicky je nereálné, aby takový seznam byl sestaven ručně. Proto jsem využil generátor kombinací přístupný na webu: <http://textmechanic.com/Combination-Generator.html>. Na této stránce si jednoduše vyberete, jaké hodnoty chcete kombinovat, kolik bude znaků na řádku a další specifikace, které zjednodušují práci.

Open Tool Menu **Tool: Combination Generator**

Enter objects to combine below. Each on a new line.

1  
2  
3  
4  
5

<

Generate objects into combinations of 5 which will produce 3125 sets.

Prefix sets with  Suffix sets with  Delimit objects with

Generate Combinations  Save As S C Save As output.txt Unix

11111  
11112  
11113  
11114  
11115

Obr. 30 Generátor kombinací (Zdroj: <http://textmechanic.com/Combination-Generator.html>)

Poté bylo nutné odstranit nežádoucí kombinace, především pak ty, kde poslední dva atributy nabývali hodnot 5. K tomu jsem využil podmíněné formátování v Excelu a označil tak nepřipustné hodnoty. Následně jsem je odstranil a získal pouze povolené kombinace. Dalším krokem bylo sečtení hodnot a určení hodnot pro výstupní funkci, zde jsem opět využil rozdělení 40% - 80% z celkové sumy a vymezil tak hranice nevyhovuje, vyhovuje, zcela vyhovuje. Základní vzorce pro práci s pravidly jsou:

- =SUMA (A1:E1)
- =KDYŽ (I1>19;3; KDYŽ (I1>13;2;1))

Dále jsem doplnil potřebné atributy, nutné k fungování ve FIS souboru a vložil je pod hodnotu [Rules].

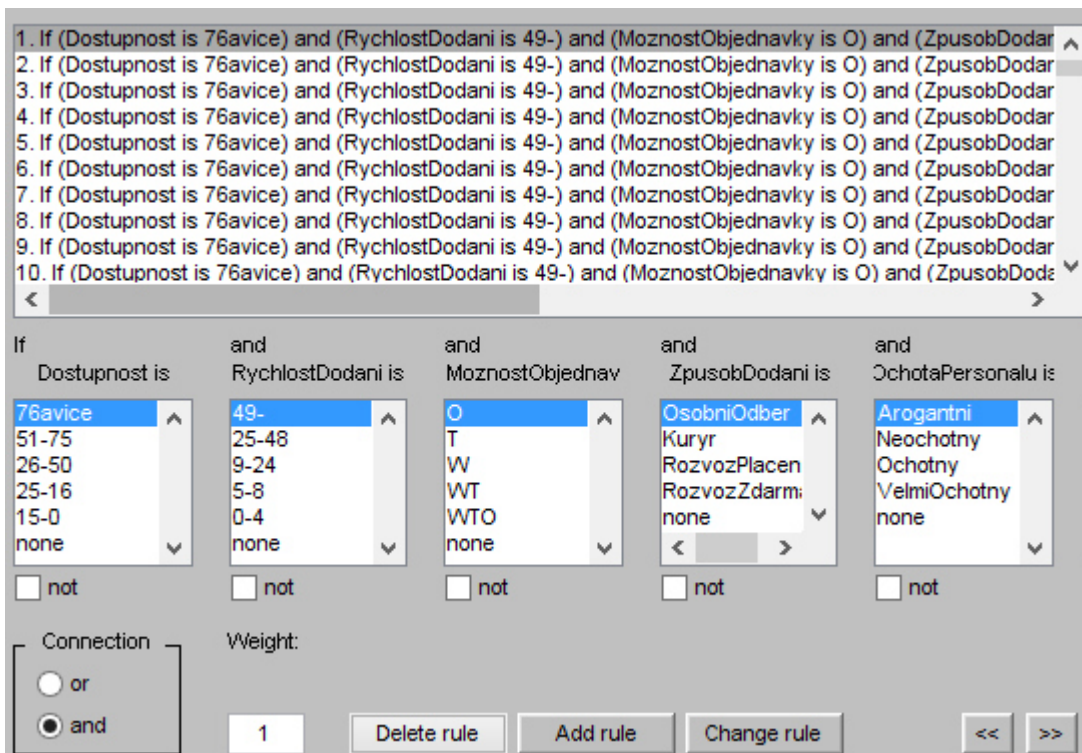
A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	1	1	1	1	,		1 (1) : 1	5
1	1	1	1	2	,		1 (1) : 1	6
1	1	1	1	3	,		1 (1) : 1	7
1	1	1	1	4	,		1 (1) : 1	8

Obr. 31 Excel – pravidla Logistika (Zdroj: vlastní)

```
[Rules]
1 1 1 1 1 , 1 (1) : 1
1 1 1 1 2 , 1 (1) : 1
1 1 1 1 3 , 1 (1) : 1
1 1 1 1 4 , 1 (1) : 1
```

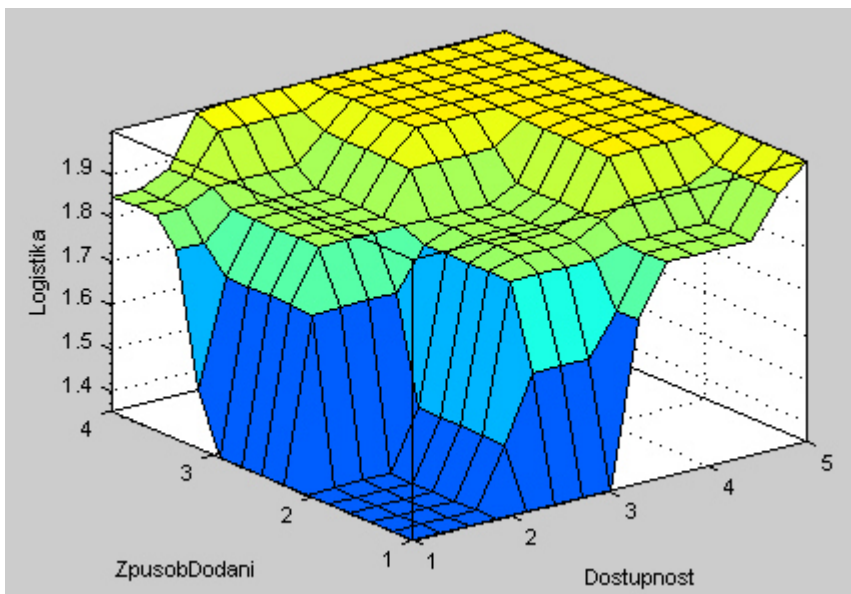
Obr. 32 Matlab – pravidla Logistika (Zdroj: vlastní)

Pokud si zobrazíme Rule editor bloku Logistika, uvidíme již naplněný seznam všech pravidel nutných k plně funkční práci a vyhodnocování. Můžeme pravidla upravovat či mazat, ale v našem případě by to nemělo význam a naopak by to snížilo kvalitu hodnocení.



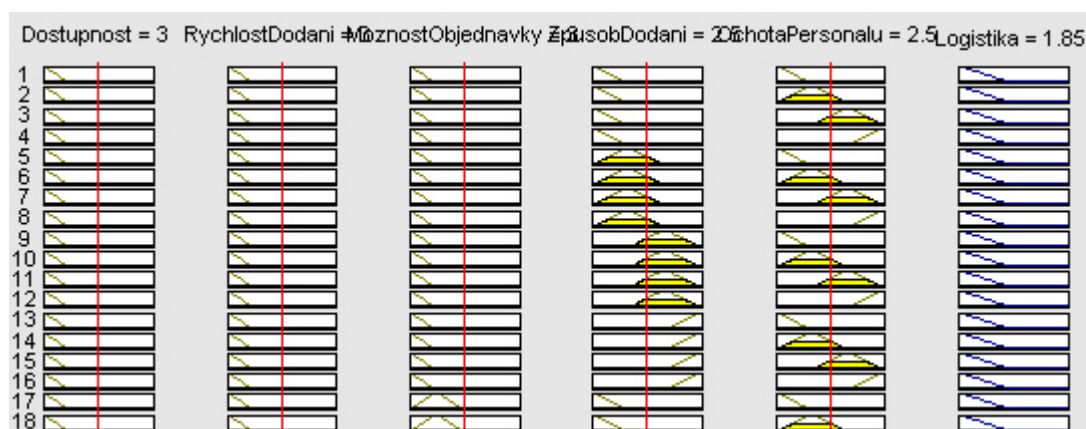
Obr. 33 Rule editor – pravidla Logistika (Zdroj: vlastní)

Pokud chceme zobrazit náhled pravidel, využijeme nástroj Surface Viewer, popisující závislost dvou námi zvolených proměnných na výsledné hodnocení výstupu Logistiky. Při výběru atributů Způsob dodání a dostupnost je graf následující:



Obr. 34 Surface viewer – pravidla Logistika (Zdroj: vlastní)

Dalším nástrojem analýzy je Rule Viewer, kde můžeme vidět všechna pravidla obsahující vstupní funkce a výsledek výstupní. Pokud však model obsahuje více proměnných a více pravidel je interpretace velice nepřehledná.



Obr. 35 Rule viewer – pravidla Logistika (Zdroj: vlastní)

#### 4.3.4 Kompletní přehled pravidel

Výše popisující příklad tvoření pravidel pro blok Logistika jsem aplikoval i na ostatní bloky a sestavil kompletní soubor všech pravidel. Není zde třeba uvádět postup i pro ostatní, byl by totožný.

Shrnutí pravidel:

- Blok Web má 4 vstupní funkce, hodnoty 5,3,2,3 – celkem **90** pravidel
- Blok Logistika má 5 vstupních funkcí, hodnoty 5,5,5,4,4 – celkem **1991** pravidel
- Blok ReklamaceServis má 4 vstupní funkce, hodnoty 2,3,3,3 – celkem **54** pravidel
- Blok CelkovaKvalita má 5 vstupních funkcí, hodnoty 5,5,3,3,3 – celkem **674** pravidel
- **Celkem jsem vytvořil 2809 pravidel** pro kompletní model

### 4.3.5 M-soubor

Při programování M-souboru jsem postupoval logicky podle schématu zjednodušení celého modelu. Jednotlivé bloky jsou rozděleny na funkcionálně podobné oddíly. Vždy nejdříve načtu fuzzy model bloku, uloží si do matice hodnoty vstupních funkcí a poté provedu jeho vyhodnocení.

```
clear all
Web = readfis('Web - pravidla.fis');

%MWeb - matice, do které ukládáme hodnoty proměnných !

UzivPriWebu = input('Privetivost webu a jeho zadavaci hodnoty:\n=>
Nedostatecna - 1, Dostatecna - 2, Dobra - 3, VelmiDobra - 4, Vyborna -
5\n=> Zadej uzivatelskou privityvost stránek ');

while ((UzivPriWebu < 1)|| (UzivPriWebu > 5))
    UzivPriWebu = input('Chybná hodnota -> Zadej hodnotu znova ');
end;

MWeb(1) = UzivPriWebu;

% První podmínka pro vstup webu
```

Toto je kód pro první vstupní proměnnou v bloku Web, jedná se o uložení hodnoty uživatelské přívětivosti webu. Na základě vypsání menu zvolíme požadovanou hodnotu, tento proces hlídá podmínka, která zajišťuje integritu. Hodnoty mimo daný rozsah nejsou přípustné. Takto si uložíme všechny 4 vstupní funkce. Poté provedeme vyhodnocení bloku.

```
%Uložení matice pro vyhodnocení webu

VyhWeb = evalfis(MWeb, Web);

fprintf('\nVyhodnocení webu - hodnota je %d\n', VyhWeb);
```

Stejný proces je pro ostatní bloky – Logistika, ReklamaceServis. Tímto způsobem získáme 3 výstupní hodnoty pro výsledný blok celkové kvality. Pro správné fungování systému provedeme zaokrouhlení na celá čísla a vyhodnotíme.

```

CelkovaKvalita = readfis('CelkovaKvalita - pravidla.fis');

%MCelkovaKvalita - matice, do které ukládáme hodnoty promenných !

MCelkovaKvalita(1) = CenaDilu;

MCelkovaKvalita(2) = KvalitaDilu;

% Druha podminka pro vstup reklamace a servisu

MCelkovaKvalita(3) = round(VyhWeb);
MCelkovaKvalita(4) = round(VyhLogistika);
MCelkovaKvalita(5) = round(VyhReklamaceServis);

%Ulozeni matice pro vyhodnocení celkové kvality

VyhCelkovaKvalita = evalfis(MCelkovaKvalita, CelkovaKvalita);

%fprintf('\nVyhodnocení dodavatele - hodnota je %d\n',
VyhCelkovaKvalita);

```

Nyní je potřebné vytvořit v kódu podmínku, která nám hodnocení opět překlopí stejně jako v Excelu na kvalitativní hodnocení. Opět jsou výstupy stejné – využívat, zvažovat či odmítnout dodavatele.

```

if ((VyhCelkovaKvalita >= 1)&&(VyhCelkovaKvalita <= 1.5))
    fprintf('\nVyhodnocení dodavatele - Odmítnout!, hodnota je
%d\n', VyhCelkovaKvalita);
elseif ((VyhCelkovaKvalita > 1.5)&&(VyhCelkovaKvalita < 2.5))
    fprintf('\nVyhodnocení dodavatele - Zvažovat!, hodnota je
%d\n', VyhCelkovaKvalita);
elseif ((VyhCelkovaKvalita >= 2.5)&&(VyhCelkovaKvalita <= 3))
    fprintf('\nVyhodnocení dodavatele - Využívat!, hodnota je
%d\n', VyhCelkovaKvalita);
else
    fprintf('Chyba výpočtu');
end;

```

#### 4.3.6 Testování modelu na reálných příkladech

Znovu využijí dodavatele AutoKelly a jeho vlastností k tomu, abych otestoval funkčnost tohoto modelu. Poté můžu výsledek porovnat s hodnocením pomocí Excelu a vyvodit určité závěry. Pro ilustraci zde vložím kompletní výpis a proces hodnocení, který se uživateli spustí při použití M-souboru.

```
>> run ('D:\Škola\VUT\Informační management\Diplomová práce\Fuzzy -  
matlab\Fuzzy Pravidla\FuzzyDodavateleProgram.m')
```

Prívětivost webu a jeho zadávací hodnoty:

=> Nedostatečná - 1, Dostatečná - 2, Dobra - 3, Velmi Dobra - 4,  
Vyborna - 5

=> Zadej prívětivost webu 5

... + další vstupní hodnoty

Vyhodnocení webu - hodnota je 2.702745e+000

Dostupnost a její zadávací hodnoty:

=> 76-100 km - 1, 51-75 km - 2, 26-50 km - 3, 25-16 km - 4, 15-0 km -  
5

... + další vstupní hodnoty

Vyhodnocení logistiky - hodnota je 2

Servis a jeho zadávací hodnoty:

=> Ne - 1, Ano - 2

... + další vstupní hodnoty

Vyhodnocení reklamace a servisu - hodnota je 2.702745e+000

Cena dílu a její zadávací hodnoty:

=> Nepřijatelná - 1, Vysoká - 2, Přijatelná - 3, Nízká - 4, Velmi  
nízká - 5

=> Zadej cenu dílu 4

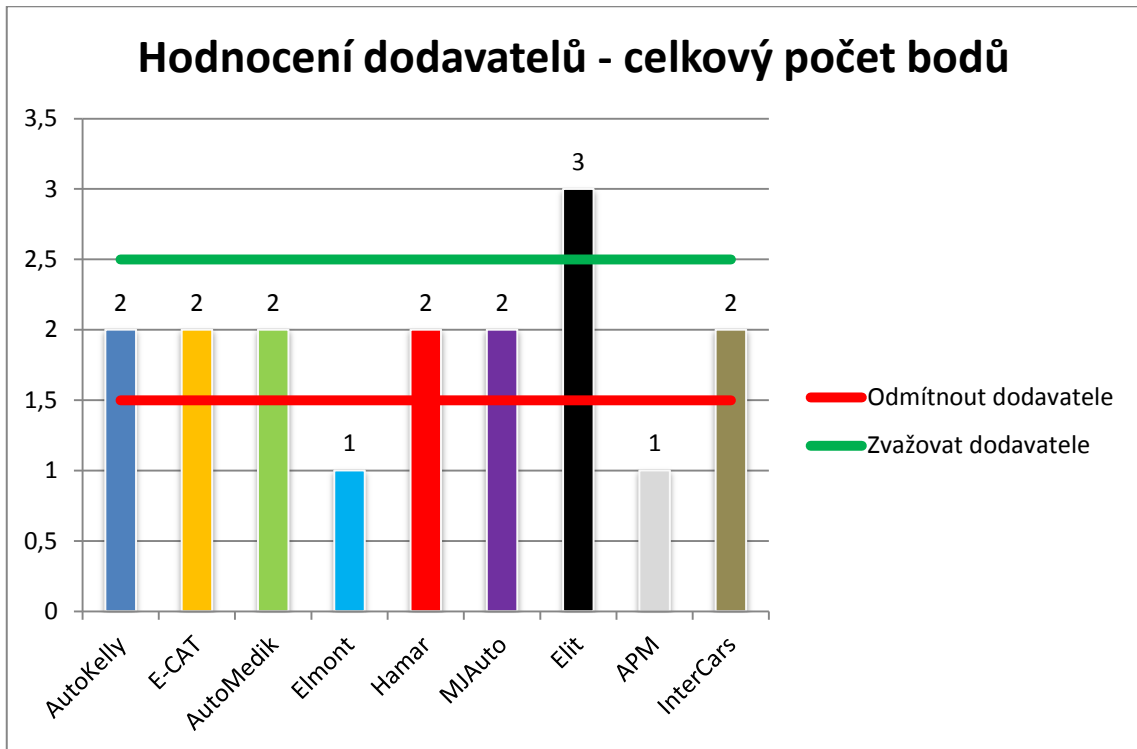
... + další vstupní hodnoty

**Vyhodnocení dodavatele - Zvažovat!, hodnota je 2**

**Výsledné hodnocení pro dodavatele AutoKelly je zvažovat (s hodnotou 2).**  
Od Excelu se závěr modelu v Matlabu liší, je to především dáno váhami **ceny a kvality  
náhradních dílů**, které zde hrají větší roli.

### 4.3.7 Hodnocení fuzzy Matlab

Stejným způsobem jako jsem hodnotil dodavatele AutoKelly, zhodnotím i ostatní dodavatele. Výsledky zanesu do grafu a tabulky pro lepší orientaci. Důležité je pak srovnání hodnot mezi Excelem a Matlabem.



Graf č. 2 Celkové hodnocení dodavatelů – Matlab (Zdroj: vlastní)

Důležitým měřítkem pro majitele je kvalitativní ohodnocení tabulky uvedené níže:

Tabulka č. 11 Celkové hodnocení dodavatelů - Matlab (Zdroj: vlastní)

Dodavatel	Počet bodů	Hodnocení
AutoKelly	2	Zvažovat dodavatele
E-CAT	2	Zvažovat dodavatele
AutoMedik	2	Zvažovat dodavatele
Elmont	1	Odmítnout dodavatele
Hamar	2	Zvažovat dodavatele
MJAuto	2	Zvažovat dodavatele
Elit	3	Využívat dodavatele
APM	1	Odmítnout dodavatele
InterCars	2	Zvažovat dodavatele

Z tabulky je patrné, že jediný dodavatel, který je hodnocen číslem 3 – využívat dodavatele je firma Elit. Naopak firmy Elmont a APM s hodnotou 1 – odmítnout dodavatele značí, že by s nimi majitel neměl spolupracovat. Ostatní dodavatelé mají hodnotu 2 – zvažovat.

#### Zhodnocení pro majitele:

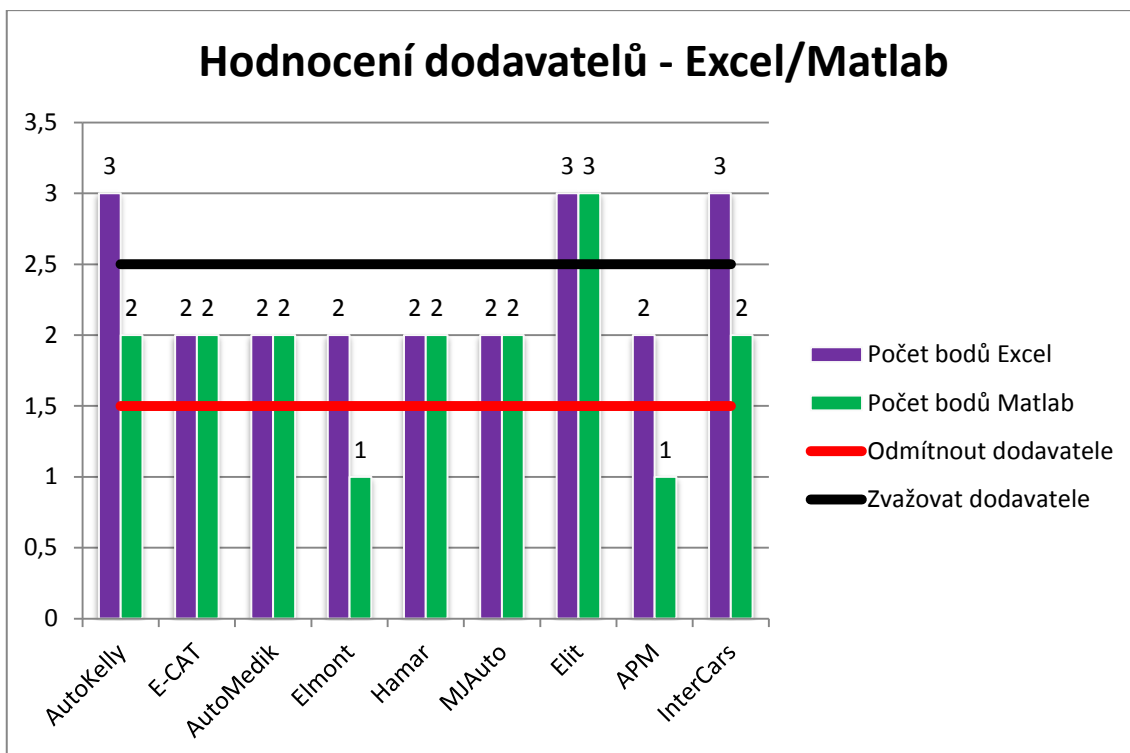
- Primárně využívat dodavatele Elit
- Ukončit spolupráci s dodavatelem APM, odmítnout nabídky dodavatele Elmont
- U ostatních dodavatelů sledovat akce, slevy, ceny a kvalitu náhradních dílů
- V případě výhodnosti zvolit dodavatele z oblasti Zvažovat
- Model vytvořený v Matlabu pro rozhodování může sloužit i k hodnocení nových dodavatelů, kteří v této práci nejsou uvedeni

#### 4.4 Porovnání Excel vs. Matlab

Pokud chceme srovnat výsledky hodnocení kvality dodavatelů, nemůžeme využít bodového hodnocení. V případě Excelu jsou hodnoty v rozmezí 50-240 bodů a u Matlabu pouze 1-3, nicméně máme kvalitativní posouzení v obou případech totožné – využívat, zvažovat a odmítnout dodavatele. Na základě tohoto zjištění můžeme provést srovnání, graficky a tabulárně jej znázornit a nakonec i popsat rozdíly mezi fuzzy modely obou metod.

Tabulka č. 12 Celkové hodnocení dodavatelů – Excel/Matlab (Zdroj: vlastní)

Dodavatel	Počet bodů	Počet bodů	Hodnocení Excel/Matlab
AutoKelly	210	2	Využívat/zvažovat dodavatele
E-CAT	148	2	Zvažovat dodavatele
AutoMedik	165	2	Zvažovat dodavatele
Elmont	132	1	Zvažovat/odmítnout dodavatele
Hamar	157	2	Zvažovat dodavatele
MJAuto	150	2	Zvažovat dodavatele
Elit	223	3	Využívat dodavatele
APM	166	1	Zvažovat/odmítnout dodavatele
InterCars	217	2	Využívat/zvažovat dodavatele



Graf č. 3 Celkové hodnocení dodavatelů – Excel/Matlab (Zdroj: vlastní)

Mezi modely je několik zásadních rozdílů:

- Dodavatel AutoKelly má v Excelu hodnotu – využívat, v Matlabu – zvažovat
- Dodavatel InterCars má v Excelu hodnotu – využívat, v Matlabu – zvažovat
- Dodavatel Elmont má v Excelu hodnotu – zvažovat, v Matlabu – odmítnout
- Dodavatel APM má v Excelu hodnotu – zvažovat, v Matlabu – odmítnout

Nejlépe je na tom dodavatel Elit, který byl oběma modely ohodnocen – využívat, ostatní mají hodnoty – zvažovat. Nestalo se, že by se rozdíly mezi hodnoceními lišily o 2 stupně.

#### Zhodnocení pro majitele:

- **S jistotou využívat primárně dodavatele Elit**
- Nadále spolupracovat s dodavatelem AutoKelly
- Navázat spolupráci s dodavatelem InterCars

- **Ukončit spolupráci s dodavatelem APM**
- U ostatních dodavatelů sledovat akce, slevy, ceny a kvalitu náhradních dílů
- V případě výhodnosti zvolit dodavatele z oblasti Zvažovat
- Model vytvořený jak v Excelu, tak i v Matlabu může sloužit i k hodnocení nových dodavatelů, kteří v této práci nejsou uvedeni

Majiteli bych doporučil, aby si zavedl evidenci dodavatelů, kde by mohl zaznamenávat veškeré procesy, objednávky a další důležité informace, které poslouží ke strategickému rozhodování, kdy a proč využít daného dodavatele. Tyto informace by měl majitel aktualizovat, tak aby mohl efektivně využívat vytvořených modelů hodnocení, které jsou předmětem této diplomové práce.

Majitel by měl více sledovat situaci na trhu s náhradními díly, vyhledávat, zaznamenávat, třídit, porovnávat a vyhodnocovat dodavatele, kteří můžou přinést větší efektivitu v rámci dodavatelsko-odběratelských vztahů, snížení nákladů, zrychlení procesů a především spokojenějšího zákazníka.

#### **4.5 Přínos návrhu řešení**

Pro firmu Iveta Šťastníková – AUTOSERVIS A PNEUSERVIS jsem v rámci své diplomové práce vytvořil dva fuzzy modely hodnotící stávající i potenciální kvalitu dodavatelů, od kterých odebírají náhradní díly. K tomu jsem použil program z balíku MS Office – Excel a program společnosti The MathWorks – Matlab. Jedná se o zpracování informací, implementaci fuzzy pomocí jazyka Visual Basic a vytvoření modelu ve FuzzyLogic toolboxu. Na základě výsledků jsou uvedeny kvalitativní hodnocení jednotlivých dodavatelů, které může majitel využít při svém rozhodování.

V práci jsem se pokusil o vyhodnocení stávajících dodavatelů (AutoKelly, Elit apod.), dále jsem vyhledal další firmy nabízející náhradní díly a podrobil je stejné analýze. Na základě celkového posouzení dosavadní spolupráce jsem došel k názoru, že majitel musí primárně využívat dodavatele Elit, může spolupracovat s AutoKelly a měl by se informovat o novém dodavateli InterCars. Naopak by měl zrušit dodávky od dodavatele APM, který má nízké hodnocení.

## ZÁVĚR

Cílem této práce bylo vytvoření fuzzy modelů, které může majitel vhodně aplikovat na hodnocení kvality dodavatelů náhradních dílů. V dnešní ekonomice, která je v recesi a nezaměstnanost stoupá, si majitelé aut častěji vybírají zboží a služby, kde je cena nejnižší. Dopomohly k tomu i různé webové portály a stránky, kde najdeme spoustu akčních produktů a zboží.

Proto se firma Iveta Šťastníková – AUTOSERVIS A PNEUSERVIS rozhodla o přehodnocení služeb, kvality a cen svých dodavatelů, tak aby mohla lépe konkurovat ostatním autoservisům v okolí. Díky tomuto rozhodnutí jsem mohl vytvořit aplikaci, která jim velice snadno a rychle poskytne požadované informace.

Fuzzy logika je pro takový typ problémů vhodná díky své schopnosti určovat míru příslušnosti k dané množině. Množiny v této práci jsou 3 – využívat, zvažovat a odmítnout dodavatele. Na základě brainstormingu a požadavků majitele jsem sestavil seznam 16 atributů, které vstupují do modelu jako kritéria hodnocení.

Model v rámci programu Excel je vytvořen jako okenní aplikace díky nadstavbě jazyka Visual Basic. Je velice přehledná, plní se daty ze sešitu, tudíž si může uživatel v budoucnu sám upravovat kritéria, přidávat hodnocení apod. Navíc je vyhodnocení daného případu otázkou několika vteřin. Stačí vybrat požadované hodnoty, stisknout tlačítko a máme výsledek s bodovým hodnocením i kvalitativním závěrem.

Model vytvořený v programu Matlab je složitější, bylo nutné jej zjednodušit tak, aby se dal vytvořit kompletní seznam pravidel, který má ve výsledku 2809 řádků. Model obsahuje několik bloků, rozdělených do různých kategorií – web, logistika, reklamace a servis. Výstupem jsou i grafické pomůcky jako Surface a Rule viewer, které rozšiřují hodnocení a umožňují řešení sofistikovanějších úloh. Pro větší uživatelskou přívětivost je po spuštění uživatel veden krok po kroku hodnocením a eliminuje se tak chyba při zadávání hodnot a usnadňuje se ovládání.

Výsledky obou modelů poskytují návrhy pro rozhodování při dodavatelsko-odběratelských vztazích a pomáhají majiteli rychleji ohodnotit kvalitu a služby dodavatelů.

## SEZNAM LITERATURY

- [1] BISC: The Berkeley Initiative in Soft Computing. *UC Berkeley EECS* [online]. 2009 [cit. 2014-01-22]. Dostupné z: <http://www.cs.berkeley.edu/~zadeh/>
- [2] DOSTÁL, Petr. *Pokročilé metody analýz a modelování v podnikatelství a veřejné správě*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008, 340 s. ISBN 978-80-7204-605-8.
- [3] DOSTÁL, Petr. *Advanced Decision Making in Business and Public Services*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011. 168 s., ISBN 978-80-7204-747-5.
- [4] EMathTeacher: *Mamdani's Fuzzy Inference Method*. *EMathTeacher* [online]. 2013 [cit. 2014-05-02]. Dostupné z: [http://www.dma.fi.upm.es/java/fuzzy/fuzzyinf/funpert\\_en.htm](http://www.dma.fi.upm.es/java/fuzzy/fuzzyinf/funpert_en.htm)
- [5] Excel: Analyzujte. *Office* [online]. 2014 [cit. 2014-05-02]. Dostupné z: <http://office.microsoft.com/cs-cz/excel/>
- [6] Fuzzy Logic Toolbox. *MathWorks: Accelerating the pace of engineering and science* [online]. 2014 [cit. 2014-05-02]. Dostupné z: <http://www.mathworks.com/products/fuzzy-logic/description3.html>
- [7] HALVORSON, Michael. *Microsoft Visual Basic 2008: krok za krokem*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, 440 s. ISBN 978-80-251-2221-1.
- [8] HANSELMAN, D. a B. LITTLEFIELD. *Mastering MATLAB7*. Pearson Education International Ltd., 2005. 852 s. ISBN 0-13-185714-2.
- [9] Kurz Excel VBA - on-line a zdarma. *MS Office: ... at' pracuje za Vás* [online]. 2006 [cit. 2014-05-02]. Dostupné z: <http://office.lasakovi.com/excel/zaklady/excel-kurz-vba-on-line-zdarma/>
- [10] LUKOSZOVÁ, Xenie. *Nákup a jeho řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004, 170 s. ISBN 80-251-0174-6.

- [11] MAŘÍK, Vladimír. *Umělá inteligence: krok za krokem*. Vyd. 1. Praha: Academia, 1997, 373 s. ISBN 80-200-0504-8.
- [12] MAŘÍK, V., ŠTĚPÁNKOVÁ, O. a J. LAŽANSKÝ. *Umělá inteligence*. ACADEMIA, 2003. 1440 s. ISBN 80-200-0502-1.
- [13] TERBROVÁ, Petra, *Seminář: Podpora nákupu v prostředí SAP. Hodnocení dodavatelů* [online]. 2009 [cit. 2014-05-01]. Dostupné z: <http://www.con4pas.cz/res/data/009/001737.pdf>
- [14] THE MATHWORKS. *MATLAB – Fuzzy logic Toolbox - User's Guide*. The MathWorks, Inc. 2013.
- [15] TOMEK, Jan. *Moderní řízení nákupu podniku*. 1.vyd. Praha: Management Press, 1999, 276 s. ISBN 80-859-4373-5.
- [16] ZAPLATÍLEK, Karel. *MATLAB pro začátečníky*. 2. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 151 s. ISBN 80-730-0175-6.

# SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

## Seznam obrázků

Obr. 1 Proces nákup.....	15
Obr. 2 Funkce členství.....	19
Obr. 3 Případy logických operátorů .....	20
Obr. 4 Fuzzy zpracování .....	20
Obr. 5 Obrazovka v Excelu .....	23
Obr. 6 Editor VBA .....	25
Obr. 7 Matlab .....	26
Obr. 8 FIS editor .....	27
Obr. 9 Membreship function editor.....	28
Obr. 10 Rule editor.....	29
Obr. 11 Rule viewer .....	30
Obr. 12 Surface viewer.....	31
Obr. 13 Adaptivní neurofuzzy inference .....	32
Obr. 14 Adaptivní neurofuzzy inference .....	32
Obr. 15 Auto Kelly .....	40
Obr. 16 E-CAT .....	41
Obr. 17 AutoMedik.....	41
Obr. 18 AutoMedik.....	42
Obr. 19 Hamar.....	42
Obr. 20 Mjatuo.....	43
Obr. 21 Elit CZ.....	43
Obr. 22 APM.....	44
Obr. 23 Inter Cars.....	44
Obr. 24 Aplikace pro hodnocení dodavatelů .....	51
Obr. 25 Vyhodnocení dodavatele AutoKelly .....	53
Obr. 26 Blok hodnocení webu.....	56
Obr. 27 Zjednodušení fuzzy modelu pro Matlab .....	57
Obr. 28 Vstupní funkce členství Uživatelská přívětivost webu .....	58
Obr. 29 Výstupní funkce členství Web .....	58

Obr. 30 Generátor kombinací .....	59
Obr. 31 Excel – pravidla Logistika.....	60
Obr. 32 Matlab – pravidla Logistika .....	60
Obr. 33 Rule editor – pravidla Logistika .....	61
Obr. 34 Surface viewer – pravidla Logistika .....	61
Obr. 35 Rule viewer – pravidla Logistika .....	62

## **Seznam tabulek**

Tabulka č. 1 Transformační tabulka .....	21
Tabulka č. 2 Stavová matice .....	22
Tabulka č. 3 Retransformační matice.....	22
Tabulka č. 4 SWOT analýza .....	38
Tabulka č. 5 Kritéria hodnocení .....	47
Tabulka č. 6 Transformační matice .....	48
Tabulka č. 7 Ohodnocení transformační matice .....	49
Tabulka č. 8 Hodnocení dodavatelů.....	50
Tabulka č. 9 Transformační matice pro AutoKelly .....	52
Tabulka č. 10 Celkové hodnocení dodavatelů - Excel .....	55
Tabulka č. 11 Celkové hodnocení dodavatelů - Matlab.....	66
Tabulka č. 12 Celkové hodnocení dodavatelů – Excel/Matlab .....	67

## **Seznam grafů**

Graf č. 1 Celkové hodnocení dodavatelů - Excel .....	54
Graf č. 2 Celkové hodnocení dodavatelů – Matlab.....	66
Graf č. 3 Celkové hodnocení dodavatelů – Excel/Matlab .....	68

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Model v programu MS Excel      CD

- Hodnoceni\_dodavatelu\_Zegzulka.xltm

Příloha 2: Model v programu Matlab      CD

- CelkovaKvalita – pravidla.fis
- CelkovaKvalita – pravidla.txt
- Logistika – pravidla.fis
- Logistika – pravidla.txt
- ReklamaceServis – pravidla.fis
- ReklamaceServis – pravidla.txt
- Web – pravidla.fis
- Web – pravidla.txt
- FuzzyDodavateleProgram.asv
- FuzzyDodavateleProgram.m
- Pravidla.xlsx