



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ODBOR INŽENÝRSTVÍ RIZIK

DEPARTMENT OF RISK ENGINEERING

VYHODNOCENÍ DODAVATELSKÉHO RIZIKA S VYUŽITÍM FUZZY LOGIKY

EVALUATION OF SUPPLIER RISK USING FUZZY LOGIC

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Matěj Lázniček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Petr Dostál, CSc.

BRNO 2021

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Matěj Lázníček**
Studijní program: Řízení rizik technických a ekonomických systémů
Studijní obor: Řízení rizik ekonomických systémů
Vedoucí práce: **prof. Ing. Petr Dostál, CSc.**
Akademický rok: 2020/21
Ústav: Odbor inženýrství rizik

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Vyhodnocení dodavatelského rizika s využitím fuzzy logiky

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Řízení rizik je v současné době důležitou součástí řízení podniku. Důležití jsou pro podnik jeho dodavatelé. Diplomová práce se bude zabývat hodnocením kvality dodavatelů za využití pokročilých metod umělé inteligence – fuzzy logiky. K řešení bude využito programu MS Excel a programového prostředí MATLAB a jeho Fuzzy Logic Toolboxu.

Cíle diplomové práce:

Cílem práce je analýza a vyhodnocení dodavatelského rizika s využitím teorie fuzzy logiky.

Seznam doporučené literatury:

DOSTÁL, P. Pokročilé metody rozhodování v podnikatelství a veřejné správě. Brno: CERM, 2012. 718 s. ISBN 978-80-7204-798-7.

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 MATLAB. Pearson Education International Ltd., 2012. 852 s. ISBN 978-0-13-185714-2.

MAŘÍK, V., O. ŠTĚPÁNKOVÁ a J. LAŽANSKÝ. Umělá inteligence. Praha: ACADEMIA, 2013. 2473 s. ISBN 978-80-200-2276-9.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21

V Brně, dne

L. S.

Ing. Jana Victoria Martincová, Ph.D.
vedoucí odboru

prof. Ing. Karel Pospíšil, Ph.D., LL.M.
ředitel

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá vyhodnocením dodavatelského rizika za využití principů fuzzy logiky pro vybranou společnost vinařství Soška. Tato společnost je, stejně jako mnoho jiných, nucena přejít na prodej přes internet z důvodu zavedení vládních restrikcí v době pandemie. Pro úspěšný internetový prodej je potřeba vybrat optimální e-shopový software pro společnost na základě jejích stanovených požadavků. Za tímto účelem jsou vytvořeny 2 fuzzy modely v programech Microsoft Excel a MATLAB, které si kladou za cíl vyhodnotit riziko při výběru dodavatele. Na základě tohoto hodnocení jsou zformulovány výstupy a doporučení pro výběr optimální varianty pro společnost. V úvodu práce jsou představeny základní teoretické poznatky, které jsou využity v praktické části práce.

Abstract

This diploma thesis deals with the evaluation of supplier risk for a chosen company Vinařství Soška using the fuzzy logic principles. This company like many others is forced to shift its sales to the Internet environment due to the government restrictions established to reflect the pandemic situation. For a successful Internet business, it is necessary to choose an optimal ecommerce software based on the company requirements. For this purpose, two fuzzy logic models are built in Microsoft Excel and MATLAB software. Their aim is to evaluate the potential risk of all of the suppliers. Based on this evaluation, the results are transformed into specific recommendations on how to choose the optimal solution for the company. The first chapters deal with the general theory that is later used in the analytical part.

Klíčová slova

Riziko; rozhodovací proces; fuzzy logika; hodnocení dodavatele; Microsoft Excel; MATLAB.

Keywords

Risk; decision-making process; fuzzy logic; evaluation of supplier; Microsoft Excel; MATLAB.

Bibliografická citace

LÁZNIČEK, Matěj. *Vyhodnocení dodavatelského rizika s využitím fuzzy logiky* [online]. Brno, 2021 [cit. 2021-05-02]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/127945>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, Odbor inženýrství rizik. Vedoucí práce Petr Dostál.

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma Vyhodnocení dodavatelského rizika s využitím fuzzy logiky jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této diplomové práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a/nebo majetkových a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.

V Brně

.....

Podpis autora

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat panu prof. Ing. Petru Dostálovi, Csc. za odborné vedení práce, rady a připomínky, na základě kterých byla tato diplomová práce zpracována. Dále bych rád poděkoval i jednatelům a zaměstnancům společnosti vinařství Soška, za asistenci při tvorbě této diplomové práce a za poskytnutí všech potřebných informací. Na závěr bych chtěl poděkovat mé rodině, která mě provázela během celého studia.

OBSAH

OBSAH.....	13
1 ÚVOD	15
2 FORMULACE PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	17
3 RIZIKO	18
3.1 Řízení rizik	18
4 ŘÍZENÍ DODAVATELSKÉHO RIZIKA	20
4.1 Výběr dodavatele	20
4.2 Riziko výběru dodavatele softwaru.....	21
5 POKROČILÉ METODY ROZHODOVÁNÍ.....	24
5.1 Fuzzy logika	24
5.2 Pojem fuzzy logika.....	25
5.3 Operace fuzzy logiky.....	26
5.4 Proces fuzzy zpracování	27
5.5 Aplikace fuzzy logiky v praxi	29
6 METODOLOGIE.....	30
6.1 Microsoft Excel	31
6.2 Matlab.....	32
6.2.1 <i>Fuzzy Logic ToolBox</i>	32
7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	36
7.1 Představení společnosti	36
7.2 Popis aktuální situace.....	37
7.3 Stanovení kritérií a atributů pro hodnocení dodavatelů	37
7.3.1 <i>Pořizovací cena</i>	37
7.3.2 <i>Měsíční tarif</i>	38
7.3.3 <i>Pohotovost podpory</i>	38
7.3.4 <i>Upravitelnost</i>	39
7.3.5 <i>Externí propojení a marketing</i>	39
7.3.6 <i>Jednoduchost</i>	40
7.3.7 <i>Administrace v českém jazyce</i>	41
7.3.8 <i>Jazyková mutace</i>	41
7.3.9 <i>Podíl na trhu</i>	41
7.3.10 <i>Webhosting</i>	42
7.4 Vymezení potenciálních dodavatelů	42

7.4.1	<i>Tvorba e-shopu na míru</i>	43
7.4.2	<i>Open source e-shopové řešení</i>	44
7.4.3	<i>Pronájem e-shopu</i>	45
7.5	Shrnutí vstupních údajů	51
8	NÁVRH ŘEŠENÍ	52
8.1	Rozhodovací systém v prostředí MS Excel	52
8.1.1	<i>Doporučení optimálního dodavatele z rozhodovacího modelu MS Excel</i>	57
8.2	Rozhodovací systém V prostředí MATLAB	59
8.2.1	<i>Doporučení optimálního dodavatele z rozhodovacího modelu MathWorks MATLAB</i>	70
8.3	Porovnání rozhodovacích modelů	71
8.4	Přínosy návrhu pro vinařství	73
9	ZÁVĚR	75
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	77
	SEZNAM TABULEK	83
	SEZNAM GRAFŮ	84
	SEZNAM OBRÁZKŮ	85
	SEZNAM ZKRATEK	86

1 ÚVOD

Řízení rizik je v současné době nedílnou součástí úspěšného řízení firmy. Samotné řízení rizik obsahuje mnoho dílčích oblastí, na které je potřeba se zaměřit. Jednou z těchto oblastí je bezpochyby i řízení dodavatelských vztahů.

Tato práce odráží problematiku současné koronavirové krize, zejména však nutnost mnoha obchodníků v České republice uzavřít své kamenné prodejny na základě vládních nařízení. Mnoho z nich tak bylo nuceno přesunout své prodeje na internet. Asociace pro elektronickou komerci uvedla, že koronavirus razantně podpořil růst e-commerce v celé Evropě (APEK, 2020) a bez přesunu na prodej přes internet by mnoho podnikatelů bylo nuceno ukončit svou činnost. Stejně tak uvádí ve své studii i Elrhim a Elsayed (2020), že e-commerce patří k nejvíce ovlivněným sektorům touto pandemií, avšak oproti ostatním sektorům, jej pandemie ovlivnila pozitivním směrem. Tato studie také očekává růst příjmů z e-commerce do roku 2023 až na dvojnásobek a ukazuje tak, kam se bude obchod a prodej koncovým zákazníkům ubírat v následujících letech.

Česká republika je naprostým unikátem, co se týče počtu e-shopů na obyvatele. V současné situaci je v České republice přibližně 40.000 e-shopů a konkurence v prodeji přes internet je zde považována za největší v Evropě (Shoptet, 2021).

Přechod na internetový prodej a s tím spojené pořízení e-shopového softwaru však představuje pro společnost značnou počáteční investici i významné náklady vynaložené na rozvoj a optimalizaci softwaru v průběhu jeho provozu. Zřejmě nejvýznamnějším rizikem je tak v tomto případě špatné vyhodnocení dodavatele a následná nutnost výměny softwaru za jiný. To by pro společnosti znamenalo obrovské finanční ztráty jak v krátkodobém, tak v dlouhodobém horizontu. Jednou z klíčových problematik této práce je tak stanovení efektivní metody pro takové rozhodnutí a jeho aplikace na konkrétním příkladu.

Tato práce tak poslouží jako podpora společnosti, ve smyslu určité základny pro rozhodování ohledně výběru dodavatele e-shopového softwaru a řízení rizik spojených s tímto výběrem. Tato práce však může sloužit i ostatním společnostem a podnikatelům, kteří se rozhodnou přesunout své prodeje do světa e-commerce.

První část práce je zaměřena na teoretická východiska, tvořící základ zejména pro praktickou část této práce. Druhá část práce se zabývá analýzou současného stavu vybrané společnosti, pro kterou budou zpracovány rozhodovací modely na základě fuzzy logiky. Poté následuje stanovení hodnotících kritérií a jejich atributů s určením jejich vah.

Další část práce se zaměřuje na tvorbu fuzzy modelů v prostředí MS Excel a MathWorks MATLAB. Pomocí syntézy jsou následně porovnány výsledky modelů a je doporučen optimální dodavatel e-shopového softwaru pro konkrétní společnost.

2 FORMULACE PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

Hlavní problematikou této práce je výběr dodavatele e-shopového softwaru pro společnost, která je nucena kvůli současné pandemii přesunout své prodeje do e-commerce. Obdobné změny ve společnosti bývají spojeny s vysokou počáteční investicí, a tedy i značným množstvím rizik, která vyžadují důkladnou analýzu a správný rozhodovací model pro výběr dodavatele. Takový výběr může být spojen zejména s vysokým množstvím požadavků a kritérií, stanovených ze strany společnosti, které v mnoha případech není možné kvantifikovat či porovnávat mezi sebou. Dodavatelé v této práci tak budou hodnoceni na základě fuzzy modelů, reflektujících veškerá specifika této oblasti.

Hlavním cílem této diplomové práce je analýza a vyhodnocení dodavatelského rizika s využitím teorie fuzzy logiky. Riziko se v tomto případě váže k výběru dodavatele e-shopového softwaru pro vybranou společnost, která nemá zavedený internetový obchod.

Pro splnění hlavního cíle byly stanoveny dílčí cíle práce, mezi které patří:

- Představení vybrané společnosti a analýza současného stavu.
- Volba hodnotících atributů a stanovení jejich vah s jednateli společnosti.
- Tvorba fuzzy modelů v prostřední MS Excel a programu MATLAB.
- Syntéza výsledků a jejich vyhodnocení.
- Doporučení optimálního dodavatele e-shopového softwaru.

Výsledkem práce tak bude snížení rizik při výběru dodavatele e-shopového softwaru. Samotný výsledek fuzzy modelů bude sloužit jako doporučení při volbě optimálního dodavatele e-shopového softwaru pro vybranou společnost.

3 RIZIKO

S výběrem a procesem rozhodování se pojí nesčetné množství rizik. V rámci této práce je tedy žádoucí pojem riziko správně definovat a dále přiblížit.

Dle Rais, Dostála a Doskočila (2007, str. 20) není stanovena žádná přesná, obecně uznávaná definice rizika. V nejširším slova smyslu je riziko možné pochopit jako „vystavení nepříznivým okolnostem.“ K užší definici rizika je možné přidat poznatky Tichého (2006, str. 15). Ten zdůrazňuje, že v rámci charakteristiky rizika je důležité, v jakém oboru a odvětví se nacházíme. Rais, Dostál a Doskočil (2007) dále uvádí, že z hlediska podnikatelských rizik je vhodné chápat riziko jako „možnost, že s určitou pravděpodobností dojde k události, jež se liší od předpokládaného stavu či vývoje.“

Přesnou definici rizika je však možné nalézt např. v ISO normě Management rizika: „Riziko je účinek nejistoty na cíle. Účinek je odchylka od očekávaného. Může být pozitivní, negativní nebo obojí a může řešit, vytvářet nebo vyústit v příležitosti a hrozby. Cíle mohou mít různá hlediska a kategorie a mohou být uplatňovány na různých úrovních. Riziko bývá obvykle vyjádřeno jako zdroj rizika, potenciální události, jejich následky a jejich pravděpodobnost výskytu (ČSN ISO 31000, 2018, s. 9).“

Je nutné zdůraznit, že jsou s rizikem spjaty dva pojmy. Prvním z nich je neurčitý výsledek. Jestliže tedy víme, že s jistotou dojde k nežádoucí události, nejedná se o riziko. Druhý pojem, který je spjatý s rizikem je nežádoucí výsledek. To znamená, že jeden z možných výsledků je nežádoucí (Rais, Dostál, Doskočil, 2007).

Dostál (2012) dodává, že s rizikem ve firmě je svázán další pojem. Konkrétně změna veličiny v čase, která nabývá pozitivní nebo negativní odchylky oproti očekávaným hodnotám. Takovou odchylku může například představovat vyšší zisk nebo horší vývoj ekonomické prosperity.

3.1 ŘÍZENÍ RIZIK

Pomocí výše zmíněných pojmů je možné určit obecně vnímanou rovnicí č. 1 pro výpočet hodnoty rizika.

$$\text{Hodnota rizika} = \text{pravděpodobnost} \times \text{dopad} \quad (1)$$

V rámci manažerské praxe je však potřeba toto riziko řídit. Procesu řízení rizika se též říká management rizika. Rais a Doskočil (2007) uvádí, že „řízení rizik je proces, při němž se subjekt řízením snaží zamezit působení již existujících i budoucích faktorů a navrhuje řešení, která

pomáhají eliminovat účinek nežádoucích vlivů, a naopak umožňují využít příležitosti působení pozitivních vlivů. Součástí procesu řízení rizik je rozhodovací proces, vycházející z analýzy rizika.“

Stejní autoři uvádí základní činnosti, které musí firma provádět pro optimální řízení rizika:

1. analýza rizika,
2. identifikace rizika a jeho přípustného rozsahu,
3. měření rizika,
4. dohlížení na riziko, jeho monitorování a oznamování rizika,
5. určení metod snižování rizika a jejich implementace do firemní praxe,
6. vyhodnocení účinků těchto metod a na jejich základě případně provedení modifikace svého přístupu k riziku (Rais, Doskočil, 2007).

4 ŘÍZENÍ DODAVATELSKÉHO RIZIKA

Tato diplomová práce se zabývá řízením rizik při výběru optimálního dodavatele. Jak uvádí ve své publikaci Lukoszová (2004), kvalitní dodavatel patří mezi základní faktory vedoucí k úspěchu podniku a jeho výběru tak musí být věnována dostatečná pozornost. Stejně tak Synek (2011) uvádí, že chybná volba dodavatele může znamenat ztráty, které lze během nákupního procesu těžko likvidovat.

Tomek (1999) o výběru dodavatele uvádí, že kvalita volby dodavatele má mimořádný podíl na výsledku hospodaření každého podniku a na realizaci cílů dlouhodobé strategie podniku. Rozhodování o výběru dodavatele je náročný proces, kterému předchází zejména získávání relevantních a početných informací.

V praxi to vypadá tak, že odběratel vyhledává takového dodavatele, který odpovídá filozofii podniku. Aby byl výběr dostatečně efektivní, je potřeba mít k dispozici více potenciálních dodavatelů, které si odběratel následně porovná. Takové srovnání však dosahuje značné komplexnosti, zejména vzhledem k nemožnosti kvantifikovat veškeré faktory, na základě kterých rozhodování probíhá. Dle Lukszové (2004) je tak klíčové správné stanovení požadavků na dodavatele a jejich vzájemná srovnatelnost.

4.1 VÝBĚR DODAVATELE

Lukoszová (2004) uvádí tři skupiny, do kterých lze požadavky na dodavatele rozdělit:

1. požadavky na produkty,
2. požadavky na procesy a systémy managementu,
3. požadavky na další činnosti a služby vztahující se k dodávkám.

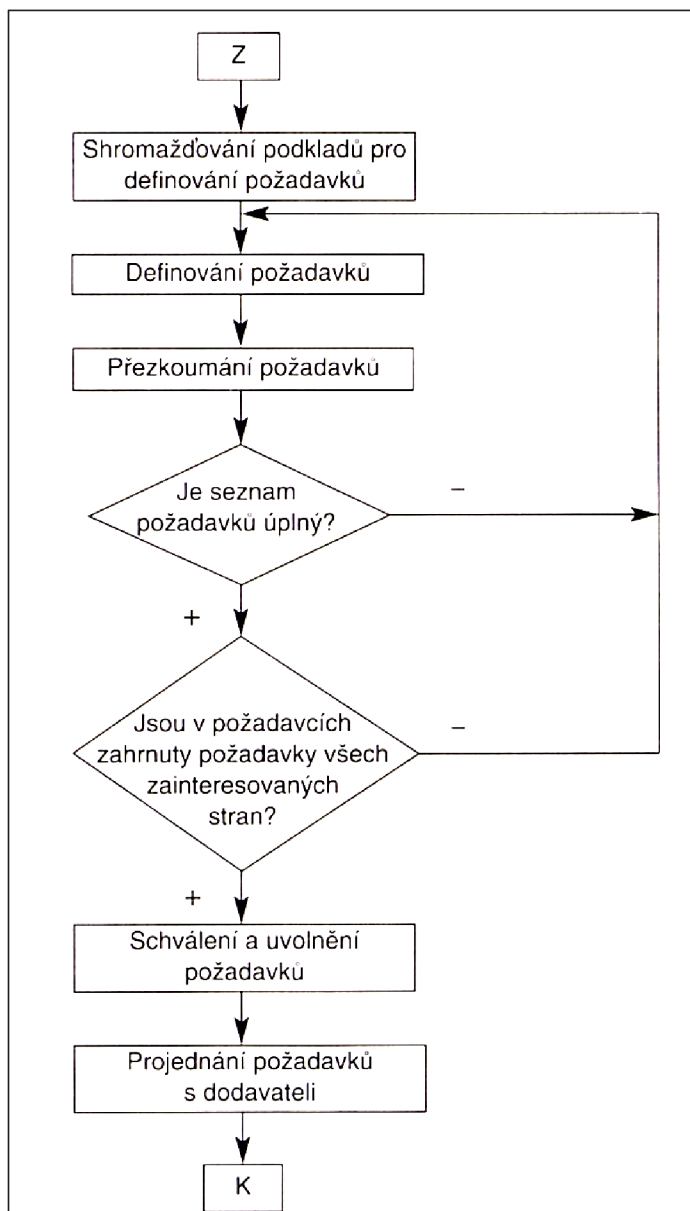
Mezi základní kritéria volby dodavatele uvádí například spolehlivost, kvalitu, cenu nebo rychlost dodávky.

S jistým rozdílem uvádí Synek (2011) ve své publikaci v kapitole o modelu nákupního marketingu tři podmínky, na základě kterých probíhá výběr optimálního dodavatele:

1. kvalifikování produktu, tj. jak produkt odpovídá požadavkům odběratele,
2. obchodní neboli marketingové prověření dodavatele,
3. a prověření manažerského systému dodavatele.

Výsledkem je vytvoření okruhu potenciálních dodavatelů, kteří jsou schopni vyhovět stanoveným kritériím odběratele.

Na obrázku č. 1 je uveden postup, jakým je možné definovat jednotlivé kroky při stanovení požadavků na dodávky.



Obr. č. 1: Rámcový postup při definování požadavků na dodávky

(Nenadál, 2006, str. 75).

4.2 RIZIKO VÝBĚRU DODAVATELE SOFTWARE

Tato práce se konkrétně zabývá výběrem dodavatele e-shopového softwaru. Tato oblast je pro řízení rizik poměrně specifická, a proto jí bude věnována tato samostatná kapitola. Při výběru běžných dodavatelů, materiálu, zboží či služeb je nutné uvažovat mnoho rizik spojených se

schopností dodavatele dodávat produkty včas, pravidelně či za předem stanovených podmínek. Dále je potřeba řídit rizika spojená se solventností a cash-flow, tedy vybírat dodavatele na základě platebních podmínek, případně na základě množstevních slev, které podněcují k nákupům o větším objemu. V případě, že dodavatel začne porušovat předem sjednané podmínky, nebo selže jiným způsobem, jeho výměna s sebou nese riziko jisté finanční ztráty, která však při dobrém nastavení odběratelsko-dodavatelských vztahů a smluv nedosahuje až takových ztrát.

V případě dodavatelů e-shopového softwaru je situace však poněkud odlišná. Zřejmě největším rizikem při výběru takového dodavatele je jeho špatné zhodnocení, a tedy výběr nevyhovujícího softwaru. Počáteční investice totiž bývá poměrně vysoká a téměř vždy je nenávratná. Společnost se při výběru může rozhodnout mezi e-shopovým řešením, navrženým a nakódovaným přímo na míru, jehož počáteční cena se pohybuje v řádech statisíců. Druhou možností je pořízení tzv. krabicových řešení, která jsou navržena jednotně a jejich uživatelé si je pouze omezeně přizpůsobují svým požadavkům. Třetí možností je využít open source řešení, které vyžaduje spoustu počátečních zkušeností či financí na zaplacení práce externích specialistů. Počáteční investice do těchto řešení se pohybuje obvykle v řádech desítek tisíc, jejich provoz je však mnohem nákladnější, jelikož je spojen například s měsíčním pronájmem nebo s nákupem mnoha doplňků a pluginů, které umožňují efektivnější fungování internetového obchodu.

Jak již bylo zmíněno, největším rizikem při výběru e-shopového softwaru je jeho špatné vyhodnocení a nutnost přejít v budoucnu na jiný. Volba nevhodného e-shopového softwaru představuje pro majitele převážně finanční ztrátu. E-shopové řešení totiž není možné pouze převést na jiný systém, jelikož by všechny již zakoupené doplňky či pluginy znamenali pro společnost zmařenou investici. Nemluvě o e-shopu vytvořeném na míru, který by představoval ztrátu až několik stovek tisíc. Zároveň dojde i ke ztrátě časové investice, která byla věnována například do popisování produktů, kategorií či implementace doplňků. Stejně tak provozovatel e-shopu bude muset investovat další čas a peníze do implementace nového e-shopové řešení a zaškolení zaměstnanců při práci s ním. Přejít na jiné e-shopové řešení může také ohrozit návštěvnost internetového obchodu z důvodu ztráty pozic v internetových prohlížečích. Ztráta kvalitně budovaného SEO (search engine optimization – v překladu optimalizace pro vyhledávače) může pro e-shop znamenat další finanční náklady na marketing, jako je například dodatečná PPC reklama (pay-per-click – v překladu platba za kliknutí) či nová SEO optimalizace. V neposlední řadě může změna e-shopového řešení znamenat i ztrátu pravidelných zákazníků, kteří e-shop dlouhodobě navštěvují a změna tak na ně může působit negativně. Pro představu tak může přechod z e-shopu vytvořeného na míru pro podobně velkou společnost, která je představena v praktické části práce, znamenat ztrátu minimálně 800 000 Kč. V této ceně je zahrnuta práce

dodavatele e-shopu na míru, dále náklady za externí doplňky či průměrné marketingové náklady zahrnující práci SEO specialisty. Reálně by však ztráta byla mnohem větší, jelikož by zahrnovala i ušlé tržby způsobené ztrátou části stálých zákazníků či ztrátou pozic ve vyhledávačích. Tyto dopady však není možné jasně kvantifikovat, odhadem by však mohly dosahovat až stovek tisíc. Finanční riziko při přechodu z krabicového řešení by při celkovém vyjádření bylo poněkud menší, jelikož nemá tak vysokou pořizovací cenu.

Z předchozích odstavců tedy jasně vyplývá, že při výběru optimálního dodavatele e-shopového řešení hraje klíčovou roli počáteční rozhodnutí. Jako prostředek vedoucí ke správnému a efektivnímu rozhodování byly v této práci zvoleny pokročilé metody rozhodování, jejichž základní myšlenky a principy budou rozvedeny v následujících kapitolách.

5 POKROČILÉ METODY ROZHODOVÁNÍ

Kritickou součástí procesu řízení rizik je výběr optimálního řešení. Proto se při řízení rizika pracuje s tzv. zpětnými a predikčními vazbami. Predikční vazby fungují na principu proaktivní strategie, kdy je subjekt seznámen se současným stavem a hrozbami a má tak co nejúplnější informace o možném průběhu jejich naplnění. Není však reálné mít vždy k dispozici veškeré potřebné informace a stejně tak není reálné odhadnout všechny faktory, které na subjekt působí. Proto tyto případy existuje fuzzy logika. Ta umožňuje rozhodování za neúplných informací (Rais, Doskočil, str. 71, 2007).

Podle Weihricha a Koontze (1993) dále dělíme rozhodování podle dostupných informací, podle schopnosti rozpoznat budoucnost a podle schopnosti určit pravděpodobnost rizikových faktorů. Jednotlivé rozhodování za různých podmínek Fotr a Souček (2005) charakterizují takto:

1. Rozhodování v podmínkách jistoty. Umožňuje nám určit výsledky jednotlivých variant, tím pádem zde neexistuje faktor rizika.
2. Rozhodování v podmínkách rizika. Zde existuje několik možných variant výsledků, ale lze jim určit pravděpodobnost.
3. Rozhodování v podmínkách nejistoty. Je podobné, jako rozhodování za rizika, s tím rozdílem, že zde nejsou známé pravděpodobnosti jednotlivých stavů.

Kvůli neustále se zvyšujícím nárokům a požadavkům v rozhodovacích procesech se začaly rozvíjet nové moderní přístupy a teorie označované jako pokročilé metody rozhodování, mezi které řadíme například fuzzy logiku, neuronové sítě, teorii chaosu či genetické algoritmy (Dostál, Rais, Sojka, 2005). V praxi nám umožňují kvalitnější a rychlejší rozhodování u komplikovaných úloh. Dále nám poskytují podklady pro rozhodování a stanovení optimálních systémů a variant, což je právě předmětem této diplomové práce (Marček M., Pančíková, Marček D., 2008).

5.1 FUZZY LOGIKA

V této kapitole je vysvětlena problematika fuzzy logiky, pomocí které je vybírán optimální dodavatel. Seznámení se s touto problematikou tvoří základ pro pochopení následujících kapitol této diplomové práce. Nejdřív bude představen pojem fuzzy logiky, dále operace fuzzy logiky, proces fuzzy zpracování a využití fuzzy logiky v praxi.

5.2 POJEM FUZZY LOGIKA

Pojem fuzzy logika je odvozen z angličtiny a v překladu znamená “neurčitý” nebo “nejasný”. Pracuje s fuzzy množinami a vágními neboli neurčitými pojmy. A právě tuto neurčitost se fuzzy logika pokouší matematicky zachytit (Novák, 2000).

Jako první představil základní pojem fuzzy logiky, konkrétně fuzzy množinu, ve svém článku profesor Lofti Aliasker Zadeh. K jeho stanovení ho přiměla nutnost postihnout jen částečné členství v množině. Do té doby prvek do množiny pouze patřil, či nikoliv, jako je názorně ukázáno na obrázku č. 2 (Zadeh, 1965).

Klasická výroková logika se tedy zabývá dvěma stavy a přiřazováním pouze dvou hodnot. Prvkům přiřazuje buď hodnotu 1 nebo 0. Hodnota 1 znázorňuje prvek, který do množiny patří a naopak hodnota 0 představuje prvek, který do množiny nepatří (Dostál, 2008).

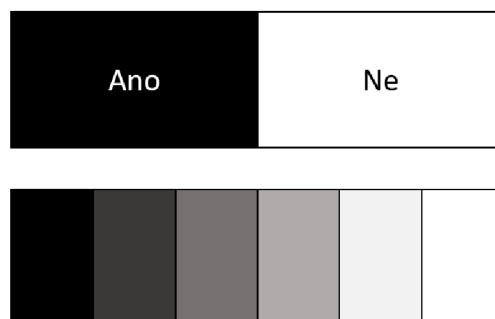
$$\mu A(x) = 0 \text{ pro } x \notin A \quad (2)$$

$$\mu A(x) = 1 \text{ pro } x \in A \quad (3)$$

Fuzzy logika se oproti klasické logice nezabývá pouze dvěma hodnotami, tedy zda do množiny prvek patří či nikoliv. Zaměřuje se na to, jak moc prvek do množiny patří a pracuje se všemi hodnotami z intervalu $\langle 0; 1 \rangle$, kterých je nekonečně mnoho. Pro upřesnění hodnota 0,0 znamená úplné nečlenství a hodnota 1,0 znamená úplné členství. Fuzzy logika tedy měří jakousi jistotu nebo nejistotu příslušnosti prvku k množině (Rais, Dostál, Doskočil, 2007).

$$\mu A(x) \in \langle 0; 1 \rangle \quad (4)$$

Rozdíl mezi klasickou množinou, která má ostré hrany a fuzzy množinou, která má neostré hrany lze znázornit pomocí obrázku č. 2.



Obr. č. 2: Rozdíl mezi klasickou a Fuzzy množinou
(vlastní zpracování)

5.3 OPERACE FUZZY LOGIKY

Jelikož se příslušnost ke klasické množině odlišuje od příslušnosti k fuzzy množině, existují rozdíly při aplikaci aritmetických a logických operací (Jura, 2003). Fuzzy logika tedy oproti klasické logice používá odlišné postupy s pevně stanovenými pravidly u aritmetických operací, jako je sčítání, odčítání, násobení a dělení. Pravidla pro jednotlivé aritmetické operace jsou následující (Dostál, 2012):

$$\text{Sčítání} \quad [a, b] + [c, d] = [a + c, b + d] \quad (5)$$

$$\text{Odčítání} \quad [a, b] - [c, d] = [a - d, b - c] \quad (6)$$

$$\text{Násobení} \quad [a, b] * [c, d] = [\min(ac, ad, bc, bd), \max(ac, ad, bc, bd)] \quad (7)$$

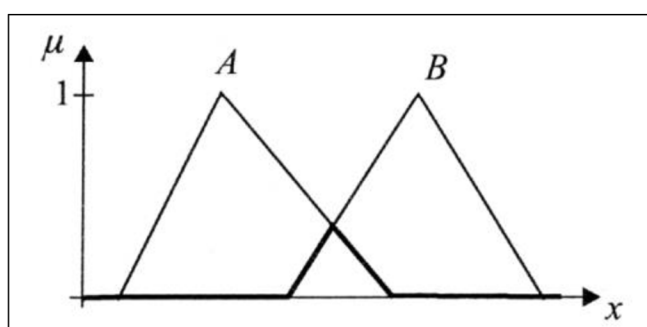
$$\text{Dělení} \quad [a, b] / [c, d] = [\min(a/c, a/d, b/c, b/d), \max(a/c, a/d, b/c, b/d)] \quad (8)$$

Stejně, jako aritmetické operace, tak i logické využívají odlišných postupů (Dostál, 2015). Operace jsou vyjádřeny logickými operátory. Průnik je vyjádřený operátorem „A“, sjednocení operátorem „Nebo“, a doplněk je vyjádřený operátorem „Dop“. Zmíněné operátory jsou stanoveny na základě pravidel, jež jsou vyjádřeny pomocí podmínkových vět „Když“ a „Potom“, které jsou dále popsány v kapitole 5.4 (Dostál, 2012).

Níže jsou uvedeny logické operace, které vymezil Lofti Zadeh (1965):

Průnik

$$\mu(x \wedge y) = \text{MIN}(\mu_x, \mu_y) \quad (9)$$

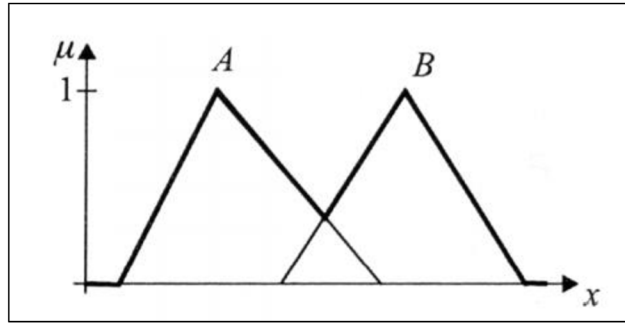


Obr. č. 3: Fuzzy průnik

(Dostál, 2015)

Sjednocení

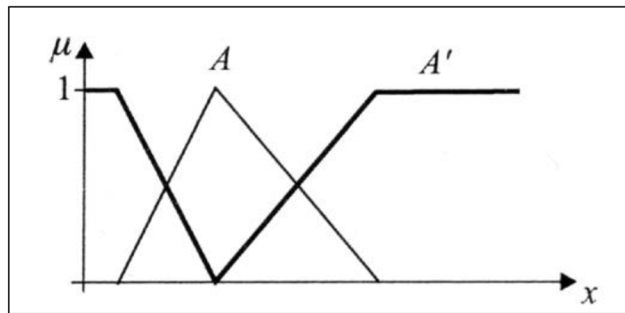
$$\mu(x \vee y) = \text{MAX}(\mu_x, \mu_y) \quad (10)$$



Obr. č. 4: Fuzzy sjednocení
(Dostál, 2015)

Doplňěk

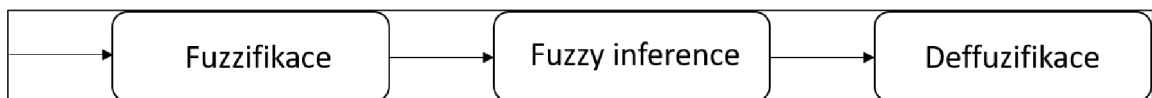
$$\mu(\neg x) = 1 - \mu(x) \quad (11)$$



Obr. č. 5: Fuzzy doplněk
(Dostál, 2015)

5.4 PROCES FUZZY ZPRACOVÁNÍ

Zpracování fuzzy systému obsahuje tři základní kroky: fuzzifikace, fuzzy inference a defuzzifikace.

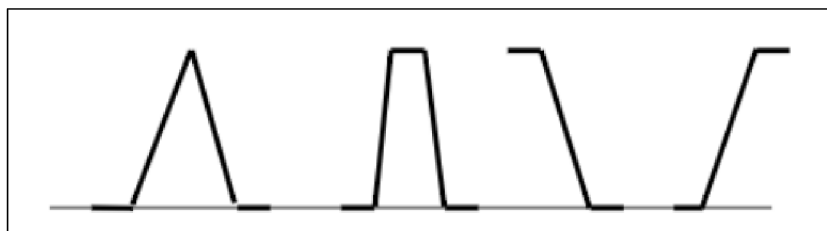


Obr. č. 6: Rozhodování řešené fuzzy zpracováním
(Dostál, 2012, vlastní zpracování)

1. Krok Fuzzifikace

V prvním kroku rozhodovacího procesu se převedou reálné proměnné na jazykové proměnné. Tedy namísto číselných hodnot jsou hodnoty vyjadřovány slovy. Poté se k definovaným jazykovým proměnným přiřadí atributy. U proměnné riziko jsou jejími atributy například žádné, velmi nízké, nízké, střední, vysoké nebo velmi vysoké riziko. Nejčastěji je používáno 3 až 7 atributů jednotlivé proměnné (Rais, Dostál, Doskočil, 2007).

Fuzzy logika pak dále určuje stupeň členství jednotlivých atributů v množině pomocí tzv. standardních funkcí členství: \wedge , π , Z a S , které jsou znázorněny na obrázku č. 7 (Bai, Wang, 2006). Podrobněji jsou tyto funkce popsány v kapitole 6.2.1.



Obr. č. 7: Typy standardních funkcí členství \wedge , π , Z a S
(Rais, Dostál, Doskočil, 2007, str. 61)

2. Krok Fuzzy inference

Fuzzy inference vymezuje chování systému podle určitých pravidel na jazykové úrovni, konkrétně: <Když>, <Potom> a <S váhou>. Dále se v podmínkové větě vyskytují i logické spojky jako <A> a <Nebo>, které vážou jednotlivé výroky.

Podmínková věta má známou formu z programovacích jazyků a vypadá například takto:

„ < Když > $IN1$ < A > $IN2$; $INN - 1$ < Nebo > INN ; < Potom > OUT .“

Kombinace atributů proměnných, která vstupuje do systému a vyskytuje se mezi podmínkami <Když> a <Potom>, představuje jedno rozhodovací pravidlo. Tomu je potřeba následně určit váhu pravidla systému. Optimální určení tzv. stupně podpory neboli váhy pravidla v systému je důležitým krokem pro správné fungování a výsledek systému. Výstupem z 2. kroku rozhodovacího procesu Fuzzy inference je jazyková proměnná (Rais, Dostál, Doskočil, 2007).

3. Krok Defuzifikace

Posledním krokem při zpracovávání fuzzy systému je defuzifikace. Ta převádí výsledek fuzzy inference na reálnou hodnotu tak, aby co nejvíce odpovídala slovnímu vyjádření celého fuzzy výpočtu. Pokud jde o veličinu riziko, může být například slovní vyjádření: malé, střední nebo vysoké (Dostál, 2012, s. 17).

Podle Jury (2003) můžeme rozdělit defuzifikační metody do dvou skupin. První skupinu tvoří metoda centroidů COA (Center of Area), která si říká také „metoda nejlepšího kompromisu“ nebo „metoda těžiště“. Jde o nejpopulárnější metodu defuzifikace a funguje na principu určení těžiště fuzzy množiny, čímž se získají výsledné hodnoty (Dostál, 2017).

Druhou skupinu defuzifikačních metod tvoří metody přijatelného řešení neboli metody nejvýznamnějšího maxima. U této metody se hledá, jak už z názvu vyplývá, přijatelné řešení. To

musí vyhovovat podmínkám v rozhodovacích pravidlech. Metoda vybírá ze všech jazykových výrazů ten s největší hodnotou funkce příslušnosti. Dále nalezneme maximální hodnotu funkce příslušnosti, která pak svým umístěním (leží buď nejvíce vlevo, uprostřed nebo vpravo), v závislosti na zvolené metodě, stanoví ostrou hodnotu výstupní veličiny (Modrlák, 2002).

5.5 APLIKACE FUZZY LOGIKY V PRAXI

Fuzzy logika vyniká velkým uplatněním napříč různými obory a aplikuje se i v různých úrovních rozhodování. Člověk se s fuzzy logikou setkává i v běžném životě, nebo alespoň se situacemi, kde je možné fuzzy logiku využít, například při výběru nemovitosti.

Dostál (2012, str. 64) uvádí příklady využití fuzzy logiky v praxi:

- výběr dodavatele, čímž se zabývá praktická část této diplomové práce,
- výběr zaměstnance,
- výběr pojišťovny nebo banky.

SINGH, GUPTA, MEITZLER a kol. (2013) uvádí další příklady aplikace:

- fuzzy řízení pračky (podle aktuálního množství prádla v pračce),
- řízení výtahu (jde o plynulý rozjezd a následné dobrzdění dle aktuální hmotnosti),
- systém řízení automatických převodovek nebo
- analýza při investování.

6 METODOLOGIE

Stěžejním problémem aplikační části této práce jsou rozhodovací procesy na úrovni dodavatelských vztahů. Řízení dodavatelského řetězce je dle mnoha autorů zásadní pro efektivní řízení společnosti a může mít dlouhodobý efekt na její konkurenceschopnost. Základem pro správné řízení dodavatelského řetězce je účinný výběr dodavatelů, jehož cílem je snižování dodavatelského rizika a budování dlouhodobých dodavatelsko-odběratelských vztahů (Monczka a kol., 2020). Za tímto účelem bylo vyvinuto mnoho modelů pro rozhodování. Většina z nich však účinně nereflkuje komplexnost a nestrukturovanou podstatu rozhodovacích procesů v oblasti nákupu. Jedním z důvodů je, že tyto rozhodovací modely zvažují pouze kvantitativní kritéria pro hodnocení dodavatelů. Obvykle však existuje mnoho faktorů, které nelze tímto způsobem brát v potaz, jako jsou kvalitativní kritéria nebo nepřesné proměnné (De Boer, 1998).

Dle Chena a kol. (2006) je při výběru dodavatelů důležité brát ohled na několik aspektů spojených s tímto procesem. Prvním z nich je nutnost hodnocení jak kvantitativních, tak i kvalitativních atributů, a to v jejich vzájemné interakci. Druhým aspektem je časté začlenění více odpovědných osob do rozhodovacích procesů. Posledním aspektem je spojení těchto procesů s nejasností. Zvyšující se počet dodavatelských rozhodnutí je charakteristický svou dynamičností a nestrukturovaností. Situace se často mění a rozhodující proměnné nejsou mnohdy ani měřitelné.

Z dosavadních studií zabývajících se výběrem dodavatelů lze za vhodnou metodu rozhodování považovat metodu fuzzy logiky. Jedná se o jednu z metod pokročilého rozhodování (Chen, 2006). Jedním z autorů používajících fuzzy logiku při rozhodování v oblasti dodavatelského řetězce je Pourjavad (2018), který hodnotí dodavatele z pohledu jejich vztahu k udržitelnosti. Stejně tak jako Cao a kol. (2015) za pomoci fuzzy logiky řeší multikriteriální rozhodování dle vztahu dodavatele k životnímu prostředí. Dalším autorem je Ordoobadi (2009), který se ve své práci zabývá optimálními metodami pro výběr dodavatelů. Rovněž volí fuzzy logiku jako nejvhodnější nástroj pro hodnocení dodavatelů s ohledem na subjektivní preference společnosti vyjádřené pomocí kvantitativních i lingvistických proměnných.

Fuzzy logika je hojně využívanou metodou v akademické sféře, a to nejen při rozhodování o dodavatelském řetězci, ale i v mnoha dalších oblastech, kde je zapotřebí multikriteriální rozhodování na základě kvalitativních i kvantitativních kritérií. Právě z důvodu adekvátnosti a častého výskytu fuzzy logiky jako metody pro hodnocení dodavatelského řetězce, byla i v této práci zvolena fuzzy logika jako výchozí metoda pro praktickou část. V této kapitole jsou tedy popsány metody a kroky, které je nutné realizovat pro tvorbu fuzzy modelů.

Pomocí fuzzy modelů bude vyhodnocen optimální dodavatel e-shopového softwaru. Před samotnou tvorbou fuzzy modelů se stanovila kritéria a hodnotící atributy s přiřazenými váhami. Na základě těchto stanovených hodnotících atributů budou sestaveny rozhodovací modely v prostředí MS Excel a programu MathWorks MATLAB. Po sestavení modelů bude zpracována syntéza výsledků a jejich následné porovnání. Výsledky z hodnocení fuzzy modelů budou sloužit jako doporučení optimálního dodavatele e-shopového softwaru pro vybranou společnost.

6.1 MICROSOFT EXCEL

Jednoduchou cestou, jak vytvořit fuzzy model je využití tabulkového editoru Microsoft Excel, který poskytuje jak statistické, matematické, tak i analytické funkce nejčastěji pro správu objemných dat (Laurenčík, Bureš, 2013). Tyto funkce jsou dále využity i pro účely této práce.

Z funkcí, které MS Excel poskytuje, jsou pro tvorbu fuzzy modelu využity funkce *KDYŽ*, *A*, *NEBO* a *Součin.Skalární* (Dostál, Rais, Sojka, 2005, str. 26). Z uvedených funkcí se podle Barilly, Simra a Sýkorové (2016) považuje funkce *KDYŽ* za jednu z nejpoužívanějších logických funkcí, využívanou zejména k testování hodnot nebo vzorců.

Jak uvádí Jura (2003) ve své publikaci, pro tvorbu fuzzy modelu v Microsoft Excelu je nutné vytvořit tři tabulky. Konkrétně jde o transformační matici, stavovou matici a retransformační matici. Transformační a stavová matice se sestavují v druhém kroku rozhodovacího procesu, tedy ve fuzzy inferenci. Zatímco retransformační matice se sestavuje v posledním kroku rozhodovacího procesu, tedy v defuzzifikaci (Dostál, 2012).

Transformační matice

První z tabulek transformační matice přetváří veškeré údaje na čísla (Dostál, 2012). Ve sloupcích jsou stanoveny atributy, které jsou pro sestavení fuzzy modelu uvažovány. V řádcích jsou jednotlivým atributům přiřazeny hodnoty, kterých mohou nabývat. Těmto hodnotám je následně přiřazena váha (Dostál, 2008), viz. Tabulka č. 2: Ohodnocená transformační matice, umístěná v praktické části této práce. Pro účely této diplomové práce byly váhy stanoveny podle preferencí majitele a zaměstnance vybrané společnosti, kteří budou s e-shopovým řešením pracovat.

Stavová matice

Druhou tabulkou je stavová matice. Ta se vytváří na základě vstupních údajů a transformační matice, kdy nabývá hodnot ANO či NE. Tyto hodnoty jsou následně převedeny do hodnot číselných (Dostál, 2008). Konkrétně tedy 1=ANO (e-shopové řešení disponuje tímto atributem) a 0=NE (e-shopové řešení nedisponuje tímto atributem).

Retransformační matice

Konečný výsledek se podle Dostála, Raise a Sojky (2005) vypočítá skalárním součinem stavové a transformační matice. S tímto výpočtem se ztotožňuje i Jura (2003), který navíc uvádí následující vzorec využitelný pro prostředí MS Excel:

$$SOUČIN.SKALÁRNÍ((Transformacni_matice_ohodnocena) * (Stavova_matice))$$

Jednotlivá e-shopová řešení získávají výslednou hodnotu, která je za pomoci retransformační matice proměněna v lingvistickou proměnou. Poté bude možné vyhodnotit, zda dané e-shopové řešení je na základě požadavků vhodnou variantou pro společnost, nebo je pro účely této diplomové práce nerelevantní (Dostál, Rais, Sojka, 2005).

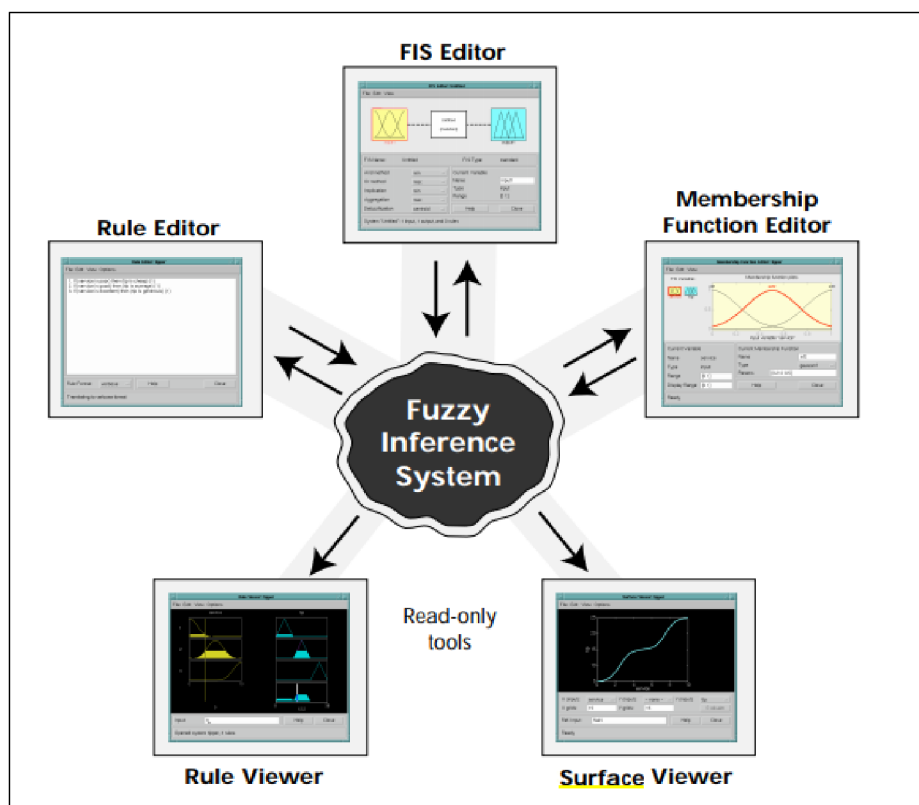
6.2 MATLAB

Programovací prostředí MATLAB (matrix laboratory) od společnosti MathWorks je programovací a numerická výpočetní platforma, která disponuje programovacím a skriptovacím jazykem. Program nalezne své uplatnění jak v akademické sféře, tak inženýrské praxi. Umožňuje analyzovat data pomocí matic, vyvíjet algoritmy nebo vytvářet fuzzy modely (MathWorks, 2021). Díky této funkci je Matlab využíván i v této diplomové práci. V praxi se MATLAB většinou aplikuje v případech, na které tradiční, výpočetní platformy, jako je například Microsoft Excel, nestačí (Zaplatílek, Doňar, 2003).

Hodnocením dodavatelů za pomoci fuzzy logiky s využitím softwaru MATLAB se zabývá například E. Ashtarinezhad a kol. (2018). Autoři se zaměřují na dodavatele v oblasti ropného průmyslu a využívají vícekritériální rozhodování za pomoci fuzzy inference systému. Z jejich výsledků vyplývá, že hodnocení dodavatelů musí probíhat za přítomnosti značné nejasnosti, a proto hodnotí fuzzy inference systém jako adekvátní nástroj pro vyhodnocení optimálního dodavatele.

6.2.1 Fuzzy Logic Toolbox

Program MATLAB je tvořen značným množstvím nástrojů, mezi které patří např. Fuzzy Logic Toolbox. Tento rozšiřující nástroj MATLABU představuje souhrn funkcí speciálně určených pro analyzování, vytváření a sestavování fuzzy systémů. V rámci MATLABU je určen pro práci s fuzzy logikou. Umožňuje modelovat komplexní systém založený na jednoduchých, logických pravidlech a následně tato pravidla implementovat do fuzzy inference systému (MathWorks, 2021).



Obr. č. 8: Nástroje Fuzzy Inference systému
(Jang, Gulley, 1997)

The Fuzzy Inference System Editor (FIS Editor)

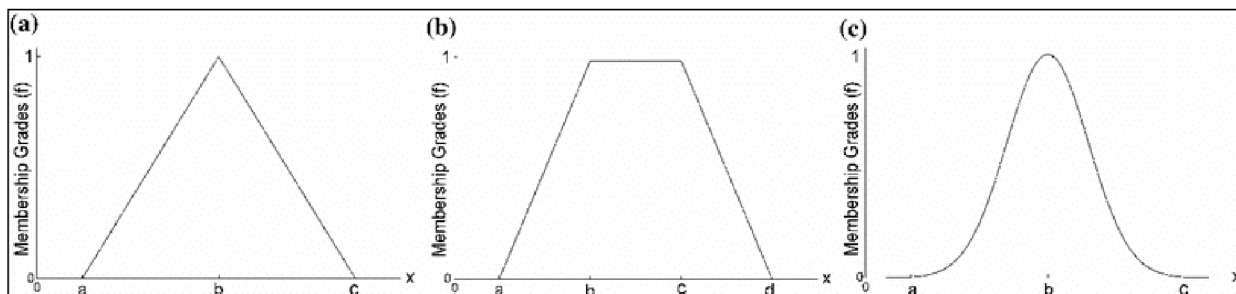
FIS Editor, někdy také nazývaný Fuzzy Logic Designer, je nástroj, který stejně jako MF Editor a Rule Editor slouží k tvorbě a úpravě fuzzy inference systému. Ve FIS Editoru se definují základní parametry, na základě kterých je fuzzy systém navrhován. Dále se definují vstupní i výstupní proměnné a jejich názvy. Poté je potřeba určit jeden ze dvou druhů modelů, které se vzájemně liší svým způsobem generování výstupů. Model Sugeno využívá vážený průměr a jeho výsledek je tedy určitý. Naopak model Mamdani aplikuje techniku defuzifikace s neurčitým výsledkem, který byl vybrán jako vhodnější pro účely této diplomové práce (Jang, Gulley, 1997).

The Membership Function Editor (MF Editor)

Tzv. „Editor funkcí příslušnosti“, ve kterém se stanovují funkce příslušnosti neboli členství, slouží pro již definované proměnné (Jang, Gulley, 1997). Funkcím se dále stanovuje název, jejich typ a parametry. MF editor umožňuje stanovit 3 typy funkce příslušnosti a to trimp, tramf a gaussmf (Dostál, 2015).

Nejjednodušší členské funkce jsou znázorněny pomocí přímků viz obrázek č. 9. Dalším tvarem funkce členství je tzv. Gaussova funkce členství (Jang, Gulley, 1997).

- a) Triangular membership function, neboli trojúhelníková funkce členství = trimf,
- b) Trapezoidal membership function, neboli lichoběžníková funkce členství = trapmf,
- c) Gaussian membership function, neboli Gaussova funkce členství = gausmf.



Obr. č. 9: Tvar funkce Trimf, Trapmf, Gausmf
(Karami a kol, 2017)

V odborné literatuře se objevuje mnoho článků zabývajících se volbou správné funkce příslušnosti. Akademici se ve většině případů shodují, že je při její volbě nutné zahrnout určitý expertní odhad založený na zkušenostech z dané oblasti (WU, 2012) Pro účely této práce byly využity pouze funkce Trimf a Trapmf, jelikož jsou využívány v běžné praxi akademické literatury nejčastěji a dle některých studií dokonce dosahují nejlepších výsledků (Mitam a Kosko, 1996). Při volbě mezi těmito funkcemi jsme se řídili doporučeními Sadollaha (2018) a přiřazovali funkci Trapmf proměnným, které vykazují charakteristiky určitého intervalu. Funkce Trimf pak byla zvolena v případě, že proměnná nabývá hodnot 0, 1, v našem případě šlo například o proměnné nabývající hodnot ANO, NE.

The Rule Editor

V předchozích krocích byly stanoveny vstupní a výstupní proměnné, kterým se za pomocí Rule Editoru nadefinují fuzzy pravidla. Ty se nastavují na základě logických operátorů *AND* nebo *OR* a určují závislost mezi jednotlivými vstupními a výstupními proměnnými (Jang, Gulley, 1997). V tomto editoru se také nastavuje váha jednotlivých pravidel v rozmezí 0 až 1 (Dostál, 2015).

The Rule Viewer

Jde o nástroj, který neslouží k tvorbě a editaci fuzzy inference systému. Obdobně jako předchozí nástroje slouží ke grafickému zobrazení závislostí mezi jednotlivými pravidly. Za pomoci grafického zobrazení je možné sledovat jak chování vstupních a výstupních proměnných, tak i jejich změny (Dostál, 2015 a Jang, Gulley, 1997).

The Surface Viewer

Další možností, jak kontrolovat definovaná pravidla, je za pomoci nástroje Surface Viewer. Ten zobrazuje na základě trojrozměrného grafu závislosti mezi jednotlivými vstupy a výstupy, které jsou určeny podle stanovených pravidel. Podle uživatelské příručky Fuzzy Logic Toolbox (1997) tento nástroj svým uživatelům slouží i pro lepší představu o hranicích mezi hodnoceními.

7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V první kapitole analytické části práce je představena společnost, pro kterou bude sestaven rozhodovací model. V další kapitole jsou na základě rozhovoru s majitelem a zaměstnancem společnosti stanovena kritéria, na jejichž základě budou fuzzy modely sestaveny. Dále jsou představeni potenciální dodavatelé, ze kterých bude vybrán optimální dodavatel e-shopového softwaru.

7.1 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společností, pro kterou budou fuzzy modely vytvořeny, je rodinné Vinařství Soška s.r.o. Právní formou je tedy společnost s ručením omezeným, kterou vlastní 2 jednatelé. Jak je uvedeno v rejstříku firem, předmětem podnikání je výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona a hostinská činnost, jelikož vinařství mimo jiné provozuje i ubytování ve vlastním penzionu Anděl. Datum vzniku a zápisu do obchodního rejstříku je 6. 9. 2016.

Vinařství Soška je moderní, malé rodinné vinařství se sídlem v Šatově u Znojma. Za výrobou vína stojí sklepmistr Martin Soška, který čerpá ze zkušeností svých rodičů a výrobou vína tak pokračuje v rodinné tradici. Vinařství odebírá hroznové víno převážně z oblasti Znojemska, ale má dodavatele i z blízkého Rakouska. V dnešní době má vinařství vysazený vlastní vinohrad v šatovské oblasti Skalka, víno však z toho vinohradu bude možné získávat až od roku 2023.

Vinařství produkuje 3 typy vín: bílé, růžové a červené. Bílá vína tvoří většinu sortimentu, růžová a červená vína jsou spíše doplňková a sezónní. Vína jsou rozdělena do tří řad podle jejich kvality. Sestupně jde o řadu zlatou, černou a bílou. Vína spadají svými vlastnostmi do přívlastkových vín, avšak pro zjednodušení administrace jsou některá vína zařazena do kategorie moravských zemských vín.

Jde o mladou společnost, která by se mohla řadit do kategorie start-upů. Přechod na prodej přes internet je pro vinařství v této aktuální situaci klíčový, ale zároveň je třeba efektivně řídit všechna možná rizika s přesunem spojená. Zřejmě jedním z nejzávažnějších rizik je v tomto případě výběr špatného dodavatele e-shopového softwaru. To může v budoucnu způsobit značné finanční ztráty, plynoucí nejen z nutnosti vyměnit dodavatele, ale i z nákladů spojených s komplikovanou administrací, nutností koupě dodatečných modulů či nepřiměřenou cenou za pořízení a provoz e-shopu.

7.2 POPIS AKTUÁLNÍ SITUACE

Do doby před Covidem-19 se vinařství soustředilo na prodej vín koncovým zákazníkům, navštěvujícím vinařství, převážně za účelem domácí konzumace. Vinařství má zároveň uzavřené smlouvy s většími odběrateli, jako jsou restaurace, vinárny či firmy organizující společenské akce a kongresy. Tito odběratelé tak tvoří skupinu sekundárních uživatelů. Současnou podnikatelskou strategií je zvyšovat zisk z prodeje vína a zaměřovat se na nová publika zákazníků. Následné udržení těchto zákazníků na základě spokojenosti a poskytované kvality tvoří vizi vinařství.

Doposud vinařství prodávalo víno i ve svém sklípku, tedy kamenné prodejně. Ta je v Šatově vyhlášená a má stále zákazníky. Kvůli vládním nařízením však bylo vinařství nuceno své prodeje v kamenné prodejně uzavřít a tím přišlo o jeden z hlavních zdrojů svého zisku z prodeje vína. Hromadné rušení společenských událostí navíc prudce snížilo i tržby plynoucí z prodeje vín organizátorům těchto událostí a zavřené restaurace a vinárny způsobily, že je vinařství nuceno hledat jiné zdroje příjmů. Ideálním řešením se tak nabízí prodej vín přes internet. Jelikož však vinařství vlastní pouze elektronický katalog vín na webových stránkách s možností objednávek po telefonu, přichází o většinu svých tržeb z prostředí e-commerce.

7.3 STANOVENÍ KRITÉRIÍ A ATRIBUTŮ PRO HODNOCENÍ DODAVATELŮ

Při kterémkoli výběru je podstatným krokem stanovení relevantních požadavků. Pro správně sestavený rozhodovací systém jde tak o stanovení kvantitativních i kvalitativních kritérií, které chce společnost při rozhodování zohlednit. Pomocí správně stanovených kritérií se dá předejít možnému riziku výběru špatného dodavatele, které je spojeno s řadou dalších rizik jako je pokles zisku či ztráta zákazníků. Až po vymezení těchto kritérií je možné stanovit užší výběr potenciálních dodavatelů. Konkrétně dodavatelů e-shopového softwaru je značné množství a před jejich samotným výběrem je nutné stanovení profilace organizace určitým směrem.

Stanovení kritérií probíhalo na základě rozhovoru s jednatelem a zaměstnancem firmy, kteří se v tomto odvětví pohybují již několik let a znají tak všechny relevantní požadavky vinařství na e-shopový software. Zároveň byla některá kritéria konzultována s odborníky z oblasti online marketingu či programování webových stránek. V následující kapitole budou tato kritéria představena a podrobněji popsána.

7.3.1 Pořizovací cena

Základním kritériem, které bylo s jednatelem a zaměstnancem společnosti stanoveno je pořizovací cena. Jedná se o výdaje, které je nutné vynaložit ve spojitosti s kroky, které jsou potřebné

pro úspěšné přijetí objednávky od zákazníka. V této ceně tak mohou být zahrnuty i výdaje vynaložené na koupi dodatečných pluginů a doplňků, potřebných k provozu e-shopu. U krabicových řešení není standardně pořizovací cena žádná, je však potřeba si dokoupit doplňkové nástroje sloužící k hladkému fungování e-shopu. Pro relevantnost byly stanoveny základní doplňky, bez kterých společnost nemůže provozovat běžné služby internetového obchodu. Mezi tyto doplňky patří:

- pokladní systém,
- skladové hospodářství,
- napojení na dopravce,
- fakturace,
- a pro přesné určení byla vybrána platební brána GoPay.

7.3.2 Měsíční tarif

Měsíční tarif se týká převážně krabicových e-shopových řešení a je potřeba jej při výběru e-shopu zahrnout mezi kritéria pro hodnocení. V ceně měsíčního tarifu jsou zahrnuty např. účty, které mohou administrátoři e-shopu využívat nebo nadstandardní počty prodávaných produktů. U open source e-shopového řešení nebo tvorby na míru není potřeba platit měsíční tarif. Krabicová řešení mají obvykle různé výše tarifu, odvíjející se od možností a služeb, které tarif nabízí. Měsíční tarif tak lze považovat za určitý měsíční náklad na pronájem e-shopu. Pro e-shop na míru a open source řešení se bere jako měsíční tarif pouze platba za webhosting a doménu. Pro účely této diplomové práce byl vybrán webhosting u poskytovatele Active24 za 98 Kč měsíčně (balíček Turbo hosting), (Active24.cz, 2021). Pro standardizaci výsledků byl zvolen nejzákladnější tarif, který dodavatel nabízí, a který zároveň plní veškeré požadavky vlnářství. Spolu s technickou podporou konkrétních řešení bude na základě e-mailové komunikace potvrzena dostupnost stanovených doplňků.

7.3.3 Pohotovost podpory

Jak již bylo zmíněno výše, pro ověření všech údajů k jednotlivým kritériím e-shopových řešení bylo nutné v rámci této diplomové práce kontaktovat technické podpory. Technickým podporám jednotlivých platforem byl odeslán identický e-mail se stejnými dotazy ohledně detailů týkajících se jednotlivých tarifů a pořizovací ceny. Jelikož je i pohotovost technické podpory významným faktorem při snižování možných rizik vzniklých při provozu e-shopu, bylo kritérium

„podpora“ zařazeno mezi relevantní faktory a měřeno na základě rychlosti odpovědi jednotlivých podpor na rozeslaný e-mail. Celkem bylo stanoveno 6 atributů:

- <1 hodina,
- 1-2 hodiny,
- 2-5 hodin,
- 5-12 hodin,
- 12-24 hodin,
- žádná oficiální podpora.

7.3.4 Upravitelnost

Kritérium „upravitelnost“ představuje předpoklad, do jaké míry je možné upravit design e-shopu. Design webových stránek je možné upravit pomocí HTML a CSS kódu. Samotný HTML kód tvoří tzv. kostru webových stránek a CSS neboli kaskádové styly, této kostře dodávají vzhled. Jednotlivá e-shopová řešení mají různé možnosti, jak design upravovat. U tvorby na míru například neexistují žádná omezení. Podobně je na tom i open source řešení, kdy je uživateli k dispozici zdrojový kód, do kterého může libovolně zasahovat. Oproti tomu většina krabicových řešení umožňuje základní úpravy jen pomocí CSS. Některá řešení naopak neumožňují úpravu pomocí CSS vůbec. (Jakpsatweb.cz, 2021). Pro tuto diplomovou práci byly zvoleny 3 stupně upravitelnosti:

- neomezená upravitelnost,
- omezená upravitelnost,
- a nelze upravovat.

7.3.5 Externí propojení a marketing

V rámci externího propojení a marketingu byly zvoleny požadavky, které by mělo e-shopové řešení plnit. Jedná se o základní nástroje pro podporu internetového prodeje. Ve vstupních údajích bude hodnocen celkový počet všech požadavků, které dané řešení umožňuje, aniž by bylo třeba napojení na externí software nebo využití služeb externích specialistů. Spolu s jednatelem firmy bylo stanoveno 8 následujících požadavků:

- Google Analytics, Google Search Console a Google Ads patří mezi základní nástroje pro analytiku webu a tvorbu PPC reklamy. V dnešní době by se úspěšný internetový obchod bez těchto nástrojů neobešel.

- Facebook Pixel umožňuje sledovat na základě nasbíraných informací údaje o návštěvnicích webu. Jedná se kód, který je potřeba vložit na web a pro marketing je zcela nezbytný.
- Export XML feedu pro srovnávače zboží je také důležitým atributem pro kterýkoli e-shop. Existují speciální portály, které srovnávají ceny a hodnocení jednotlivých obchodů, k čemuž využívají právě data získaná z XML feedu.
- Kvalitní podpora SEO by jednoznačně neměla chybět v základních požadavcích na e-shopové řešení. SEO neboli optimalizace pro vyhledávače tvoří základní organickou návštěvnost e-shopu z internetových vyhledávačů.
- E-mailing je dalším základním marketingovým nástrojem, který je možný využít ke komunikaci se zákazníky. E-maily se rozesílají na adresy zákazníků, kteří dříve odsouhlasili zasílání obchodních sdělení. Pro správné pochopení tohoto požadavku je třeba zdůraznit, že jde o napojení na e-mailingový systém třetích stran, nikoliv na zapracovaný modul konkrétního e-shopového řešení.
- Blog využívají e-shopy k prezentaci svých produktů, případně k poskytování rad zákazníkům. Vinařství tak bude moc prezentovat svou výrobu vína nebo nově nalahvované odrůdy. Současně slouží blog jako zdroj návštěv zákazníků, který hraje v úspěšném marketingu jednu z neopomenutelných rolí.
- Live chat patří k základním doplňkům, které pomáhají budovat pozitivní vztah se zákazníky a operativně řeší značnou část problémů.
- Napojení na EET neboli elektronickou evidenci tržeb je zařazeno do požadavků z důvodu nutnosti přijímat hotovost. Vinařství dosud prodávalo svá vína jen v kamenné prodejně a EET bylo řešeno prostřednictvím mobilní aplikace. Z důvodu sjednocení systémů by však nemělo e-shopovému řešení chybět ani na e-shopu.

7.3.6 Jednoduchost

Jelikož jednatel společnosti ani zaměstnanci vinařství nemají žádné zkušenosti s provozem e-shopu, mělo by být e-shopové řešení jednoduché a intuitivní. Nemělo by vyžadovat dlouholetou praxi a zkušenosti například s HTML a CSS kódováním či složitým napojováním na externí moduly, jako je například platební brána nebo EET. V případě nutnosti znalosti kódů bude systém zařazen do kategorie pro zkušené. Rozdíl mezi kategorií pro úplné začátečníky a pokročilé je tvořen zejména komplexností a složitostí systému či jazykem administrace. Postupně byly založeny účty na všech řešeních a spolu s majitelem firmy a zaměstnancem, který bude s administrací

internetového obchodu pracovat, byla nezávisle ohodnocena jednoduchost jednotlivých řešení. Byly zvoleny 3 kategorie uživatelů:

- pro začátečníky,
- pro pokročilé,
- a pro zkušené.

7.3.7 Administrace v českém jazyce

Jelikož je potřeba, aby se systémem byli schopni pracovat i zaměstnanci a externí účetní bez znalosti anglického jazyka, byl dalším atributem zvolen jazyk administrace. Jiný jazyk by představoval významnou komplikaci při zavádění nového systému do společnosti. V rámci hodnocení jsou atributem odpovědi: ano, ne.

7.3.8 Jazyková mutace

Jazyková mutace neboli multijazyčnost je možnost provozovat e-shop v několika jazycích z jedné administrace na hlavní doméně. To znamená, že doména zůstává stejná, jen se mění struktura URL adresy (vinarstvisoska.cz/sk, vinarstvisoska.cz/pl, vinarstvisoska.cz/hu). Jazykovou mutací tedy není v tomto případě myšlena administrace e-shopu v několika jazycích. Důležité je také dodat, že jazykovou mutací se nerozumí možnost spravovat v administraci více domén, které jsou určeny pro zahraniční prodeje (například vinarstvisoska.sk, vinarstvisoska.pl, vinarstvisoska.hu). Tuto možnost by nabízelo pouze řešení Upgates.

Zde je nutné si stanovit, zda má firma zájem prodávat svůj sortiment i do zahraničí, nebo se zaměří na prodej vín jen v České republice. Expanze na méně konkurenční trhy je bezpochyby součástí každého většího e-shopu a v našem případě nebude přehlížena. Pro vinařství by byla zajímavá expanze zejména na slovenský, polský a maďarský trh, kde existuje značná poptávka po kvalitních vínech. Stejně tak, jako u kritéria administrace v českém jazyce jsou atributem odpovědi: ano, ne.

7.3.9 Podíl na trhu

Dalším atributem pro rozhodování na základě fuzzy logiky byl vybrán podíl e-shopového řešení na trhu. E-shopová řešení s větším podílem na trhu mají k dispozici diskuzní fóra a skupiny na sociálních sítích, kde si uživatelé předávají zkušenosti a rady. E-shopová řešení s větším podílem na trhu mají také k dispozici velké množství externích marketingových specialistů, programátorů webových stránek a účetních, kteří se systémem v případě potřeby umějí pracovat.

Dalším důvodem, proč je důležitý faktor „podíl na trhu“ je potenciální prodatelnost internetového obchodu. E-shopové řešení s velkou základnou je možné prodat daleko snadněji než obchod postavený na řešení, které zná a ovládá malé procento lidí.

Hodnoty byly ověřeny v rámci e-mailu rozeslaného všem společností, který stejně tak hodnotil i pohotovost podpory. Pro přesné určení kritéria podílu na trhu byly hodnoty ověřeny pomocí nástroje BuiltWith (2021). Celkem je stanoveno 6 rozsahů uživatelů:

- >20 001 uživatelů,
- 10 001-20 000 uživatelů,
- 5 001-10 000 uživatelů,
- 1 001-5 000 uživatelů,
- 101-1 000 uživatelů,
- 0-100 uživatelů.

7.3.10 Webhosting

Webhosting, někdy nazývaný jen „hosting“ patří k důležitým požadavkům pro e-shopové řešení. E-shopové řešení by tedy mělo zahrnovat i možnost pronájmu prostoru pro své webové stránky na cizím serveru. Tento pronajímatel je nazýván poskytovatelem webhostingu nebo webového prostoru. Díky webhostingu je možné webové stránky umístit na internet, bez potřeby vlastního serveru. V neposlední řadě webhosting ovlivňuje rychlost načítání webu a poskytuje certifikát https, který umožňuje zabezpečené propojení internetového prohlížeče s webovým serverem. Atributem jsou odpovědi: ano, či ne.

7.4 VYMEZENÍ POTENCIÁLNÍCH DODAVATELŮ

Po stanovení požadovaných kritérií pro výběr dodavatele je následně možné přejít k dalšímu kroku, a to k vymezení potenciálních dodavatelů e-shopového softwaru. Výběr dodavatelů je už předem stanoven tak, aby co nejlépe splňoval jednotlivá kritéria.

Jelikož jednatel společnosti nemá s provozem e-shopu žádné zkušenosti, dostatečně velký kapitál ani časové možnosti a firma má aktuálně zavřeno kvůli vládním nařízením, budou mezi potenciálními dodavateli převažovat krabicová a open source řešení.

V praxi existují celkem 3 možnosti, jak si založit e-shop:

1. tvorba e-shopu na míru,

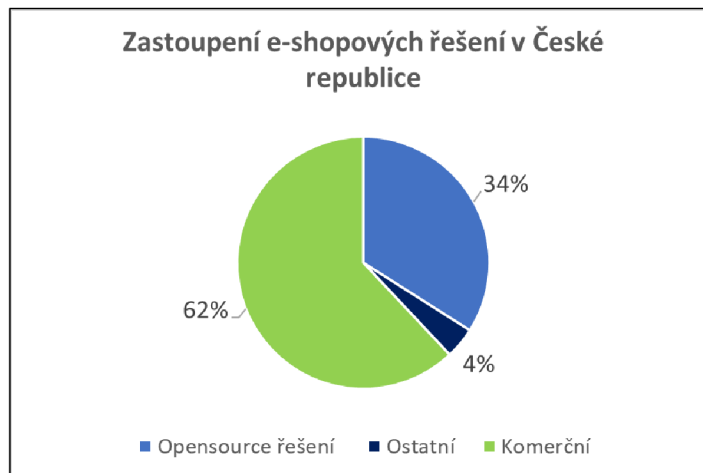
2. open source e-shopové řešení,
3. pronájem e-shopového softwaru.

7.4.1 Tvorba e-shopu na míru

První možností, jak si založit internetový obchod je tvorba e-shopu na míru neboli na zakázku. Tuto variantu využívají nejčastěji velké organizace, které mají k dispozici dostatečný kapitál pro takovou počáteční investici.

Jde o zdlouhavý a zpočátku velmi nákladný proces založení e-shopu. Před samotným kódováním stránek je nutné realizovat několik schůzek s lidmi z různých profesí. Aby byl web kvalitní, je potřeba jej nejprve navrhnut UX/UI specialistou, který vymyslí celé rozvržení e-shopu a následně ho otestuje. Následuje grafik, který navrhne požadovaný vzhled a předává práci kodérovi a programátorovi. Kodér pomocí kódu napíše HTML a CSS šablonu a ve spolupráci s programátorem e-shop propojí s ostatními systémy a spustí. Pro samotný vznik e-shopu je nutné využít minimálně výše zmíněných profesí. Pro úspěšné nastartování internetového prodeje je však potřeba zapojit i lidi z ostatních profesí, jako je například internetový marketing.

Cena tvorby e-shopu na míru se na českém trhu podle výzkumu magazínu EXEC (2021) pohybuje od 80.000 Kč do 10.000.000 Kč. Pro určení kritéria pořizovací cena byla odeslána poptávka dvěma agenturám. Z těchto cen byl následně vypočítán aritmetický průměr. U agentury Elasticr by cena za tvorbu e-shopu na míru nepřesáhla spodní hranici 600.000 Kč bez DPH. U agentury FEO by se cena pohybovala v rozmezí mezi 500.000 a 700.000 Kč bez DPH. Pro upřesnění jde o částku zahrnující všechny osobní schůzky a naprogramování e-shopu od úplných základů bez použití jakékoliv šablony. Je potřeba brát v potaz i měsíční náklad za webhosting a doménu, což činí u poskytovatele Active 24 98 Kč měsíčně. U kritéria externí napojení a marketing byla stanovena hodnota 0 z 8, jelikož je pro napojení a instalaci potřeba externí software nebo přítomnost specialisty pro daný požadavek a s uspokojením těchto požadavků při tvorbě e-shopu na míru se nepočítá automaticky.



*Graf č. 1: Zastoupení e-shopových řešení v České republice
(Česká e-commerce, 2021)*

Počet e-shopů realizovaných na míru byl převzat z webu o české e-commerce, stejně jako celkový počet e-shopů v České republice. Ke dni 15.3.2021 celkový počet činil 40 946. Z tohoto počtu byly vypočítány 4 %, tedy 1637 e-shopů vytvořených přímo na míru.

7.4.2 Open source e-shopové řešení

Jedná se o řešení, které si daný uživatel spravuje kompletně sám. Jak už z názvu vyplývá, jde o software s otevřeným zdrojovým kódem, u kterého je možné jakkoliv zasahovat do HTML a CSS kódu a libovolně ho upravovat. Open source řešení bývá většinou zdarma, je časově náročnější než krabicové řešení a vyžaduje daleko více uživatelských zkušeností.

Obě open source řešení vynikají nulovou pořizovací cenou. Poskytují totiž pluginy zdarma a pro stanovené požadavky vinařství není potřeba zakoupit pluginy placené. Dalším benefitem je pouze měsíční platba za webhosting a doménu, tedy 98 Kč. Patříčným nedostatkem je napojení na EET pouze přes externí software.

Woocommerce

Open source řešení, které spadá do tzv. „blogovacího systému“ Wordpress. V tomto systému je ho tak možné stáhnout jako jednotlivý plugin. Ten umožňuje lidem prodávat své služby a produkty přes internet. Woocommerce se považuje za nejlepší e-shopovou platformu pro tzv. SEO, tedy optimalizaci pro vyhledávače. Toto řešení ale vyžaduje určité zkušenosti se systémem Wordpress a HTML kódem. Také je potřeba si k platformě najít webhosting a velkou nevýhodou je i neexistence zákaznické podpory. Pro začátečníky je tedy toto řešení nevhodné a případnou pomoc je možné hledat jen na zahraničních fórech (Ecommerceceo.com, 2021).



Obr. č. 10: Logo Woocommerce

(Woocommerce, 2021)

Prestashop

Prestashop je velmi podobná platforma jako Woocommerce, tedy open source řešení. Platforma vyhrála v roce 2010 a 2011 ocenění „Nejlepší open-source e-shopová aplikace“. Je však pro méně technicky zdatné uživatele poměrně složitá a stejně jako u předešlého řešení neexistuje žádná online podpora. Uživatelé si však vzájemně předávají zkušenosti na oficiálním fóru tohoto systému o rozsahu 500 000 členů. Prestashop platforma je zcela zdarma, ale pro konečné spuštění e-shopu je potřeba dokoupit webhosting a doménu. Pokud uživatel nemá zkušenosti s HTML a CSS kódováním, bude nutné platit za dodatečnou práci programátora a kodéra (Ecommerceceo.com, 2021).



Obr. č. 11: Logo Prestashop

(Prestashop, 2021)

7.4.3 Pronájem e-shopu

Pronájem e-shopu neboli krabicové řešení je již existující a vyzkoušené e-shopové řešení, které vyniká svou jednoduchostí a vhodností pro začátečníky. Provoz e-shopu je placen na bázi měsíčního tarifu a oproti investici do tvorby na míru se jedná o podstatně levnější alternativu. Jde o nejrychlejší způsob přechodu na prodej přes internet.

Shoptet

Shoptet je jeden z nejznámějších a nejpoužívanějších e-shopových softwarů v České republice. Platforma Shoptet poskytuje svoje služby už od roku 2009 a v roce 2016 se stala platformou s největším počtem e-shopů (celkem 9 919). Jedná se o tzv. krabicové řešení, ve kterém je možné najít vše, co je nutné k provozu internetovému obchodu od napojení na dodavatele po automatizace i připravenost na GDPR a EET.

Na platformě Shoptet je možné si založit e-shop zcela zdarma. V tomto tarifu jsou však značná omezení a pro potřeby této diplomové práce bylo potřeba zvolit tarif Basic za 340 Kč

měsíčně. Tento tarif zahrnuje pokladní systém, napojení na dopravce i fakturaci s EET. Je však potřeba si dokoupit doplněk podporující skladové hospodářství za 3 999 Kč a platební bránu GoPay, rovněž za 3 999 Kč. (Shoptet, 2021). Tato platforma byla po otestování majitelem a zaměstnancem vinařství zařazena do kategorie pro začátečníky.



*Obr. č. 12: Logo Shoptet
(Shoptet, 2021)*

Webnode

Webnode je česká platforma s drag & drop editorem, která disponuje základními a jednoduchými funkcemi. Podle nástroje Buildwith je v České republice na této platformě založeno nejvíce webových stránek. Je nutné zdůraznit, že v tomto celkovém počtu nejsou zahrnuty jen internetové obchody, avšak pro účely této diplomové práce je daná metrika „podíl na trhu“ splněna. Platforma Webnode se tedy primárně soustřeďuje na webové stránky a internetové obchody nejsou její primární zákaznickou skupinou. Pro rozmanitost dodavatelů však byla tato platforma do práce zahrnuta, jelikož splňuje veškeré stanovené požadavky a poskytuje rychlé spuštění e-shopu. Stačí jen vybrat šablonu, nahrát fotografie a napsat popisy produktů. Celá platforma je v češtině, stejně tak jako její podpora. Cenově patří Webnode mezi nejlevnější krabicová řešení na trhu a je vhodná spíše pro začátečníky bez zkušeností a technických znalostí. E-shop je možné provozovat zdarma, k přijímání objednávek je však potřeba přejít z tarifu free na jeden ze dvou placených režimů Standard nebo Profi, bez kterých se nezobrazí údaje zákazníka a objednávku tak není možné odeslat na jeho adresu. Výhodou platformy Webnode je její jednoduchost, a proto je v této práci zařazena do kategorie pro začátečníky. Platforma je nevhodná pro uživatele s velkým portfoliem produktů a pro zkušené uživatele, kteří by měli zájem i o vlastní úpravu designu pomocí HTML kódu. HTML kód je možné vložit pouze do patičky webu, který zobrazí určitý widget, nejde však měnit kostru šablony.

Jelikož Webnode neumožňuje implementovat platební bránu GoPay, ale pouze GP Webpay, Stripe či PayPal, tak na základě doporučení technické podpory Webnode bude pro hodnocení tohoto řešení použita platební brána Stripe, která si účtuje pouze poplatky za jednotlivé transakce. V rámci stanovených parametrů pořizovací ceny je potřeba zakoupit účetní systém Pohoda 2021

Standard za 7 980 Kč. Ostatní nástroje jsou již součástí pořizovací ceny. Z oblasti marketingu Webnode splňuje vše mimo napojení na EET (Webnode, 2021).



*Obr. č. 13: Logo Webnode
(Webnode, 2021)*

Shopify

Jedna z neznámějších platform, kterou je možné využít pro provoz e-shopu je Shopify. Shopify využívá mnoho velkých firem, jako je například Nestlé, Pepsi, Budweiser nebo Tesla. Důvodem, proč je toto e-shopové řešení tak oblíbené je jeho přizpůsobitelnost a rozšiřitelnost (Jaknawebovky.cz, 2021). Software nabízí širokou škálu pluginů, které uspokojí i náročné požadavky uživatelů. Shopify dále vyniká velkým výběrem designových šablon, které je možné vzhledově upravit. Platforma je vhodná i pro prodej do zahraničí. Výhodou je jednoduchá administrace e-shopu, která je velmi intuitivní a přehledná, není však přeložena do českého jazyka. Přeložit lze pouze "frontend", tedy to, co vidí zákazník na stránce. Platforma je vhodná pro uživatele, kteří ovládají anglický jazyk a mají k dispozici větší rozpočet na zakoupení potřebných pluginů, jako je například napojení na EET nebo XML feed pro srovnávače zboží (Shopify, 2021).

Většina požadovaných nástrojů je zahrnuta v rámci e-shopového řešení zdarma. Pro účely EET a fakturaci je však nutné si pronajmout placený doplněk „Send invoices to Fakturoid.cz“ za 146 Kč měsíčně (Tarif Sóló). Pro měsíční tarif byl zvolen balíček Basic Shopify za 635 Kč měsíčně. Dohromady jsou měsíční náklady tedy 781 Kč, vše ostatní je na základě požadavků vinařství zdarma. Jelikož není administrace obchodu přeložena do českého jazyka, tak byla spolu se zaměstnanci a majitelem vinařství platforma Shopify zařazena do kategorie pro pokročilé. Nevýhodou může být také 2% poplatek z každého prodeje, jelikož Shopify Payments ještě nejsou zavedeny v České republice.



*Obr. č. 14: Logo Shopify
(Shopify, 2021)*

Wix

Wix je populární platforma, které patří jedno z největších zastoupení u e-shopů. Vyniká nejlépe propracovaným drag-and-drop WYSIWYG editorem webových stránek. Nabízí stejně jako Shopify doplňky a pluginy, které je možné si zakoupit a disponuje administrací v češtině. Šablony dále nejde upravit a nelze tedy editovat stávající HTML a CSS kód, v editoru je však možné vytvořit téměř cokoliv, a proto je platforma zařazena do kategorie s omezenou upravitelností, nikoliv do kategorie, kde e-shop upravovat nelze.

Nevýhodu také může být absence podpory EET nebo jen částečná administrace v českém jazyce. Podpora platformy a nápověda je pouze v anglickém jazyce, což může znamenat pro značnou část uživatelů komplikace (Wix, 2021). Wix disponuje velkou uživatelskou základnou, jelikož tuto platformu využívá přes 150 milionů uživatelů po celém světě. Wix poslouží dobře pro jednoduché prezentační stránky, nikoliv však pro složitý web s mnoha produkty a informacemi. Načítání stránek tzv. page speed je však poznatelně vyšší než u ostatních krabicových řešení (Ecommercebridge.cz). Jazykovou mutaci zajistí doplněk Wix Multilingual, který je možné stáhnout ve Wix App marketu zcela zdarma. Přestože má platforma Wix ve světě velké zastoupení, podle dat BuiltWith (2021) ji používá v České republice pouze 85 lidí a pro účely této diplomové práce je to e-shopové řešení s nejmenším zastoupením. Pro stanovená kritéria by vinařství bylo nuceno využít tarif Business Basic za 17 euro měsíčně. Levnější varianty totiž neumožňují přijímat online platby (Wix, 2021).



Obr. č. 15: Logo Wix

(Wix, 2021)

UPgates

UPgates je česká platforma, která nabízí rychlé a jednoduché e-shopové řešení. UPgates představuje ve své nabídce služeb a nástrojů vše, co by měl e-shop obsahovat. Podle dvou nezávislých srovnávačů e-shopových softwarů Vybrat-eshop.cz a 5nej.cz patří řešení UPgates mezi nejlepší v České republice.

Jedná se o krabicové řešení, které je možné upravit na míru za pomoci nabízených služeb programátorů na portále UPgates – Marketplace. Na výběr má však uživatel 18 šablon zcela zdarma. Na rozdíl od ostatních krabicových řešení má platforma UPgates nastavenou cenovou politiku tak, že nabízí všechny funkcionality od nejlevnějšího tarifu a cena se zvyšuje pouze

v závislosti na počtu naskladněných produktů. Pro účely této diplomové práce byl stanoven Tarif Bronze (základní) za 450 Kč měsíčně, který má všechny požadované funkce.

Jako jedno z mála krabicových řešení umožňuje UPgates upravovat HTML, CSS i JS šablony v editoru kódu, je však potřeba znát alespoň základy kódování a značná část uživatelů tak tuto možnost nevyužije. Jelikož není možné zasahovat do zdrojového kódu šablony, je řešení UPgates v kritériu upravitelnost zařazeno do kategorie „omezená“. Pokud tedy nebude využito nabízených služeb od programátorů UPgates, je pořizovací cena 0 Kč. Velkou výhodou je možnost druhé jazykové mutace v jedné administraci. V rámci marketingu splňuje UPgates všechny požadavky a na českém trhu se řadí mezi oblíbená krabicová řešení za přijatelnou cenu (UPgates, 2021).



*Obr. č. 16: Logo UPgates
(UPgates, 2021)*

Fastcentrik

Další česká služba, která nabízí krabicové řešení pro provoz e-shopů a svými funkcemi nijak nezaostává za ostatními platformami je Fastcentrik. Na svém webu se platforma Fastcentrik prezentuje odlišným přístupem podpory a nabízí kvalitní analýzu chování zákazníka na webu pomocí tzv. heatmapy. Pomocí tohoto pokročilého analytického nástroje je možné vyzorovat, kam zákazníci klikají a co je zajímavé. U 3. stran tato samostatná služba nepatří k cenově přijatelným a určitě si tak zaslouží svoji pozornost. Svým uživatelům řešení Fastcentrik nabízí podporu 7 dní v týdnu a problémy svých zákazníků řeší přes nástroj určený pro vzdálený přístup k počítači. Všechny potřebné moduly jsou již v ceně nabízeného tarifního balíčku „Start“ za 690 Kč měsíčně, a tak není nutností dokupovat další doplňky. Z atributů v kritériu „marketing“ e-shopové řešení Fastcentrik nenabízí pouze blog (Fastcentrik, 2021). Majitel a zaměstnanec vinařství Soška toto řešení na základě přehlednosti administrace zařadili do kategorie „pro začátečníky“.

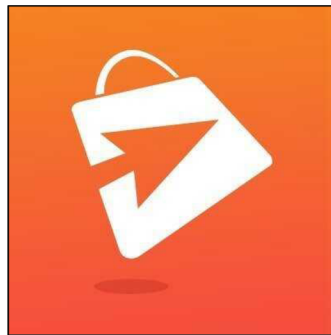


*Obr. č. 17: Logo Fastcentrik
(Fastcentrik, 2021)*

E-shop-rychle.cz

E-shop-rychle.cz je krabicové řešení oblíbené zejména na domácím českém trhu. Svým zákazníkům nabízí jednoduché spuštění, osobní přístup a kvalitní technickou podporu. Platforma nabízí mnoho designových šablon propracovaných do detailu, které vynikají svou uživatelskou přívětivostí, odborně řečeno The user experience (UX), tedy uživatelská zkušenost (E-shop-rychle, 2021). E-shopový srovnávač 5nej.cz uvádí jako nevýhodu platformy neresponzivní šablony na mobilních zařízeních. Při samotném testování pro účely této diplomové práce však neresponzivita nebyla potvrzena a software E-shop-rychle zřejmě tento nedostatek odstranil.

Pro účely této diplomové práce byl zvolen tarif Startup za 390 Kč měsíčně. Do měsíčního tarifu je nutné započítat cenu 199 Kč za modul „Pokladní systém pro osobní prodej“, který není možné uhradit jednorázově. Za podmínek, které byly určeny pro jazykovou mutaci toto řešení multijazyčnost nenabízí. Z pohledu marketingu toto řešení zaostává pouze v napojení na e-mailingový systém třetích stran (E-shop-rychle, 2021).



*Obr. č. 18: Logo Eshop-rychle.cz
(Eshop-rychle.cz, 2021)*

7.5 SHRNUÍ VSTUPNÍCH ÚDAJŮ

Pro přehlednost byla vytvořena souhrnná tabulka všech vstupních údajů z kapitoly 7, které budou při tvorbě fuzzy modelů uvažovány. Vstupní kritéria na základě, kterých budou dodavatelé e-shopových softwarů hodnoceni jsou zobrazena ve sloupcích. V řádcích jsou zobrazeni potenciální dodavatelé a jejich atributy.

Tab. č. 1: Souhrn vstupních kritérií a atributů
(vlastní zpracování)

VSTUPNÍ ÚDAJE										
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	XI.	XII.
	Pořizovací cena	Měsíční tarif	Pohotovost podpory	Upravitelnost	Externí propojení a marketing	Jednoduchost	Jazyková mutace	Podíl na českém trhu	Administrace v českém jazyce	Webhosting
Tvorba na míru	500 000 - 700 000	98	25 minut	Neomezená	0	Pro zkušené	Ano	1 637	Ano	Ne
Woocommerce	0	98	Žádná oficiální podpora	Neomezená	7	Pro zkušené	Ano	788	Ano	Ne
Prestashop	0	98	Žádná oficiální podpora	Neomezená	7	Pro zkušené	Ano	6864	Ano	Ne
Shoptet	7 998	340	2 hodiny	Omezená	8	Pro začátečníky	Ano	14 695	Ano	Ano
Webnode	7 980	249	3 hodiny	Nelze	7	Pro začátečníky	Ano	29 370	Ano	Ano
Shopify	0	781	24 hodin	Omezená	7	Pro pokročilé	Ano	460	Ne	Ano
Wix	0	445	14 hodin	Omezená	7	Pro pokročilé	Ano	85	Ano	Ano
UPgates	0	450	1 hodina	Omezená	8	Pro začátečníky	Ano	658	Ano	Ano
Fastcentrik	0	690	8 hodin	Omezená	7	Pro začátečníky	Ano	596	Ano	Ano
Eshop-rychle.cz	0	589	1 hodina	Omezená	7	Pro začátečníky	Ne	5 701	Ano	Ano

8 NÁVRH ŘEŠENÍ

Tato kapitola se zaměřuje na zpracování fuzzy modelů pro hodnocení dodavatelů e-shopového softwaru. Fuzzy modely byly vytvořeny na základě již zmíněných, teoretických a stanovených poznatků. Byly stanoveny atributy s majitelem a zaměstnancem vinařství. Dále byly představeny varianty, pomocí kterých je možné založit internetový obchod. Fuzzy modely budou zpracovány v programu Microsoft Excel a programu MATLAB. Závěr této kapitoly se bude věnovat porovnání obou modelů a následnému doporučení optimálního dodavatele. Základní teorie týkající se tvorby modelů v obou softwarech byla blíže popsána v kapitole 6. Nyní se práce zaměří na postupy, které je nutné realizovat pro tvorbu fuzzy modelů v konkrétních softwarech.

8.1 ROZHODOVACÍ SYSTÉM V PROSTŘEDÍ MS EXCEL

Prvním krokem tvorby fuzzy modelu v programu Microsoft Excel je sestavení transformační matice. Ta zobrazuje seznam všech stanovených vstupů (kritérií). Těmto vstupům jsou přiřazeny atributy jednotlivých e-shopových softwarů, kterými jednotliví dodavatelé disponují.

Tab. č. 2: Popis transformační matice
(vlastní zpracování)

TRANSFORMAČNÍ MATICE										
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	XI	XII
	Poživovací cena	Měsíční tarif	Pohotovost podpory	Upravitelnost	Externí propojení a marketing	Jednoduchost	Jazyková mutace	Podíl na českém trhu	Administrace v českém jazyce	Webhosting
1	0-10 000	0-99	< 1 hodina	Neomezená	8	Pro začátečníky	Ano	> 20 001	Ano	Ano
2	10 001-100 000	100-499	1-2 hodiny	Omezená	7	Pro pokročilé	Ne	10 001-20 000	Ne	Ne
3	> 100 001	500-699	2-5 hodin	Nelze	6	Pro zkušené		5 001-10 000		
4		700-999	5-12 hodin		5			1 001-5 000		
5		1 000-2 499	12-24 hodin		4			101-1 000		
6		2 500-3 999	Žádná oficiální podpora		3			0-100		
7		> 4 000			2					
8					1					
9					0					
10										

Dalším krokem je ohodnocení transformační matice viz. tabulka č. 3. Atributy zůstávají stejné, mění se pouze jejich způsob popisu. Lingvistické vyjádření daného atributu se tedy převádí na číselné vyjádření. Čísla pak představují určité váhy jednotlivých atributů, tedy celkovou hodnotu důležitosti pro dané kritérium. Hodnoty atributů jsou vyjádřeny pomocí stanovené škály 1 (nejméně vyhovující) až 10 (nejvíce vyhovující). Jednotlivé váhy byly pro sestavení optimálního rozhodovacího modelu stanoveny za přítomnosti majitele a zaměstnance vinařství.

Tab. č. 3: Ohodnocená transformační matice
(vlastní zpracování)

OHODNOCENÁ TRANSFORMAČNÍ MATICE										
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	XI	XII
	Požizovací cena	Měsíční tarif	Pohotovost podpory	Upravitelnost	Externí propojení a marketing	Jednoduchost	Jazyková mutace	Podíl na českém trhu	Administrace v ČJ	Webhosting
1	10	10	8	8	10	10	7	8	10	9
2	7	9	7	6	9	6	3	7	2	5
3	1	8	6	1	8	1		6		
4		7	4		7			3		
5		5	3		5			2		
6		3	0		4			1		
7		1			3					
8					2					
9					0					
10										

Jak je z tabulky č. 3 možné odvodit, každý dodavatel může získat maximálně 89 bodů a minimálně může získat 15 bodů.

Dalším postupným krokem je sestavení stavových matic jednotlivých dodavatelů. Pro každého dodavatele byla vytvořena stavová matice dle jeho atributů. Jak již bylo zmíněno v podkapitolách metodologie, jestliže e-shopový software disponuje konkrétním atributem, má ve sloupci u daného atributu číslo 1. V ostatních případech je ve sloupci zobrazena 0 (dodavatel nedisponuje tímto atributem). Pro kontrolu je u stavových matic nastaven řádek s výpočetní funkcí, která ověřuje přítomnost vždy právě jednoho atributu.

Pro příklad je uvedena v tabulce č. 4 stavová matice prvního dodavatele, tedy tvorba e-shopového softwaru na míru.

Tab. č. 4: Stavová matice tvorby na míru
(vlastní zpracování)

STAVOVÁ MATICE – TVORBA NA MÍRU											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	XI	XII	
	Požizovací cena	Měsíční tarif	Pohotovost podpory	Upravitelnost	Externí propojení a marketing	Jednoduchost	Jazyková mutace	Podíl na českém trhu	Administrace v českém jazyce	Webhosting	
1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
											Kontrola
Kontrola	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

V tomto okamžiku následuje již konečné vyhodnocení dodavatelů za pomoci skalárního součinu stavových matic jednotlivých dodavatelů a transformačních matic. Ukázka skalárního součinu je stejně jako v předchozím případě realizována na prvním dodavateli e-shopového softwaru, tedy tvorbě na míru.

Výpočet skalárního součinu dodavatele tvorby na míru se vypočítal na základě vzorce viz. obrázek č. 20, kde C19:L28 představuje rozsah ohodnocené transformační matice a C36:L45 představuje rozsah vstupní stavové matice dodavatele tvorby na míru. Výsledné bodové hodnocení dodavatele tvorby na míru je 53.

SUMA : X ✓ fx =SOUČIN.SKALÁRNÍ(C36:L45;C\$19:\$L\$28)

OHODNOCENÁ TRANSFORMAČNÍ MATICE											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	XI.	XII.	
	Poživovací cena	Měsíční tarif	Pohotovost podpory	Upravitelnost	Externí propojení a marketing	Jednoduchost	Jazyková mutace	Podíl na českém trhu	Administrace v českém jazyce	Webhosting	
1	10	10	8	8	10	10	7	8	10	9	
2	7	9	7	6	9	6	3	7	2	5	
3	1	8	6	1	8	1		6			
4		7	4		7			3			
5		5	3		5			2			
6		3	0		4			1			
7		1			3						
8					2						
9					0						
10											
MAX	10	10	8	8	10	10	7	8	10	9	SUMA 90
MIN	1	1	0	1	0	1	3	1	2	5	SUMA 15
STAVOVÁ MATICE - TVORBA NA MÍRU											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	XI.	XII.	
	Poživovací cena	Měsíční tarif	Pohotovost podpory	Upravitelnost	Externí propojení a marketing	Jednoduchost	Jazyková mutace	Podíl na českém trhu	Administrace v českém jazyce	Webhosting	
1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kontrola	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Kontrola 1

	V procentech	Rozhodnutí
Součin skalární \$L\$28	51%	Zvážit

Obr. č. 19: Skalární součin dodavatele tvorby na míru (vlastní zpracování)

Tento výsledek, tedy celkové skóre dodavatele, je uveden v bodech a následně může být převeden na procentní vyjádření za pomoci vzorce znázorněného na obrázku č. 20. V této práci jsou dodavatelé dále porovnáváni právě na základě procentního vyjádření, které lépe odráží podstatu získaného bodového ohodnocení. Při samotném převodu na procentuální vyjádření výsledku se přihlíží na sumu minimálních a maximálních hodnot z ohodnocené transformační matice. Ve vzorci na obrázku č. 20 buňka O34 znázorňuje výsledek skalárního součinu, buňka N31 minimum možných bodů a buňka N30 znázorňuje maximum možných bodů. Procentuální výsledek dodavatele tvorby na míru je 51 %.

SUMA	90
SUMA	15

$$=(O34-\$N\$31)/(\$N\$30-\$N\$31)$$

	V procentech	Rozhodnutí
Součin skalární	53	Zvážit

Obr. č. 20: Vzorec pro procentuální hodnocení dodavatele tvorby na míru
(vlastní zpracování)

Procentuální výsledek je dále převeden za pomoci retransformační matice do lingvistické podoby, pro kterou byly stanoveny 2 způsoby slovních vyjádření, konkrétně tedy hodnota rizika a rozhodnutí, viz. tabulka č. 5. Každému z těchto způsobů byly následně přiřazeny 3 konkrétní výstupy, kterých mohou dodavatelé dosáhnout.

Pro hodnotu rizika byly stanoveny tyto výstupy:

- Vysoká míra rizika.
- Střední míra rizika.
- Nízká míra rizika.

Rozhodnutí je vyjádřeno za pomoci 3 výstupů, které určitým způsobem navazují právě na hodnotu rizika. Těmito rozhodnutími jsou:

- Nezajímat se – jde o rozhodnutí, které by mělo následovat v případě zjištění vysoké míry rizika dodavatele. O takovém dodavateli by společnost neměla dále uvažovat, jelikož jeho výběr představuje pro společnost vysoké riziko finančních a časových ztrát. Vyřazuje se tedy z nabídky potenciálních dodavatelů.
- Zvážit – jde o rozhodnutí, které by mělo následovat v případě vyhodnocení dodavatele jako středně rizikového. Takový dodavatel by měl být uvažován až v případě selhání dodavatele

s nízkou hodnotou rizika. Volbě dodavatele se střední mírou rizika by také měly předcházet další analýzy rizikovosti, případně i efektivní prevence proti uvažovaným rizikům.

- Vyzkoušet – rozhodnutí, které představuje nízkou míru rizika. E-shopová řešení s tímto rozhodnutím si majitel a zaměstnanec vinařství vyzkouší a následně vyberou. Při následném zkoušení tak bude hodnocen i subjektivní pocit.

Procentuální ohodnocení dodavatele bylo převedeno na slovní podobu za pomoci funkce KDYZ, kdy buňka O34 znamená procentuální ohodnocení.

=KDYŽ(O34<=50;"Nezajímat se";KDYŽ(O34<=60;"Zvážit";KDYŽ(O34<=70;"Vyzkoušet";"Sjednat okamžitě"))

Obr. č. 21: Vzorec pro lingvistické ohodnocení dodavatele tvorby na míru

(vlastní zpracování)

Pod jednotlivé intervaly spadají slovní ekvivalenty vyjadřující hodnotu rizika a rozhodnutí, viz. tabulka č. 5 a č. 6.

Tab. č. 5: Retransformační matice

(vlastní zpracování)

RETRANSFORMAČNÍ MATICE			
	Body v %	Hodnota rizika	Rozhodnutí
1	0-60	Vysoká míra rizika	Nezajímat se
2	61-80	Střední míra rizika	Zvážit
4	81-100	Nízká míra rizika	Vyzkoušet

8.1.1 Doporučení optimálního dodavatele z rozhodovacího modelu MS Excel

Tab. č. 6: Souhrn výsledků hodnocení dodavatelů v programu MS Excel

(vlastní zpracování)

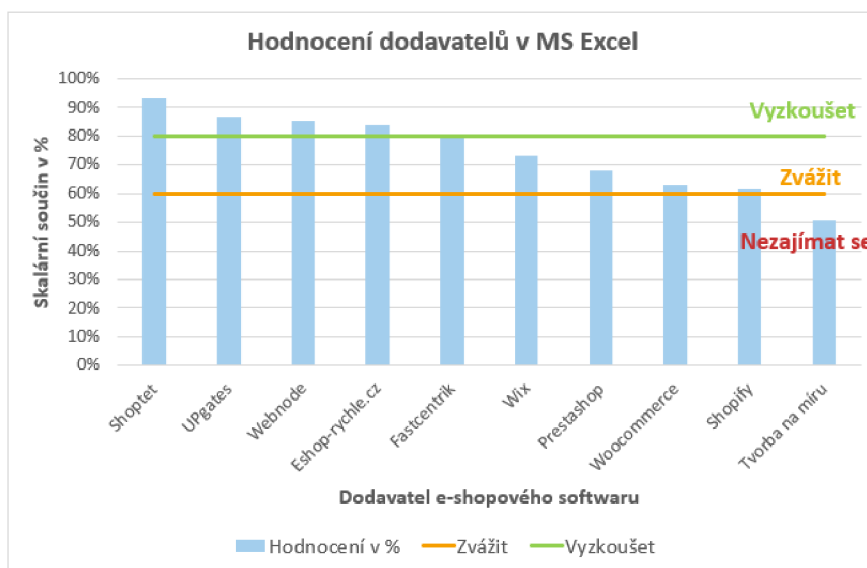
MS Excel	E-shopové řešení	Skal. Součin	Hodnocení v %	Míra rizika	Hodnocení
1.	Shoptet	85	93 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet
2.	UPgates	80	87 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet
3.	Webnode	79	85 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet
4.	Eshop-rychle.cz	78	84 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet
5.	Fastcentrik	75	80 %	Střední míra rizika	Zvážit
6.	Wix	70	73 %	Střední míra rizika	Zvážit
7.	Prestashop	66	68 %	Střední míra rizika	Zvážit
8.	Woocommerce	62	63 %	Střední míra rizika	Zvážit
9.	Shopify	61	61 %	Střední míra rizika	Zvážit
10.	Tvorba na míru	53	51 %	Vysoká míra rizika	Nezajímat se

V tabulce č. 6 je možné vidět výsledné hodnocení dodavatelů e-shopových softwarů. Z výsledků vyplývá, že nejlepšího hodnocení dosáhla česká platforma Shoptet s 85 body, tedy 93 % z možných bodů, nízkou mírou rizika a hodnocením „vyzkoušet“. Jak je možné pozorovat ze stavové matice Shoptetu (viz. příložený excelový soubor), tak platforma disponuje 6 nejlepšími atributy u daných kritérií. Stejným ohodnocením „vyzkoušet“ byla ohodnocena i e-shopová řešení v následném pořadí UPgates, Webnode a E-shop-rychle. Všechna tato e-shopová řešení patří mezi české platformy a nabízejí možnost si zdarma vyzkoušet jejich fungování. Společnosti tak bude doporučeno, aby si všechny tyto e-shopové softwary vyzkoušela, jelikož se dodavatelé od sebe svou rizikovostí příliš neliší a společnost se tak může rozhodovat i na základě subjektivních pocitů.

Mezi dodavatele, u kterých byla vyhodnocena střední míra rizika a nebudou tak doporučeni k okamžitému vyzkoušení, ale zůstanou ve výběru pro případ změny kritérií nebo neúspěch dodavatelů s lepším hodnocením, patří v následném pořadí: Fastcentrik, Wix nebo open source řešení Prestashop a Woocommerce. Na bodové hranici mezi hodnocením „zvážit“ a „nezajímat se“, skončilo oblíbené zahraniční řešení Shopify, které ztrácí na ostatní e-shopové softwary například kritériem podílu na českém trhu.

Dodavatel s nejméně relevantním hodnocením je tvorba e-shopu na míru s celkovým počtem 53 bodů, což je v procentuálním vyjádření asi 51 % možných získaných bodů. Pro vinařství nesplňuje zejména požadovanou cenu, napojení na marketingové nástroje či jednoduchost.

V grafu č. 2 je znázorněno pořadí jednotlivých dodavatelů na základě jejich výsledků. V grafu je možné vidět hranice, které znázorňují minimální výsledek pro příslušné hodnocení. Zelená křivka znázorňuje hranici, od které je doporučeno vinařství dané e-shopové řešení vyzkoušet. Oranžová křivka znázorňuje hranici, která hodnotí dodavatele hodnocením „zvážit“ a také hranici, pod kterou se nacházejí dodavatelé s hodnocením „nezajímat se“.



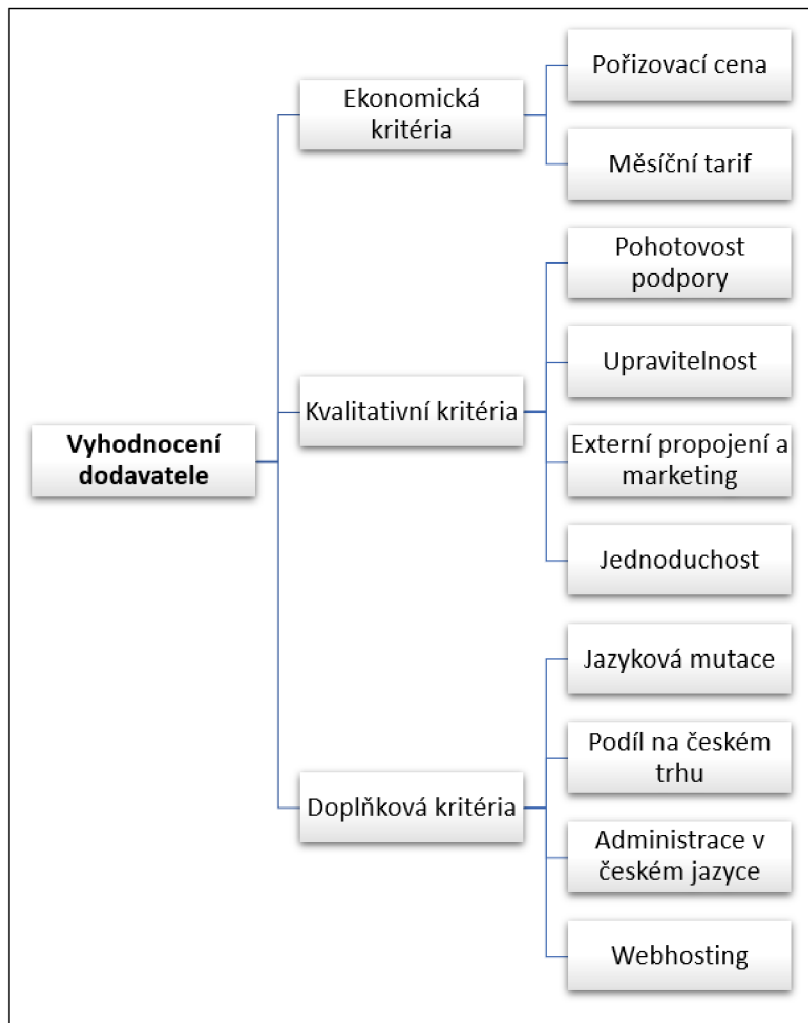
Graf č. 2: Grafické hodnocení dodavatelů v programu MS Excel
(vlastní zpracování)

8.2 ROZHODOVACÍ SYSTÉM V PROSTŘEDÍ MATLAB

Tato kapitola se věnuje tvorbě fuzzy modelu v programu MATLAB za pomoci nástroje Fuzzy Logic Toolbox. Pro sestavení fuzzy modelu je použito stejných hodnotících kritérií a atributů, jako v již zpracovaném fuzzy modelu v prostředí MS Excel. Použití stejných kritérií a atributů je důležité pro následné srovnání obou fuzzy modelů.

Prvním krokem tvorby fuzzy modelu v programu MATLAB je sestavení fuzzy systému zobrazující rozvržení celého systému, který je složen z deseti vstupů (kritérií). Vzhledem k tomuto množství kritérií by fuzzy model obsahoval asi 489 333 pravidel. Kritéria jsou tak z důvodu jednoduchosti rozdělena do tří pomyslných subsystémů:

- kritéria ekonomická: pořizovací cena, měsíční tarif,
- kritéria kvalitativní: pohotovost podpory, upravitelnost, externí propojení a marketing, jednoduchost,
- kritéria doplňková: jazyková mutace, podíl na českém trhu, administrace v českém jazyce, webhosting.

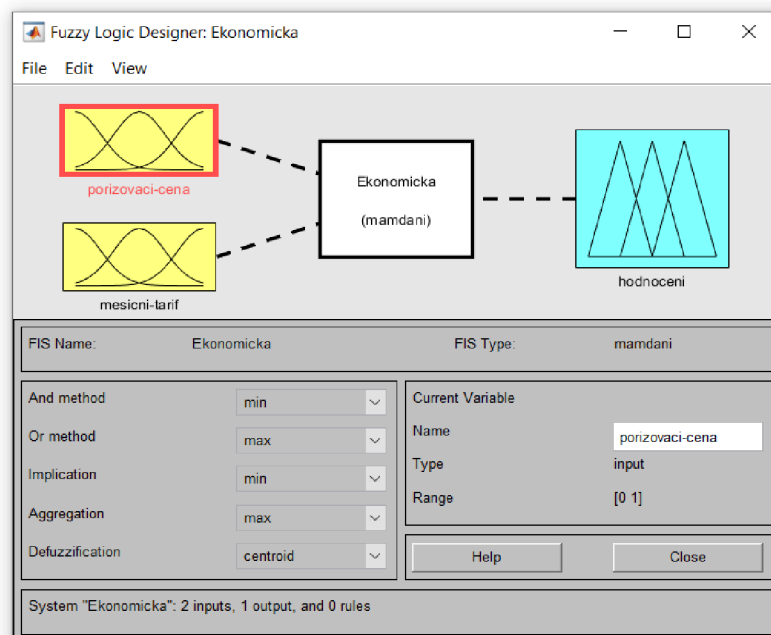


Obr. č. 22: Fuzzy systém rozdělný do subsystémů
(vlastní zpracování)

Na základě navržené struktury fuzzy systémů je potřeba vytvořit dané modely ve FIS editoru v prostředí MATLAB. Pomocí příkazu *fuzzy* byl vyvolán Fuzzy Logic Designer (neboli FIS editor), ve kterém se přidávají vstupní a výstupní proměnné podle definované struktury. U všech modelů byl zvolen druh mamdani. U prvního subsystému ekonomická kritéria je tedy vstupní proměnnou pořizovací cena a měsíční tarif. Tyto dvě proměnné (kritéria) se přidaly příkazem *Input* a následně se přejmenovaly v poli *Name*.

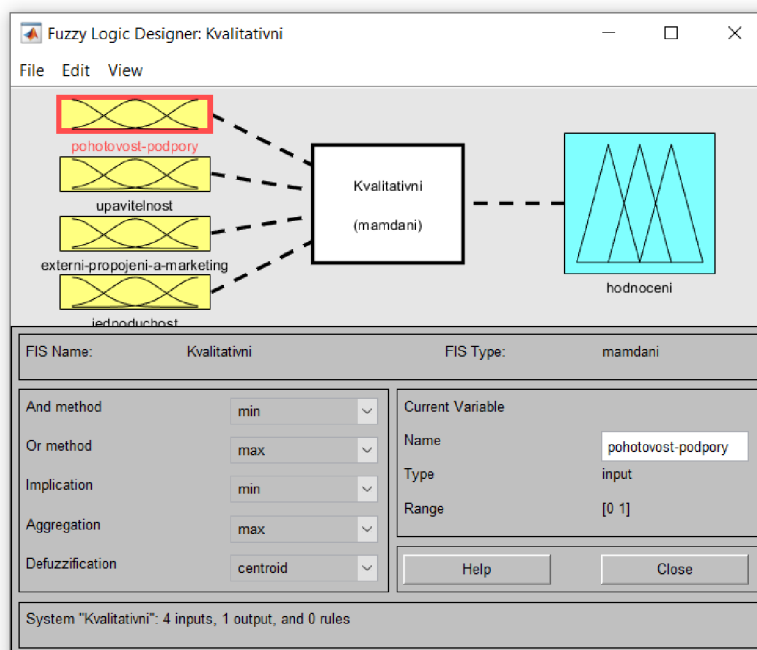
Celkem jsou vytvořeny čtyři fis soubory: *Ekonomicka*, *Kvalitativni*, *Doplňkova* a *Hodnoceni* se stanovenými vstupy a výstupy, které jsou znázorněny na obrázcích níže. Výstupem navržených fuzzy systémů je vyhodnocení dodavatelů ve třech stupních: *vyzkoušet*, *zvážit* a *nezajímat se*, které jsou v celkovém FIS souboru *Hodnoceni* za pomoci syntézy sjednoceny.

Na obrázku č. 23 je možné vidět jeden ze čtyř fis editorů se stanovenými vstupy *porizovací-cena* a *mesicni-tarif*. Stanoveným výstupem je hodnocení dodavatele s názvem *hodnoceni*, stejně tak jako u dalších fis souborů.

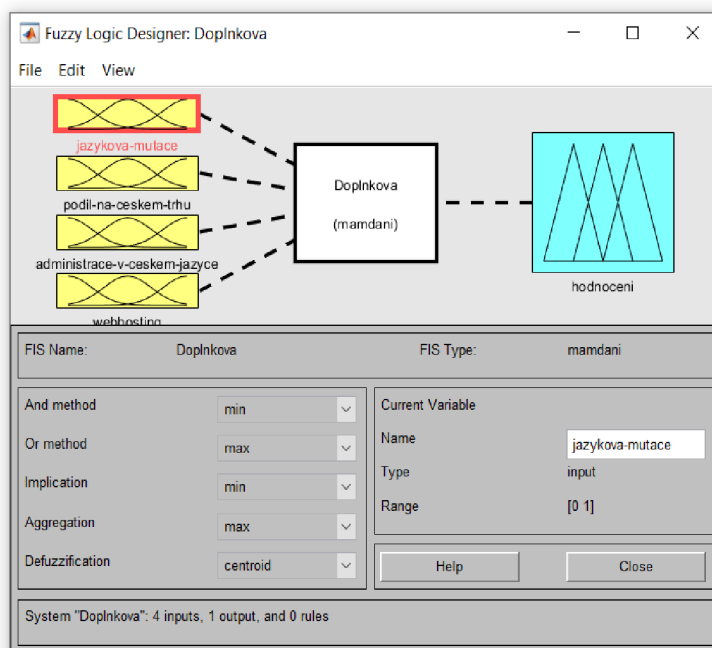


Obr. č. 23: FIS editor ekonomických atributů
(vlastní zpracování)

Druhý FIS soubor je pojmenován *Kvalitativni* a jsou mu stanoveny celkem čtyři vstupy. Konkrétně tedy *pohotovost podpory*, *upravitelnost*, *externí propojení a marketing* a *jednoduchost*. Výstupem je hodnocení fuzzy systému.

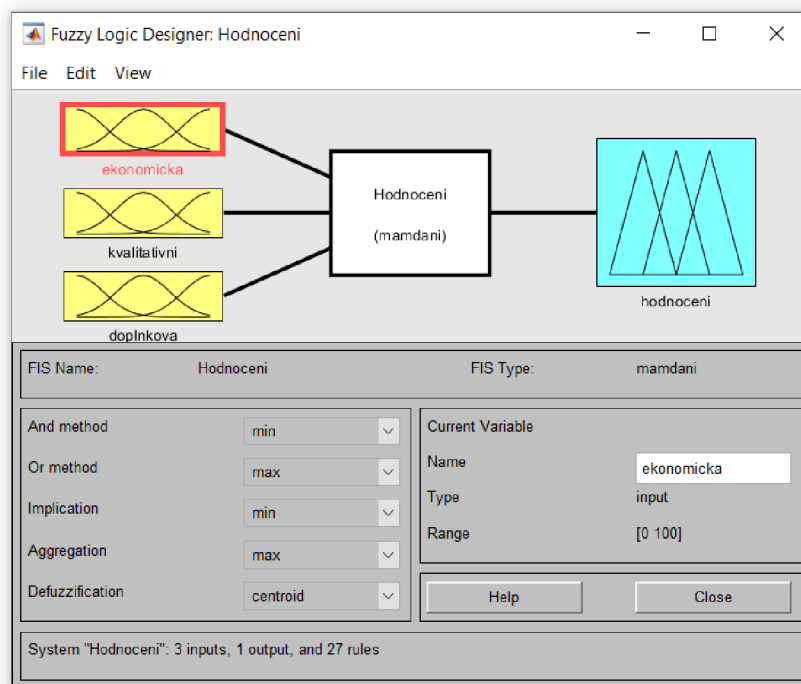


Obr. č. 24: FIS editor kvalitativních atributů
(vlastní zpracování)



Obr. č. 25: FIS editor doplňkových atributů
(vlastní zpracování)

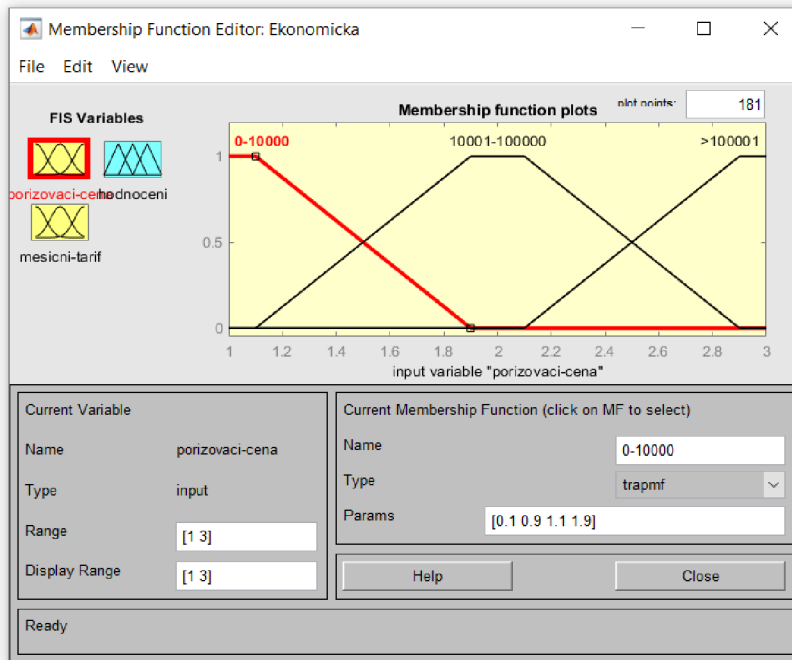
Poslední FIS soubor *Hodnoceni* je sjednocením všech předešlých fuzzy systémů, které jsou v tomto modelu nastaveny jako vstupy. Výstupem je celkové hodnocení.



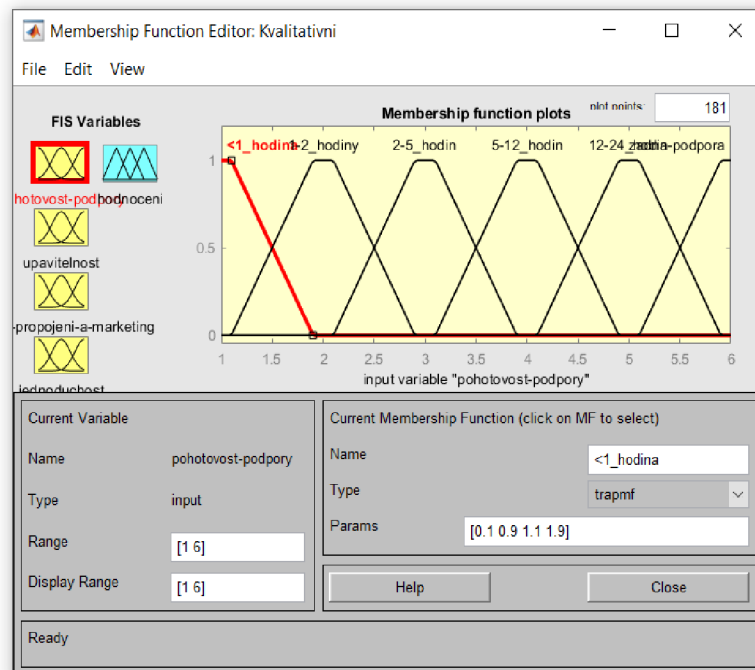
Obr. č. 26: FIS editor hodnocení
(vlastní zpracování)

Po vytvoření jednotlivých fuzzy systémů ve FIS editoru je potřeba jejich vstupům i výstupům nastavit členské funkce za použití Membership Function Editoru (MF editoru). Tento editor je spuštěn přes FIS editor dvojklikem na vstupní proměnnou.

Všem vstupům (kritériím) jsou přiřazeny atributy, kterých mohou nabývat. Na obrázku č. 27 je možné vidět, že kritériu *pořizovací cena* jsou doplněny tři funkce příslušnosti s tvarem funkce trapmf. Jelikož pořizovací cena nabývá tří atributů, v poli *Range* je stanoven rozsah 1-3. Pole *Name* znázorňuje číselným, případně slovním vyjádřením hodnotu daného atributu a pole *Params* stanovuje parametry.

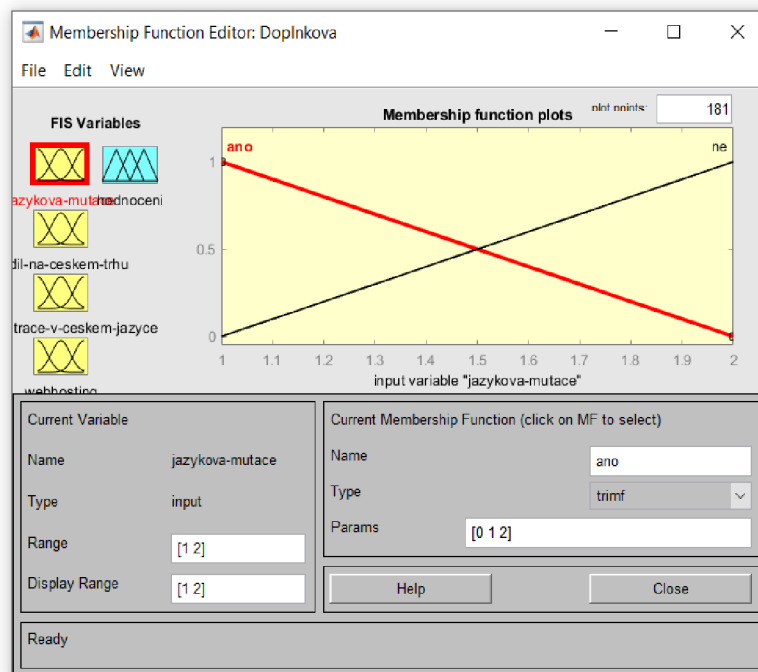


Obr. č. 27: MF editor ekonomických atributů
(vlastní zpracování)



Obr. č. 28: MF editor kvalitativních atributů
(vlastní zpracování)

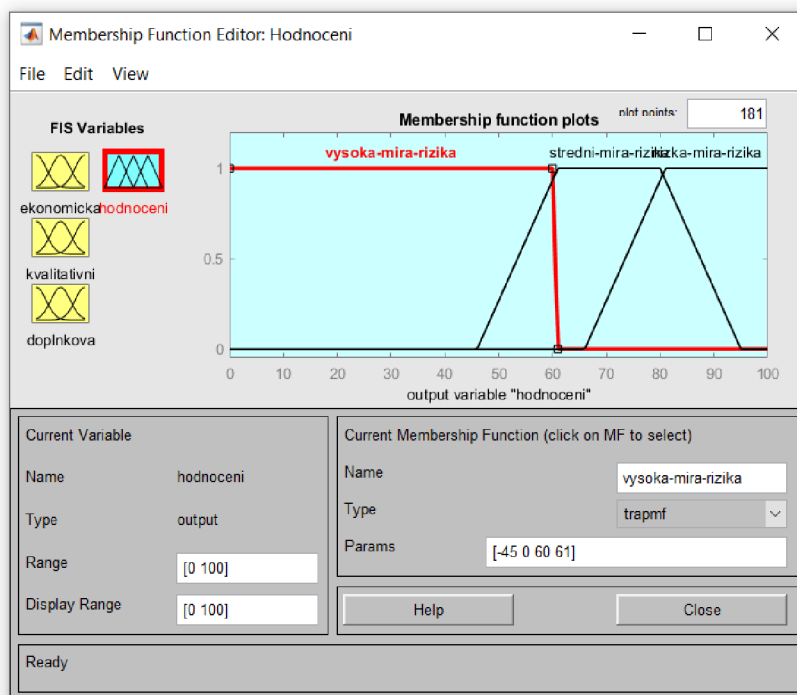
Obrázek č. 29 znázorňuje funkce příslušnosti u vstupu *jazyková mutace*. Zde je tvar funkce nastaven na trimf, jelikož nejsou dané atributy intervalem, ale konkrétní hodnotou.



Obr. č. 29: MF editor doplňkových atributů
(vlastní zpracování)

U fuzzy systémů ekonomických, kvalitativních a doplňkových kritérií je výstup nastaven stejně, tedy *hodnocení*. Na obrázku č. 30 je možné vidět nastavení tří funkcí příslušnosti pro celkové hodnocení všech tří fuzzy systémů. Mezi tyto funkce příslušnosti patří: vysoká míra rizika, která má rozsah 0 až 60. Druhou funkcí příslušnosti je střední míra rizika s rozsahem 61 až 80. Poslední funkcí příslušnosti je nejlepší možné hodnocení a tedy nízká míra rizika s rozsahem 81 až 100. Tato míra rizika je následně navázána na rozhodnutí:

- vysoká míra rizika = nezajímat se,
- střední míra rizika = zvážít,
- nízká míra rizika = vyzkoušet.

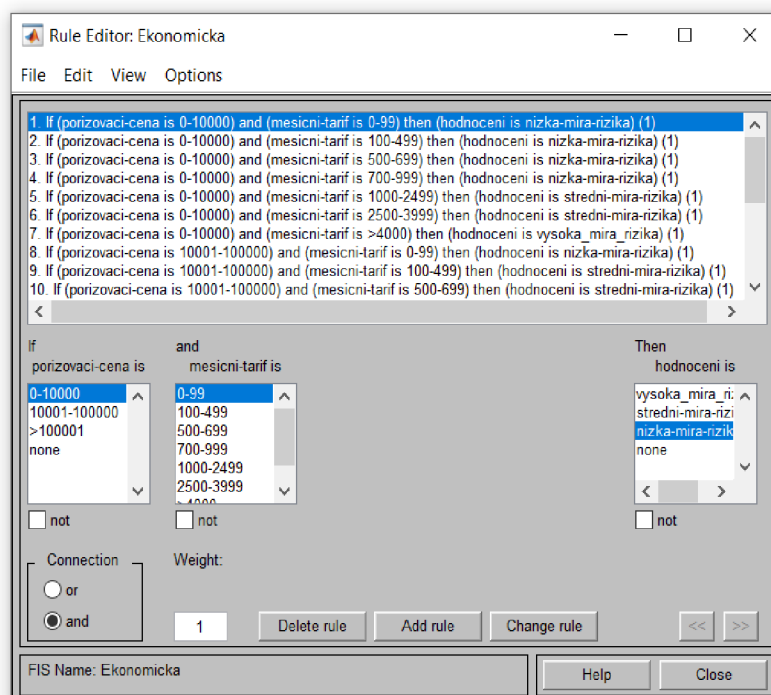


Obr. č. 30: MF editor celkového hodnocení
(vlastní zpracování)

Následně je potřeba definovat pravidla pro vztahy mezi jednotlivými vstupy a výstupy v Rule editoru. K tomu se používají logické operátory *AND*, *OR*, *IF* a *THEN*. Za pomoci pravidel se určuje fungování celého fuzzy systému. Počet pravidel je závislý na počtu vstupů a s každým vstupem navíc počet pravidel exponenciálně roste. Proto byly vstupy rozděleny do tří subsystémů, které je možné vidět na obrázku 22.

Po rozdělení má subsystém ekonomických kritérií 21 pravidel, subsystém kvalitativních kritérií 486 pravidel a subsystém doplňkových kritérií má 48 pravidel. Celkem je pro všechny systémy nadefinováno 555 pravidel. Pokud by se fuzzy systém nerozdělil do subsystémů, obsahoval by asi 489 888 pravidel. Rozdělením došlo tedy ke snížení o 489 333 pravidel, což značně zjednodušuje celou tvorbu rozhodovacího modelu. Pravidla byla nadefinována tak, aby co nejlépe odpovídala požadavkům vinařství.

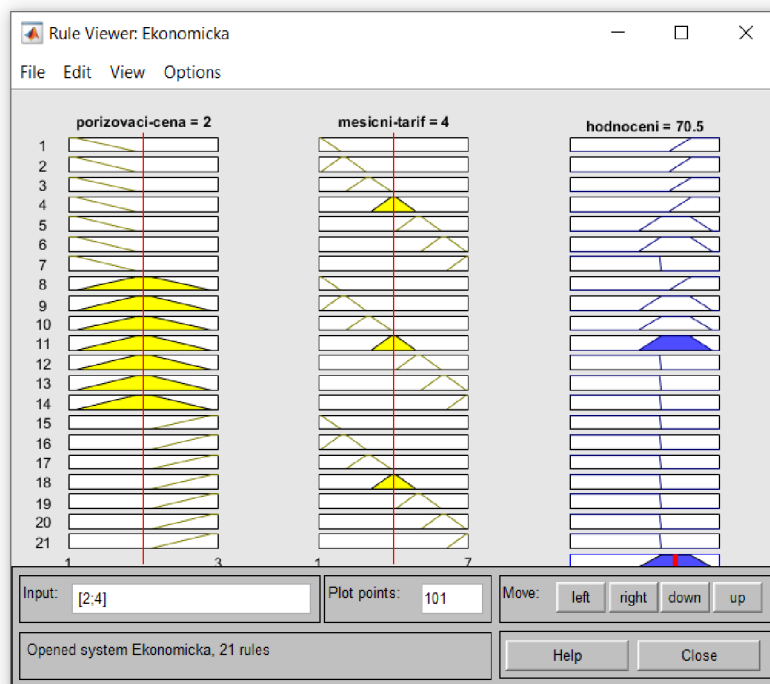
Rule Editor je spuštěn přes MF editor dvojklikem na název fis souboru. Jednotlivá pravidla je možné měnit pomocí nabídky *Edit*. Pro příklad je konkrétní náhled nadefinovaných pravidel, které definují vztahy mezi atributy pořizovací cena a měsíční tarif zobrazen na obrázku 31.



Obr. č. 31: Rule Editor ekonomických atributů
(vlastní zpracování)

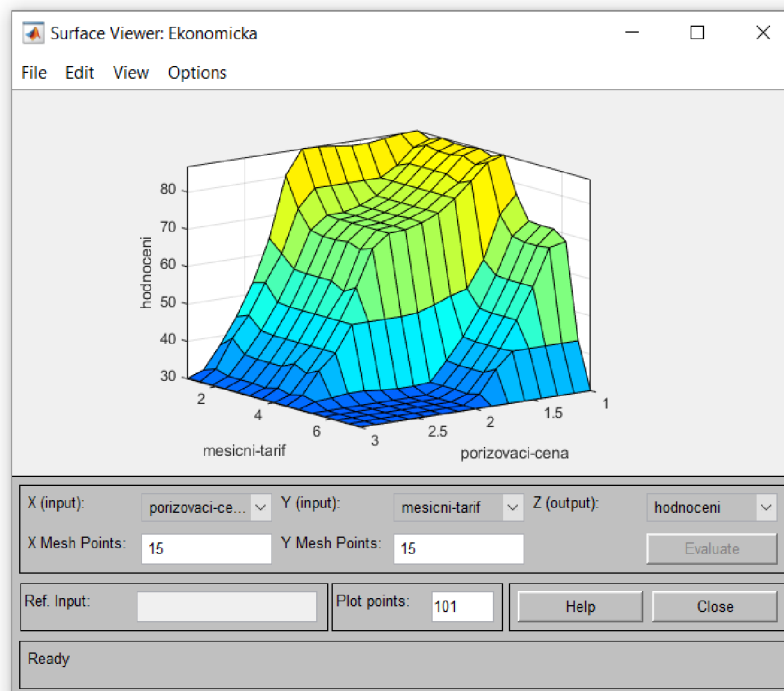
Tyto pravidla je možné graficky zobrazit pomocí prohlížeče tzv. *Rule Viewer*. Za pomoci tohoto grafického náhledu byla pravidla zkontrolována, a byla ověřena jejich funkčnost. Prohlížeč tedy kontroluje konkrétní závislosti výstupů na hodnotách vstupů a je možné jej spustit přes nabídku *View*. Do pole *Input* je pak možné přidávat hodnoty vstupů, čímž se bude měnit hodnota výstupu.

Na obrázku č. 32 je možné vidět závislost ekonomických atributů. Atribut pořizovací cena je ohodnocen číslem 2 (10 001-100 000 Kč) a měsíční tarif číslem 4 (700-999 Kč). Výstupem je na obrázku 32 sloupec s názvem hodnoceni s výsledkem 70,5, což je ve slovním hodnocení „zvážit“.



Obr. č. 32: Rule Viewer ekonomických atributů
(vlastní zpracování)

Pravidla lze také zobrazit v 3D zobrazení (trojrozměrném formátu). K tomu slouží prohlížeč *Surface Viewer*. Ten na obrázku č. 33 zobrazuje závislost ekonomických atributů. Prohlížeč zobrazuje pouze dva vstupy, které je možné vidět na osách X a Y. Dále zobrazuje jejich výstup zobrazený na ose Z. Zde je možné vidět stav, kdy je nízká pořizovací cena i měsíční tarif. Tím pádem jsou požadavky vinařství splněny. Stejně tak i obráceně, pokud jsou atributy vysoké, nedojde ke splnění požadavků a uspokojujivému výsledku.



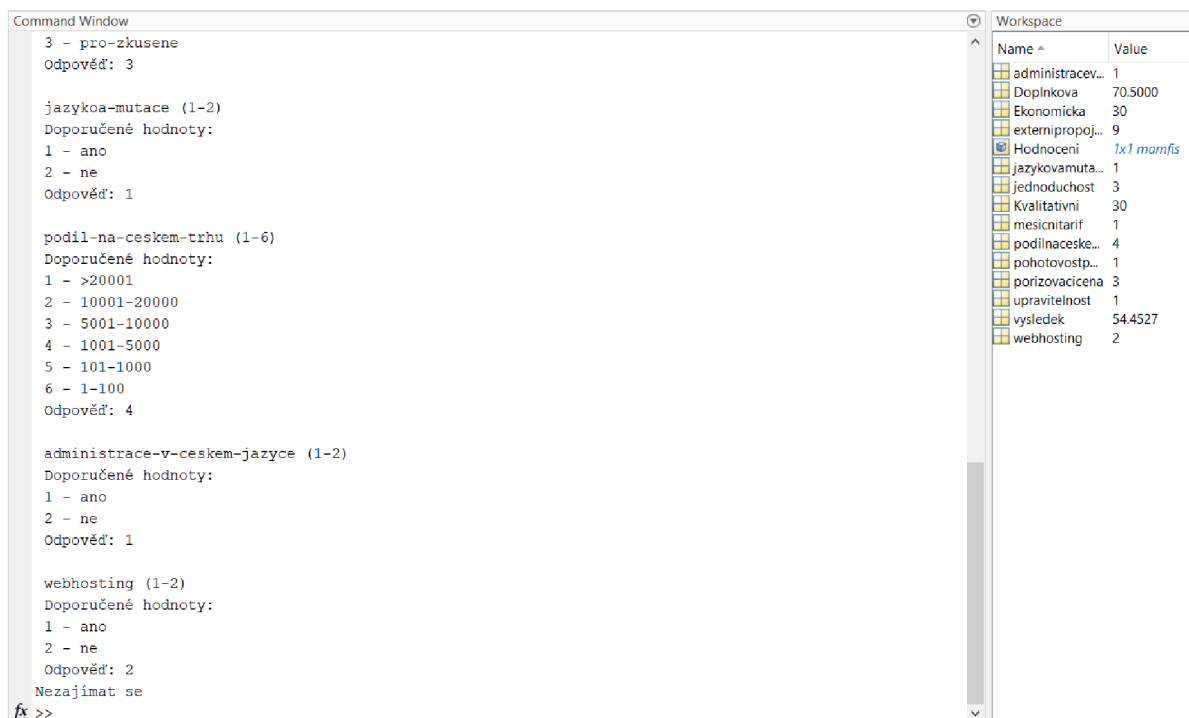
Obr. č. 33: Surface Viewer ekonomických atributů
(vlastní zpracování)

Aby bylo možné vyhodnotit celý rozhodovací model a sjednotit vytvořené fuzzy systémy zpracované v prostředí MATLAB, je potřeba vytvořit script, tzv. *M-soubor* (neboli M-file), který má příponu .m. V první řadě je potřeba fuzzy systémy načíst za pomoci příkazu *readfis*. Poté se příkazem *Input* načtou všechny vstupy, kdy cyklus *while* zaručuje správné vyplňování parametrů. Příkaz *evalfis* vyhodnocuje jednotlivé subsystémy a je tak použit i pro celkové hodnocení všech tří subsystémů. Na závěr příkaz *if* stanovuje rozmezí, které určuje výsledek (nezajímat se, zvážít, vyzkoušet).

Pokud je script správně vytvořen a uložen, je potřeba ho spustit. M-soubor se načte napsáním příkazu do příkazového řádku, vždy dle jeho názvu (v případě této diplomové práce tedy *Eshopovy_software*). Spouští se tlačítkem *Run*. Poté je potřeba vložit vstupní data jednotlivých dodavatelů za pomoci otázek, jejichž počet se odvíjí od celkového počtu vstupů (kritérií). Na základě těchto dat pak script vyhodnocuje dodavatele, kdy výstupem je konečné, slovní a číselné hodnocení. Pro správné zadávání vstupních dat je potřeba mít k dispozici stavové matice dodavatelů a vědět, pod jakým číslem se jednotlivé proměnné vyskytují. Pokud jsou data vložena mimo interval, objeví se chybová hláška a otázka se opakuje.

Na obrázku č. 34 je možné vidět vyhodnocovací formulář dodavatele e-shopového softwaru tvorby na míru. Konečným hodnocením je ve slovním vyjádření „nezajímat se“, tedy vysoká míra rizika a v číselném hodnocení 54,453. Číselné výsledky v prostředí MATLAB byly v celkovém

porovnání hodnocení zaokrouhleny na 3 desetinná místa. Každý dodavatel je vyhodnocen zvlášť a celkové hodnocení všech dodavatelů znázorňuje tabulka č. 7.



Obr. č. 34: Vyhodnocovací formulář dodavatele tvorby na míru
(vlastní zpracování)

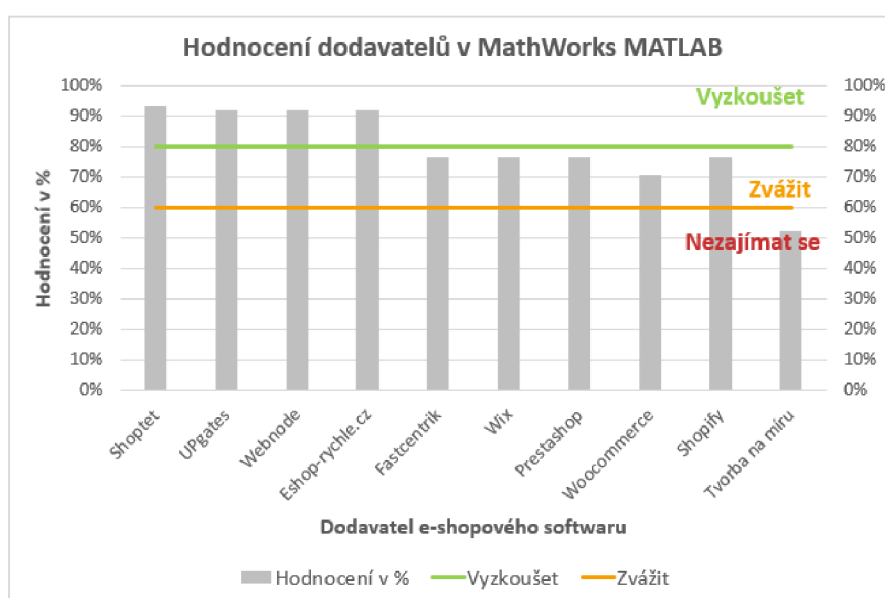
8.2.1 Doporučení optimálního dodavatele z rozhodovacího modelu MathWorks MATLAB

Tab. č. 7: Souhrn výsledků hodnocení dodavatelů v programu MathWorks MATLAB
(vlastní zpracování)

MathWorks MATLAB					
Výsledné pořadí hodnocení	E-shopové řešení	Výsledek	Hodnocení v %	Míra rizika	Hodnocení
1.	Shoptet	85,111	93 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet
2.	UPgates	84,159	92 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet
3.	Webnode	84,191	92 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet
4.	Eshop-rychle.cz	84,159	92 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet
5.	Fastcentrik	72,544	77 %	Střední míra rizika	Zvážit
6.	Wix	72,544	77 %	Střední míra rizika	Zvážit
7.	Prestashop	72,544	77 %	Střední míra rizika	Zvážit
8.	Woocommerce	68,013	71 %	Střední míra rizika	Zvážit
9.	Shopify	72,524	77 %	Střední míra rizika	Zvážit
10.	Tvorba na míru	54,453	53 %	Vysoká míra rizika	Nezajímat se

Tabulka č. 7 shrnuje konečné výsledky hodnocení dodavatelů zjištěné v prostředí MathWorks MATLAB. Pro hodnocení jsou použity stejné vstupy, jako v programu MS Excel, tudíž je zaručena srovnatelnost výsledků obou návrhů.

Z tabulky č. 7 je možné odvodit, že nejlepšího hodnocení dosáhla česká platforma Shoptet s výsledkem 85,111, tedy 93 % a nízkou mírou rizika. Z výsledků vyplývá, že nízkou mírou rizika má také řešení UPgates, Webnode a Eshop-rychle.cz. Model doporučuje zvážit české řešení Fastcentrik s výsledkem 72,544, tedy 77 % a střední mírou rizika. Stejněho slovního hodnocení dosáhlo i zahraniční e-shopové řešení Wix, Prestashop, Woocommerce či Shopify. Vysokou mírou rizika by pro vinařství znamenal dodavatel tvorby na míru.



Graf č. 3: Grafické hodnocení dodavatelů v programu MathWorks MATLAB (vlastní zpracování)

V grafu č. 3 je znázorněno pořadí hodnocení z programu MATLAB na základě výsledků jednotlivých dodavatelů. Stejně jako v grafu č. 2 je možné vidět hranice, které znázorňují minimální výsledek pro dosažení daného slovního hodnocení.

8.3 POROVNÁNÍ ROZHODOVACÍCH MODELŮ

Tato kapitola se zaměřuje na porovnání zjištěných výsledků z obou rozhodovacích modelů vytvořených v programech MS excel a MATLAB. Stejně tak jako v tabulce č. 6 a č. 7 je pro porovnání modelů použito hodnocení v procentech, aby bylo možné výsledky lépe interpretovat. Dále je pro srovnání použita i míra rizika a hodnocení v lingvistické podobě.

Z tabulky č. 8 je možné pozorovat, že se výsledky nijak dramaticky neliší. Drobné rozdíly ve výsledcích jsou ovlivněny především odlišným principem fungování obou programů, které rozhodovací modely vytvářely. Výsledný sloupec, který znázorňuje míru rizika daného dodavatele je u obou rozhodovacích modelů stejný. Stejně tak i vyjádřené hodnocení ve slovní podobě. Výsledky se tedy liší pouze u hodnocení v procentech, kde je možné pozorovat lehké nuance. U obou modelů je výsledné hodnocení a míra rizika stejná.

Zjištěné výsledky z programu MATLAB jsou si navzájem podobnější než výsledky z programu MS Excel. Stejných výsledků je možné si všimnout od 2. do 7. výsledného pořadí hodnocení. Naopak v programu MS Excel se žádné hodnocení neshoduje. To je způsobeno zejména rozdělením kritérií do tří subsystémů v programu MATLAB a jejich následnou syntézou za využití trapezoidních funkcí. V obou rozhodovacích modelech dosáhlo nejlepšího výsledku řešení Shoptet, které bude společnosti také doporučeno k vyzkoušení. Shoptet disponuje 6 nejlepšími atributy, stejně tak jako řešení Webnode a Upgates, které získaly také doporučení pro vyzkoušení. Posledním doporučeným dodavatelem na vyzkoušení je E-shop-rychle.cz. Oba modely tato výše zmíněná řešení vyhodnotily jako dodavatele s nízkou mírou rizika.

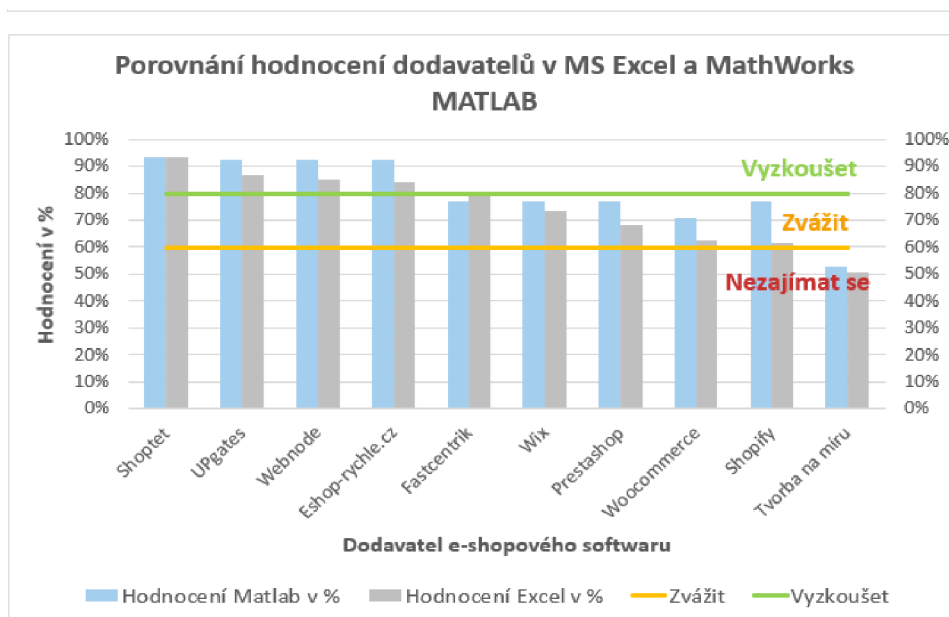
Modely se shodují i na dodavatelích se střední mírou rizika a hodnocením „zvážit“. Tato řešení nebudou vinařství doporučena k okamžitému vyzkoušení, ale budou ponechána v databázi pro případ neúspěchu výběru e-shopového řešení s lepším výsledkem. V kategorii hodnocení „zvážit“ dosáhlo nejlepšího výsledku řešení Fastcentrik s 80 % v Excelu a 77 % v programu MATLAB. Po řešení Fastcentrik rozhodovací modely vyhodnotily jako nejlepší řešení zahraniční editor Wix, poté open source řešení Prestashop a Woocommerce. Posledním e-shopovým řešením s hodnocením „zvážit“ je oblíbené zahraniční řešení Shopify.

Rozhodovací modely se shodují na tom, že dodavatel tvorby na míru je na základě stanovených požadavků vinařstvím zcela nevhodný a získal tak hodnocení s vysokou mírou rizika. Společnosti je tak doporučeno se o tohoto dodavatele nezajímat. Tvorba na míru nevyhovuje požadavkům vinařství zejména v pořizovací ceně, jednoduchosti či externím propojení. Podrobný souhrn výsledků je zobrazen v tabulce č. 8.

Tab. č. 8: Celkový souhrn hodnocení rozhodovacích modelů
(vlastní zpracování)

Pořadí	E-shopové řešení	MS Excel			MathWorks MATLAB		
		Hodnocení v %	Míra rizika	Hodnocení	Hodnocení v %	Míra rizika	Hodnocení
1.	Shoptet	93 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet	93 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet
2.	UPgates	87 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet	92 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet
3.	Webnode	85 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet	92 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet
4.	Eshop-rychle.cz	84 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet	92 %	Nízká míra rizika	Vyzkoušet
5.	Fastcentrik	80 %	Střední míra rizika	Zvážit	77 %	Střední míra rizika	Zvážit
6.	Wix	73 %	Střední míra rizika	Zvážit	77 %	Střední míra rizika	Zvážit
7.	Prestashop	68 %	Střední míra rizika	Zvážit	77 %	Střední míra rizika	Zvážit
8.	Woocommerce	63 %	Střední míra rizika	Zvážit	71 %	Střední míra rizika	Zvážit
9.	Shopify	61 %	Střední míra rizika	Zvážit	77 %	Střední míra rizika	Zvážit
10.	Tvorba na míru	51 %	Vysoká míra rizika	Nezajímat se	53 %	Vysoká míra rizika	Nezajímat se

Pro lepší představu je celkový souhrn hodnocení obou rozhodovacích modelů graficky zobrazen v grafu č. 3.



Graf č. 4: Celkový grafický souhrn hodnocení rozhodovacích modelů
(vlastní zpracování)

8.4 PŘÍNOSY NÁVRHU PRO VINAŘSTVÍ

Návrhy, které byly pomocí rozhodovacích modelů vytvořeny, jsou pro vinařství přínosem hned z několika níže zmíněných důvodů. Zavedením návrhu se vinařství vyhne riziku výběru špatného dodavatele a případné budoucí nutnosti změny e-shopového softwaru. Tomáš Ševčík

(spoluzakladatel agentury MarketUP) v roce 2016 prohlásil, že změna e-shopového řešení je pro společnost vysoce rizikovou záležitostí, a zároveň se jí většina e-shopů nedokáže vyhnout. Samotná změna může pro společnost znamenat například finanční ztrátu či pokles návštěvnosti z vyhledávačů.

Modely jsou v programech navrženy tak, aby byly pro vinařství jednoduché a snadno pochopitelné, tedy aby je bylo možné používat bez technických či odborných znalostí fuzzy logiky. Do obou modelů se pouze vkládají číselná data podle stanovených kritérií a atributů v transformační matici, tudíž si vinařství bude moci v případě nutnosti ohodnotit i kterýkoli jiný e-shopový software. Jelikož však program představuje poměrně dražší variantu, tak je pro vinařství levnější i technicky jednodušší variantou právě MS Excel. V ideálním případě se s využitím obou modelů u výsledného hodnocení dosáhne synergického efektu.

Fuzzy modely jsou vytvořeny přesně dle požadavků vinařství, stanovených spolu s majitelem a zaměstnancem organizace. Těmto kritériím jsou navíc za pomoci fuzzy systémů přiřazeny přesně takové váhy, které odpovídají potřebám společnosti. Je tedy zaručeno, že vinařství bude doporučen skutečně optimální dodavatel na základě mnoha kvantitativních i kvalitativních kritérií.

Jelikož existuje mnoho možností, jaký software využít pro internetový obchod, může být pro začínajícího neznalého obchodníka jeho výběr časově náročný. Díky těmto fuzzy modelům majitel není nucen porovnávat kritéria, která jsou důležitá sledovat při výběru takového dodavatele, pouze na základě subjektivního úsudku. Zároveň má možnost mezi sebou srovnat zdánlivě nesrovnatelné faktory a uvažovat je jako součást komplexního systému, který hodnotí dodavatele standardizovaným a srovnatelným způsobem.

V současné době je přechod na internetový prodej nedílnou součástí úspěšného prodeje. Vytvořené rozhodovací modely tak může využít každý obchod či podnikatel, který má v plánu si internetový obchod založit.

9 ZÁVĚR

Přechod na prodej přes internet je v dnešní době součástí podnikové strategie téměř každého maloobchodu. Aktuální pandemie donutila majitele kamenných prodejen přizpůsobit se podmínkám a přesunout své tržby do internetového prostředí. Výběr dodavatele e-shopového softwaru tak představuje rozhodovací proces, kterým si prochází nespočet podnikatelů po celém světě. Špatná volba dodavatele softwaru totiž pro podnik může znamenat obrovské finanční ztráty, jak z pohledu zmařené investice, tak z pohledu ztráty zákazníků a pozice v internetových vyhledávacích.

Tato práce se zabývá návrhem rozhodovacích modelů, které budou schopny eliminovat rizika při výběru dodavatele e-shopového softwaru, a to na příkladu konkrétní společnosti. Touto společností bylo zvoleno vinařství Soška, jehož detailnější popis byl rozebrán v kapitole 7.1 a 7.2. Vinařství v současné době nevlastní funkční internetový obchod, ale rozhodlo se změnit svou podnikovou strategii a přizpůsobit se situaci. Součástí přesunu do oblasti e-commerce tak nevyhnutelně bude i výběr vhodného e-shopového řešení.

K tomuto účelu byly sestaveny rozhodovací modely využívající fuzzy logiku. Tato metoda byla zvolena na základě odborné literatury, kde je hojně využívána pro multikriteriální rozhodování zahrnující kvantitativní i kvalitativní kritéria. Pro správné nastavení modelu byla nejprve provedena analýza společnosti, se zaměřením na její požadavky na e-shopové řešení. K úspěšnému vytvoření fuzzy modelů bylo nutné co nejpřesněji stanovit kritéria, která jsou pro vinařství při vybírání dodavatelů relevantní a důležitá. Tato kritéria byla diskutována spolu s majitelem a zaměstnancem vinařství a byly jim následně přiřazeny atributy, představující hodnoty, kterých je možné v rámci kritéria dosáhnout a jejich váhy. Na základě těchto dat byly zpracovány rozhodovací modely v programech MS Excel a MATLAB.

Pomocí těchto modelů byli dodavatelé hodnoceni na základě jejich rizikivosti pro společnost. Riziko bylo v tomto případě reprezentováno pravděpodobností, že dodavatel nebude v budoucnu pro společnost vhodný a ta tak bude nucena přestoupit k jinému dodavateli. Při sestavení modelů byla využita identická data, aby byla zaručena srovnatelnost dosažených výsledků. Výsledky obou fuzzy modelů se tak dle očekávání vzájemně potvrdily a dodavatelé v obou modelech dosahovali stejné úrovně rizikivosti. Nejlepšího výsledku dosáhla česká platforma Shoptet, která tak byla vinařství doporučena k otestování. Stejně tak bylo společnosti doporučeno vyzkoušet několik dalších řešení, která dosáhla nízké hodnoty rizika, aby si společnost mezi nimi mohla vybrat i na základě subjektivních dojmů. Těmito řešeními jsou: UPgates, Webnode a Eshop-rychle.cz. Dodavatelé e-shopového softwaru Fastcentrik, Wix, Prestashop, Woocommerce a

Shopify dosáhli střední hodnoty rizika a jsou tak vinařství doporučeni pouze v případě selhání dodavatelů s lepším hodnocením. Nejhoršího výsledku, a zároveň nejvyšší rizikovosti, dosáhl dodavatel tvorby na míru. Toto řešení není dle rozhodovacích modelů z pohledu rizika pro společnost přijatelné, zejména z důvodu vysoké počáteční investice.

Tyto výsledky dále posloužily jako základ pro tvorbu doporučení pro společnost při volbě dodavatele. Díky nim tak může společnost efektivně snižovat riziko, že bude v budoucnu nucena měnit dodavatele e-shopového softwaru a čelit významným finančním ztrátám.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] ASHTARINEZHAD, Elahe, Amir Homayoon SARFARAZ a Mehrzad NAVABAKHSH, 2018. Supplier evaluation and categorize with combine Fuzzy Dematel and Fuzzy Inference System. *Data in Brief*[online]. **18**, 1149-1156 [cit. 2021-03-27]. ISSN 23523409. Dostupné z: doi:10.1016/j.dib.2018.03.077
- [2] *Asociace pro elektronickou komerci, 2020. Koronavirus podpořil razantní růst e-commerce v celé Evropě*[online]. 24. duben 2020 [cit. 2021-5-2]. Dostupné z: <https://www.apek.cz/clanky/koronavirus-podporil-razantni-rust-e-commerce-v-ce>
- [3] BAI, Ying a Dali WANG, 2006. Fundamentals of Fuzzy Logic Control — Fuzzy Sets, Fuzzy Rules and Defuzzifications. BAI, Ying, Hanqi ZHUANG a Dali WANG, ed. *Advanced Fuzzy Logic Technologies in Industrial Applications* [online]. London: Springer London, s. 17-36 [cit. 2021-01-03]. *Advances in Industrial Control*. ISBN 978-1-84628-468-7. Dostupné z: doi:10.1007/978-1-84628-469-4_2
- [4] BARILLA, Jiří, Pavel SIMR a Květuše SÝKOROVÁ, 2016. *Microsoft Excel 2016: podrobná uživatelská příručka*. Brno: Computer Press. Podrobná uživatelská příručka. ISBN 978-80-251-4838-9.
- [5] *Built with, 2021. Find out what websites are Built With* [online]. [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://builtwith.com/>
- [6] CAO, Qingwei, Jian WU a Changyong LIANG, 2015. An intuitionistic fuzzy judgement matrix and TOPSIS integrated multi-criteria decision making method for green supplier selection. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems* [online]. **28**(1), 117-126 [cit. 2021-03-26]. ISSN 10641246. Dostupné z: doi:10.3233/IFS-141281
- [7] *Česká e-commerce, 2021. Stav e-commerce v ČR* [online]. [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://www.ceska-ecommerce.cz/>
- [8] ČSN ISO 31000., 2018. *Management rizik – směrnice*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 28 s. ICS 03.100.01
- [9] DE BOER, Luitzen, Leo VAN DER WEGEN a Jan TELGEN, 1998. Outranking methods in support of supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply*

- Management*[online]. 4(2-3), 109-118 [cit. 2021-03-26]. ISSN 09697012. Dostupné z: doi:10.1016/S0969-7012(97)00034-8
- [10] DEMATAS, Darren, 2021. *Ecommerceceo: 10 Best Ecommerce Platforms Compared & Rated For* [online]. [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://www.ecommerceceo.com/ecommerce-platforms/>
- [11] DOSTÁL, Petr, Karel RAIS a Zdeněk SOJKA, 2005. *Pokročilé metody manažerského rozhodování: konkrétní příklady využití metod v praxi*. Praha: Grada, Expert (Grada). ISBN 80-247-1338-1.
- [12] DOSTÁL, Petr, 2011. *Advanced decision making in business and public services*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, ISBN 978-80-7204-747-5.
- [13] DOSTÁL, Petr, 2008. *Pokročilé metody analýz a modelování v podnikatelství a veřejné správě*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, ISBN 978-80-7204-605-8.
- [14] DOSTÁL, Petr, 2012. *Pokročilé metody rozhodování v podnikatelství a veřejné správě*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, ISBN 978-80-7204-798-7.
- [15] DOSTÁL, Petr, 2015. *Soft computing v podnikatelství a veřejné správě*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, ISBN 978-80-7204-899-1.
- [16] ELRHIM, Mansour Abd a Abdullah ELSAYED, 2020. The Effect of COVID-19 Spread on the E-Commerce Market: The Case of the 5 Largest E-Commerce Companies in the World. *SSRN Electronic Journal*[online]. [cit. 2021-04-13]. ISSN 1556-5068. Dostupné z: doi:10.2139/ssrn.3621166
- [17] *Eshop-rychle*, 2021. *Vlastní e-shop snadno a rychle* [online]. [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://www.eshop-rychle.cz/>
- [18] *Fastcentrik*, 2021. *E-shop pro každého* [online]. [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://www.fastcentrik.cz/>
- [19] HANSELMAN, D. a B. LITTLEFIELD, 2012. *Mastering MATLAB. Pearson Education International Ltd.*, 852 s. ISBN 978-0-13-185714-2.
- [20] HLADKÝ, Jakub, 2017. *Brilo: Kdy nestavět e-shop na míru* [online]. 30.08.2017 [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://www.brilo.team/nestavet-e-shop-miru/>

- [21] CHEN, Chen-Tung, Ching-Torng LIN a Sue-Fn HUANG, 2006. A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management. *International Journal of Production Economics* [online]. **102**(2), 289-301 [cit. 2021-03-26]. ISSN 09255273. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijpe.2005.03.009
- [22] *Jak na webovky*, 2021. *Srovnání nejlepších e-shop platforem: Která z nich je pro podnikatele v CZ nejlepší?* [online]. [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://jaknawebovky.cz/eshop/>
- [23] JANG, J.-S. Roger a Ned GULLEY, 1997. *MATLAB User's Guide Fuzzy Logic Toolbox: User's Guide* [online]. [cit. 2021-03-26]. Dostupné z: <https://www.mathworks.com/>
- [24] JANOVSÝ, Dušan, 2021. *Jak psát web: o tvorbě internetových stránek* [online]. [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://www.jakpsatweb.cz/zaklady-html.html>
- [25] JURA, Pavel, 2003. *Základy fuzzy logiky pro řízení a modelování*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Nakladatelství VUTIUM, ISBN 80-214-2261-0.
- [26] KARAMI, A., G. H. ROSHANI, A. SALEHIZADEH a E. NAZEMI, 2017. The Fuzzy Logic Application in Volume Fractions Prediction of the Annular Three-Phase Flows. *Journal of Nondestructive Evaluation* [online]. **36**(2) [cit. 2021-03-27]. ISSN 0195-9298. Dostupné z: doi:10.1007/s10921-017-0415-7
- [27] LANČA, Jiří, ed, 2001. *Faktory úspěšnosti podniku 2001: sborník referátů z mezinárodní konference "Faktory úspěšnosti podniku 2001" konané 9. listopadu 2001 v Brně*. Brno: Masarykova univerzita, ISBN 80-210-2708-8.
- [28] LAURENČÍK, Marek a Michal BUREŠ, 2013. *Programování v Excelu 2010 & 2013: záznam, úprava a programování maker*. Praha: Grada, Průvodce (Grada). ISBN 978-80-247-5033-0.
- [29] MAGAZÍN EXEC, 2021. *Jak se staví e-shopy na míru*. EXEC [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://exec.shopsys.cz/vyzkum>
- [30] MARČEK, Milan, Lucia PANČÍKOVÁ a Dušan MARČEK, 2008. *Ekonometria a soft computing*. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, ISBN 978-80-8070-746-0.
- [31] MAŘÍK, V., O. ŠTĚPÁNKOVÁ a J. LAŽANSKÝ, 2013. *Umělá inteligence*. Praha: ACADEMIA, 2473 s. ISBN 978-80-200-2276-9.

- [32] MITAIM, S. a B. KOSKO, 1996. What is the best shape for a fuzzy set in function approximation? In: *Proceedings of IEEE 5th International Fuzzy Systems* [online]. IEEE, s. 1237-1243 [cit. 2021-04-15]. ISBN 0-7803-3645-3. Dostupné z: doi:10.1109/FUZZY.1996.552354
- [33] MONCZKA, Robert M., Robert B. HANDFIELD, Larry C. GIUNIPERO a James L. PATTERSON, 2020. *Purchasing & Supply Chain Management*. 7th Edition. Cengage Learning, ISBN 978-0357442142.
- [34] NENADÁL, Jaroslav, 2006. *Management partnerství s dodavateli: nové perspektivy firemního nakupování*. Praha: Management Press, ISBN 80-7261-152-6.
- [35] NOVÁK, Vilém, 2000. *Základy fuzzy modelování*. Praha: BEN - technická literatura, ISBN 80-7300-009-1.
- [36] ORDOOBADI, Sharon M., 2009. Development of a supplier selection model using fuzzy logic. *Supply Chain Management: An International Journal* [online]. **14**(4), 314-327 [cit. 2021-03-26]. ISSN 1359-8546. Dostupné z: doi:10.1108/13598540910970144
- [37] OSVALD, Modrlák, 2002. FUZZY ŘÍZENÍ A REGULACE: Teorie automatického řízení II. [online]. Katedra řídicí techniky, [cit. 2021-01-03]. Dostupné z: <https://www.uiam.sk/~bakosova/wwwRTP/tar2fuz.pdf>
- [38] POLGÁRI, Štefan, 2020. *Bridge: Recenze: Proč (ne)používat Wix* [online]. 29. KVĚTNA 2020 [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://www.ecommercebridge.cz/recenze-proc-nepouzivat-wix/>
- [39] POURJAVAD, Ehsan a Arash SHAHI, 2018. Hybrid performance evaluation of sustainable service and manufacturing supply chain management: An integrated approach of fuzzy dematel and fuzzy inference system. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management* [online]. **25**(3), 134-147 [cit. 2021-03-26]. ISSN 1055615X. Dostupné z: doi:10.1002/isaf.1431
- [40] *Prestashop* [online]. 2021 [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://www.prestashop.com/en>
- [41] RAIS, Karel, Petr DOSTÁL a Radek DOSKOČIL, 2007. *Operační a systémová analýza II: studijní text pro kombinovanou formu studia*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, ISBN 978-80-214-3371-7.

- [42] SADOLLAH, Ali, 2018. Introductory Chapter: Which Membership Function is Appropriate in Fuzzy System? SADOLLAH, Ali, ed. *Fuzzy Logic Based in Optimization Methods and Control Systems and its Applications* [online]. InTech, 2018-10-31 [cit. 2021-04-15]. ISBN 978-1-78984-067-4. Dostupné z: doi:10.5772/intechopen.79552
- [43] *Shopify*, 2021. *Anyone, anywhere, can start a business* [online]. [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://www.shopify.com/>
- [44] *Shoptet*, 2021. *Internetový obchod u jedničky na trhu* [online]. [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://www.shoptet.cz/>
- [45] SINGH, Harpreet, Madan M. GUPTA, Thomas MEITZLER, Zeng-Guang HOU, Kum Kum GARG, Ashu M. G. SOLO a Lotfi A. ZADEH, 2013. Real-Life Applications of Fuzzy Logic. *Advances in Fuzzy Systems* [online]. 2013, 1-3 [cit. 2021-01-03]. ISSN 1687-7101. Dostupné z: doi:10.1155/2013/581879
- [46] SYNEK, Miloslav, 2011. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.
- [47] ŠEVČÍK, Tomáš, 2016. *Jak změnit e-shopové řešení a nepřijít o svoje tržby?* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <https://mladypodnikatel.cz/jak-zmenit-webove-reseni-t30866>
- [48] *THE MATHWORKS MATLAB*, 2021. *Math. Graphics. Programming*. [online]. [cit. 2021-03-26]. Dostupné z: <https://www.mathworks.com/>
- [49] The student edition of MATLAB, 1995. The ultimate computing environment for technical education. Version 4. Editor Don FOWLEY, editor Marcia HORTON. Englewood Cliffs: Prentice Hall. The MATLAB curriculum series. ISBN 0-13-184979-4.
- [50] TICHÝ, Milík, 2006. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, Beckova edice ekonomie. ISBN 80-717-9415-5.
- [51] TOMEK, Jan a Jiří HOFMAN, 1999. *Moderní řízení nákupu podniku*. Praha: Management Press, ISBN 80-85943-73-5.
- [52] *Upgates*, 2021. *E-shop na míru během chvíle!* [online]. [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://www.upgates.cz/>
- [53] *Webnode*, 2021. *Vytvořte si webové stránky zdarma* [online]. [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://www.webnode.cz/>

- [54] WEIHRICH, Heinz a Harold KOONTZ, 1993. *Management*. Praha: Victoria Publishing, ISBN 80-85605-45-7.
- [55] Wix, 2021. *Nejlepší místo pro tvorbu profesionálního webu* [online]. [cit. 2021-01-23]. Dostupné z: <https://cs.wix.com/>
- [56] *WooCommerce* [online]. 2021 [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://woocommerce.com/>
- [57] WU, Dongrui, 2012. Twelve considerations in choosing between Gaussian and trapezoidal membership functions in interval type-2 fuzzy logic controllers. *IEEE International Conference on Fuzzy Systems* [online]. IEEE, 2012, 2012, s. 1-8 [cit. 2021-04-15]. ISBN 978-1-4673-1506-7. Dostupné z: doi:10.1109/FUZZ-IEEE.2012.6251210
- [58] ZADEH, L.A., 1965. Fuzzy sets. *Information and Control* [online]. 8(3), 338-353 [cit. 2021-01-03]. ISSN 00199958. Dostupné z: doi:10.1016/S0019-9958(65)90241-X
- [59] ZAPLATÍLEK, Karel a Bohuslav DOŇAR, 2003. *MATLAB pro začátečníky*. Praha: BEN - technická literatura, ISBN 80-7300-095-4.

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. č. 1: Souhrn vstupních kritérií a atributů</i>	51
<i>Tab. č. 2: Popis transformační matice</i>	52
<i>Tab. č. 3: Ohodnocená transformační matice</i>	53
<i>Tab. č. 4: Stavová matice tvorby na míru</i>	54
<i>Tab. č. 5: Retransformační matice</i>	57
<i>Tab. č. 6: Souhrn výsledků hodnocení dodavatelů v programu MS Excel</i>	57
<i>Tab. č. 7: Souhrn výsledků hodnocení dodavatelů v programu MathWorks MATLAB</i>	70
<i>Tab. č. 8: Celkový souhrn hodnocení rozhodovacích modelů</i>	73

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf č. 1: Zastoupení e-shopových řešení v České republice.....</i>	<i>44</i>
<i>Graf č. 2: Grafické hodnocení dodavatelů v programu MS Excel</i>	<i>59</i>
<i>Graf č. 3: Grafické hodnocení dodavatelů v programu MathWorks MATLAB.....</i>	<i>71</i>
<i>Graf č. 4: Celkový grafický souhrn hodnocení rozhodovacích modelů.....</i>	<i>73</i>

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. č. 1: Rámcový postup při definování požadavků na dodávky.....</i>	<i>21</i>
<i>Obr. č. 2: Rozdíl mezi klasickou a Fuzzy množinou.....</i>	<i>25</i>
<i>Obr. č. 3: Fuzzy průnik</i>	<i>26</i>
<i>Obr. č. 4: Fuzzy sjednocení.....</i>	<i>27</i>
<i>Obr. č. 5: Fuzzy doplněk</i>	<i>27</i>
<i>Obr. č. 6: Rozhodování řešené fuzzy zpracováním.....</i>	<i>27</i>
<i>Obr. č. 7: Typy standardních funkcí členství \wedge, π, Z a S</i>	<i>28</i>
<i>Obr. č. 8: Nástroje Fuzzy Inference systému</i>	<i>33</i>
<i>Obr. č. 9: Tvar funkce Trimf, Trapmf, Gausmf</i>	<i>34</i>
<i>Obr. č. 10: Logo Woocommerce.....</i>	<i>45</i>
<i>Obr. č. 11: Logo Prestashop.....</i>	<i>45</i>
<i>Obr. č. 12: Logo Shoptet.....</i>	<i>46</i>
<i>Obr. č. 13: Logo Webnode.....</i>	<i>47</i>
<i>Obr. č. 14: Logo Shopify.....</i>	<i>47</i>
<i>Obr. č. 15: Logo Wix</i>	<i>48</i>
<i>Obr. č. 16: Logo UPgates</i>	<i>49</i>
<i>Obr. č. 17: Logo Fastcentrik</i>	<i>49</i>
<i>Obr. č. 18: Logo Eshop-rychle.cz</i>	<i>50</i>
<i>Obr. č. 19: Skalární součin dodavatele tvorby na míru</i>	<i>55</i>
<i>Obr. č. 20: Vzorec pro procentuální hodnocení dodavatele tvorby na míru.....</i>	<i>56</i>
<i>Obr. č. 21: Vzorec pro lingvistické ohodnocení dodavatele tvorby na míru.....</i>	<i>57</i>
<i>Obr. č. 22: Fuzzy systém rozdělný do subsystémů</i>	<i>60</i>
<i>Obr. č. 23: FIS editor ekonomických atributů</i>	<i>61</i>
<i>Obr. č. 24: FIS editor kvalitativních atributů.....</i>	<i>62</i>
<i>Obr. č. 25: FIS editor doplňkových atributů.....</i>	<i>62</i>
<i>Obr. č. 26: FIS editor hodnocení.....</i>	<i>63</i>
<i>Obr. č. 27: MF editor ekonomických atributů.....</i>	<i>64</i>
<i>Obr. č. 28: MF editor kvalitativních atributů</i>	<i>64</i>
<i>Obr. č. 29: MF editor doplňkových atributů.....</i>	<i>65</i>
<i>Obr. č. 30: MF editor celkového hodnocení.....</i>	<i>66</i>
<i>Obr. č. 31: Rule Editor ekonomických atributů.....</i>	<i>67</i>
<i>Obr. č. 32: Rule Viewer ekonomických atributů.....</i>	<i>68</i>
<i>Obr. č. 33: Surface Viewer ekonomických atributů.....</i>	<i>69</i>
<i>Obr. č. 34: Vyhodnocovací formulář dodavatele tvorby na míru.....</i>	<i>70</i>

SEZNAM ZKRATEK

CSS.....	Cascading Style Sheets
EET.....	Elektronická evidence tržeb
HTML.....	Hypertext Markup Language
ISO.....	International Organization for Standardization
JS.....	JavaScript
PPC	Pay-per-click
SEO.....	Search engine optimization
UI	User Interface
UX.....	User Experience
WYSIWYG.....	What you see is what you get