

Česká zemědělská univerzita v Praze
Provozně ekonomická fakulta
Katedra systémového inženýrství



Bakalářská práce

**Aplikace modelu vícekritériální analýzy variant
v podniku**

Filip Štěpán

© 2022 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Filip Štěpán

Veřejná správa a regionální rozvoj – k.s. Šumperk

Název práce

Aplikace modelu vícekritériální analýzy variant v podniku

Název anglicky

Application of the model of multicriteria analysis of variants in the company

Cíle práce

Bakalářské práce je zaměřena na expertní systémy. Primárním cílem je za pomoci vícekritériální analýzy variant porovnat vhodné varianty znalostní báze pro call centrum a kontaktní centrum.

Metodika

Metodika práce je založena na analýze odborné literatury včetně sběru dat. V teoretické části bude popsána problematika vícekritériální analýzy variant.

V praktické části dojde k popisu situace vybraného podniku a budou porovnány znalostní báze pro vybraný podnik. Následně budou stanovena kritéria, na která bude aplikována vhodná metoda vícekritériální analýzy variant.

Praktická část práce bude rozdělena dle agregované struktury rozhodovacího procesu dle Herberta Alexandra Simona na tyto 4 fáze:

1. Analýza okolí (intelligence) – Sběr informací a dat
2. Návrh řešení (design) – Konstrukce vybraného modelu
3. Volba řešení (choice) – Výběr optimálního řešení
4. Kontrola výsledků (review) – Hodnocení výsledků

Doporučený rozsah práce

30-40 s.

Klíčová slova

vícekriteriální rozhodování, Saatyho matice, analytický hierarchický proces, struktura rozhodovacího procesu

Doporučené zdroje informací

FIALA, Petr. Modely a metody rozhodování. 2., přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1345-4.

JABLONSKÝ, J. – DLOUHÝ, M. *Modely hodnocení efektivnosti a alokace zdrojů*. Praha: Professional Publishing, 2015. ISBN 978-80-7431-155-0.

ŠUBRT, T. *Ekonomicko-matematické metody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2019. ISBN 978-80-7380-762-7.

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Roman Kvasnička, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 8. 3. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 8. 3. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 15. 03. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma „Aplikace modelu vícekritériální analýzy variant v podniku“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15. 3. 2022

Filip Štěpán

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Romanu Kvasničkovi, Ph.D., za odborné vedení, velkou ochotu a trpělivost při vedení bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat své rodině za podporu při studiu.

Aplikace modelu vícekritériální analýzy variant v podniku

Abstrakt

Expertní systémy hrají zásadní roli v podpoře obsluhy zákazníků při vyřizování hlasových i nehlasových požadavků. V této bakalářské práci je řešena problematika výběru vhodné znalostní databáze pro call centrum a kontaktní centrum, a to za použití vícekritériální analýzy variant. Bakalářská práce obsahuje základní informace o expertních systémech. Literární rešerše se soustředí na základní informace o call centrech, expertních systémech, kvantitativních a kvalitativních výzkumech a přináší také detailnější popis metod vícekritériální analýzy variant včetně její historie, postupu matematického modelování a struktury rozhodovacího procesu.

Hlavním cílem bakalářské práce je výběr nejvhodnějšího řešení znalostní databáze pro call centrum a kontaktní centrum, jež má pomoci ke zvýšení kvality a efektivity obsluhy zákazníků. Vlastní práce obsahuje analýzu okolí, která zahrnuje i popis vybraného podniku. Dále přináší návrh řešení, přičemž za pomoci metody Focus group s pracovníky experty vybraného podniku došlo ke stanovení hodnotících kritérií. Pro určení nejvhodnějšího řešení znalostní databáze je aplikován analytický hierarchický proces.

Klíčová slova: Řízený skupinový rozhovor, call centrum, expertní systémy, znalostní báze, struktura rozhodovacího procesu, vícekritériální rozhodování, Saatyho matice, analytický hierarchický proces

Application of the model of multicriteria analysis of variants in the company

Abstract

Expert systems play an important role in supporting customer service in handling both voice and non-voice requests. This bachelor thesis addresses the issue of selecting a suitable knowledge database for the call center and contact center using multicriteria analysis of variants. The thesis describes basic information about expert systems. The literature background research focuses on fundamental material about call centers, expert systems, quantitative and qualitative research carried out in the topic, and also provides a more detailed description of methods of multicriteria analysis of variants, including their history, mathematical modelling and decision-making structure.

The key objective of the bachelor thesis was to choose the most suitable knowledge database solution for the call center and contact center, which should contribute to increasing the quality and efficiency of customer service. The work also covers the analysis of the environment, which includes a description of the selected company. In addition, the thesis proposes solutions and, using the Focus group method, together with experts from the selected company, evaluation criteria were set. An analytical hierarchical process was used to determine the most appropriate knowledge database solution.

Keywords: Controlled group interview, call center, expert systems, knowledge base, structure of decision-making process, multicriteria decision-making, Saaty's matrix, analytical hierarchical process

Obsah

| | | |
|----------|----------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Úvod | 12 |
| 2 | Cíl práce a metodika | 13 |
| 2.1 | Cíl práce | 13 |
| 2.2 | Metodika | 13 |
| 3 | Teoretická východiska | 14 |
| 3.1 | Call centrum | 14 |
| 3.1.1 | Historie..... | 14 |
| 3.1.2 | Procesy call centra | 14 |
| 3.2 | Expertní, znalostní a informační systém | 15 |
| 3.2.1 | Charakteristika expertních systémů | 15 |
| 3.2.2 | Požadavky na znalostní bázi | 17 |
| 3.2.3 | Struktura expertního systému | 17 |
| 3.2.4 | Znalosti, data, informace | 17 |
| 3.2.5 | Informační systém..... | 19 |
| 3.3 | Kvantitativní a kvalitativní výzkum..... | 19 |
| 3.4 | Modely vícekriteriálního rozhodování | 21 |
| 3.4.1 | Historie vícekriteriálního rozhodování | 21 |
| 3.4.2 | Rozhodovací proces | 22 |
| 3.4.3 | Vícekriteriální rozhodování | 22 |
| 3.4.4 | Vícekriteriální analýza variant..... | 23 |
| 3.4.5 | Vícekriteriální hodnocení variant | 23 |
| 3.4.6 | Stanovení vah kritérií z ordinální informace | 24 |
| 3.4.7 | Stanovení vah kritérií z kardinální informace..... | 25 |
| 3.5 | Postup matematického modelování..... | 27 |
| 3.6 | Struktura rozhodovacího procesu..... | 28 |
| 4 | Praktická část | 29 |
| 4.1 | Analýza okolí – intelligence..... | 29 |
| 4.1.1 | Popis společnosti..... | 29 |
| 4.1.2 | Popis situace | 29 |
| 4.2 | Návrh řešení – design..... | 30 |

| | | |
|-----------|-----------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.1 | Řízený skupinový rozhovor..... | 30 |
| 4.2.2 | Definování kritérií..... | 30 |
| 4.3 | Volba řešení – choice..... | 32 |
| 4.3.1 | Model AHP..... | 32 |
| 4.3.2 | Stanovení vah kritérií metodou AHP..... | 33 |
| 4.3.3 | Stanovení vah kritérií pro jednotlivé varianty..... | 36 |
| 4.3.4 | Výběr kompromisní varianty dle modelu AHP..... | 38 |
| 5 | Výsledky a diskuse..... | 39 |
| 6 | Závěr..... | 41 |
| 7 | Seznam použitých zdrojů..... | 42 |
| 8 | Přílohy..... | 45 |
| Příloha A | Tabulky výpočtu modelu AHP..... | 46 |
| Příloha B | Náhled na jednotlivé varianty znalostních bází..... | 54 |

Seznam obrázků

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 1: Data, znalosti, informace..... | 18 |
| Obrázek 2: Prostor znalostí..... | 18 |
| Obrázek 3: Hierarchická struktura úlohy pro hodnocení více experty | 26 |
| Obrázek 4: Struktura rozhodovacího procesu..... | 28 |
| Obrázek 5: Model AHP | 33 |
| Obrázek 6: Znalostní báze – ObjectGears | 54 |
| Obrázek 7: Znalostní báze – OpenOne | 54 |
| Obrázek 8: Znalostní báze – Live-Agent..... | 55 |

Seznam tabulek

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabulka 1: Informace o preferencích mezi kritérii | 23 |
| Tabulka 2: Sekundární cíle | 30 |
| Tabulka 3: Varianta vůči kritériím..... | 31 |
| Tabulka 4: Váhy kritérií pro varianty – expert 1 – J. B. | 37 |
| Tabulka 5: Váhy kritérií pro varianty – expert 2 – J. H. | 37 |
| Tabulka 6: Váhy kritérií pro varianty – expert 3 – L. B. | 37 |
| Tabulka 7: Váhy kritérií pro varianty – expert 4 – R. A. | 37 |
| Tabulka 8: Váhy kritérií pro varianty – expert 5 – Z. H. | 37 |
| Tabulka 9: Váhy kritérií pro varianty – expert 6 – Z. N. | 37 |
| Tabulka 10: Konečné pořadí..... | 38 |
| Tabulka 11: Pořizovací cena a měsíční náklady | 39 |
| Tabulka 12: Porovnání kritérií expert 1 – J. B. | 46 |
| Tabulka 13: Porovnání kritérií expert 2 – J. H. | 46 |
| Tabulka 14: Porovnání kritérií expert 3 – L. B. | 46 |
| Tabulka 15: Porovnání kritérií expert 4 – R. A. | 47 |
| Tabulka 16: Porovnání kritérií expert 5 – Z. H. | 47 |
| Tabulka 17: Porovnání kritérií expert 6 – Z. N. | 47 |
| Tabulka 18: Porovnání variant pro 6 kritérií – expert 1 – J. B. | 48 |
| Tabulka 19: Porovnání variant pro 6 kritérií – expert 2 – J. H. | 49 |
| Tabulka 20: Porovnání variant pro 6 kritérií – expert 3 – L. B. | 50 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabulka 21: Porovnání variant pro 6 kritérií – expert 4 – R. A. | 51 |
| Tabulka 22: Porovnání variant pro 6 kritérií – expert 5 – Z. H. | 52 |
| Tabulka 23: Porovnání variant pro 6 kritérií – expert 6 – Z. N. | 53 |
| Tabulka 24: Pořadí dodavatelů dle expertů | 53 |

Seznam grafů

| | |
|-----------------------------------------------------|----|
| Graf 1: Váhy kritérií – expert 1 | 33 |
| Graf 2: Váhy kritérií – expert 2 | 34 |
| Graf 3: Váhy kritérií – expert 3 | 34 |
| Graf 4: Váhy kritérií – expert 4 | 35 |
| Graf 5: Váhy kritérií – expert 5 | 35 |
| Graf 6: Váhy kritérií – expert 6 | 36 |
| Graf 7: Konečné pořadí – kompromisní varianta | 38 |
| Graf 8: Celkové náklady za 5 let | 39 |

Seznam použitých zkratk

AHP Analytický hierarchický proces

1 Úvod

Bakalářská práce je zaměřena na výběr expertního systému, který má pomoci vybranému podniku zvýšit rychlost a efektivnost při hledání potřebných informací během obsluhy zákazníka. Samotná obsluha zákazníků ve vybrané energetické společnosti negeneruje žádný přímý zisk, jelikož se nejedná o prodejní konzultační místa a call centra. Tato centra slouží pouze k vyřizování požadavků zákazníků, proto je pro podnik důležité zvyšovat jejich kvalitu a efektivnost, a tím zlepšovat zákaznický komfort. Komunikace se zákazníky je nedílnou součástí každého podniku, proto je důležité mít smysluplně shromážděny všechny důležité informace, a tak zajistit řešení rozličných požadavků zákazníka na jednom místě.

K tomuto účelu slouží expertní systémy, jichž je na trhu celá řada a oplývají různými funkcemi a možnostmi. Proto je důležité zhodnotit nabízené možnosti různých společností a rozhodnout, která z nabízených variant je pro vybraný podnik nejlepší. Rozhodování je z velké části subjektivní záležitostí, jež se odvíjí od nabitých zkušeností, osobnosti a preferencí rozhodovatele. V případě, že je do tohoto procesu zapojeno více rozhodovatelů i více kritérií, je důležité pro dosažení co možná největší objektivnosti využít některou ze specializovaných rozhodovacích metod.

Teoretická část práce je zaměřena na rešerši odborné literatury a popisuje historii a procesy call centra, expertní systémy, kvantitativní a kvalitativní výzkum, historii, modely a postup vícekritériálního rozhodování i strukturu rozhodovacího procesu.

Praktická část popisuje analyzuje okolí a obsahuje popis vybraného podniku i popis zkoumané situace. Následně se zabývá návrhem řešení, v jehož rámci je již popsán řízený skupinový rozhovor, ze kterého vzešla kritéria pro výběr expertního systému. Samotná volba řešení je zkonstruována sestavením modelu analyticky hierarchického procesu, stanovením vah kritérií a samotným výpočtem metody AHP.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Úvod bakalářské práce je zaměřen na představení expertních systémů, které využívá obsluha call center při řešení každodenních požadavků svých zákazníků. Primárním cílem je za pomoci vícekriteriální analýzy variant porovnat vhodné varianty znalostní báze pro call centrum a kontaktní centrum, následně pak vybrat dle zásadních kritérií nejlepší variantu. Sekundárním cílem je zrychlení obsluhy zákazníka, snížení počtu reklamací, úspora v procesu školení a vzdělávání a snížení chybných předávek.

2.2 Metodika

Metodika práce je založena na studiu a analýze odborné literatury včetně sběru dat. V literární rešerši je na základě prostudovaných odborných informačních zdrojů popsán úvod do problematiky vícekriteriální analýzy variant, expertních systémů, kvantitativních a kvalitativních výzkumů a call center. Praktická část práce je rozdělena dle agregované struktury rozhodovacího procesu dle Herberta Alexandra Simona na tyto čtyři fáze:

1. analýza okolí (intelligence) – sběr informací a dat,
2. návrh řešení (design) – konstrukce vybraného modelu,
3. volba řešení (choice) – výběr kompromisní varianty,
4. kontrola výsledků (review) – hodnocení výsledků.

Tato část práce je zaměřena na volbu nejvhodnější varianty znalostní báze pro vybraný podnik. V úvodu je zachycen popis situace vybraného podniku a jsou stanovena základní výběrová kritéria. V rámci prostudovaných odborných informačních zdrojů je vybrána vhodná metoda vícekriteriální analýzy variant k řešení stanoveného problému. Vybraná metoda analytického hierarchického procesu je aplikována na kritéria, která vyplynula z řízeného skupinového rozhovoru s pracovníky podniku pomocí metody Focus group.

3 Teoretická východiska

3.1 Call centrum

Call centrem je označována kancelář případně budova, v níž sídlí pracovníci, kteří se zaměřují na vyřizování příchozích či odchozích požadavků zákazníků prostřednictvím telefonních hovorů. Typické požadavky realizované odchozím hovorem jsou průzkumy trhu, reklamní kampaně či prodej služeb. V rámci příchozího hovoru jsou nejčastěji vyřizovány služby zákazníkům, příjem objednávek, poskytování informací a zákaznická podpora (Norman, 2005).

Většina velkých společností využívá call centra pro komunikaci se svými zákazníky. Kromě vyřizování hlasových požadavků nabízí call centra svým zákazníkům také řešení požadavků nehlasových prostřednictvím těchto služeb:

- e-mail,
- sms,
- webchat,
- webový portál (Ford, 2012).

3.1.1 Historie

První telefonní inzerce vznikly v roce 1908 v USA, kde sloužily k prodeji inzerátu v telefonním seznamu. V 60. letech 20. století začala společnost Ford Motor Company oslovovat potenciální zájemce o koupi automobilu prostřednictvím 20 mil. telefonátů. Velký nárůst telemarketingových společností započal na konci 80. let. V roce 1987 existovalo celkem 52 telemarketingových společností. Současný koncept call centra vznikl v roce 1991, v roce 1994 jej pak představila společnost Telia ve Švédsku (Norman, 2005).

3.1.2 Procesy call centra

Charakter call centra se postupem času mění vlivem proměnlivých procesů, které reagují na změny na trhu. Procesy v rámci call centra lze rozdělit na dva typy, tedy interní procesy a externí procesy.

Interní procesy (provoz samotného call centra)

- vyřízení hovoru (přijetí a přesměrování hovoru),
- zpracování údajů a administrace hovorů,
- plán směn operátorů, alokace v týmech.

Externí procesy (veškeré podnikové procesy)

- přijetí požadavků (zřízení, změna, zrušení produktů a služeb),
- marketingové kampaně,
- dotazy a stížnosti (k produktu nebo službě),
- pohledávky (upomínkové řízení, vymáhání pohledávek) (Santerová, 2011).

3.2 Expertní, znalostní a informační systém

3.2.1 Charakteristika expertních systémů

Mezi 70. a 80. lety 20. století byl poprvé použit pojem expertní systémy. Expertní systém lze popsat jako počítačový program, který pro řešení problémových úloh využívá simulace rozhodování expertů. Tento program nevyužívá vlastně nabité znalosti, ale využívá předem určené rozhodování expertů pro určitou oblast. Expertní systém se využívá pro dosažení co nejlepší reakce na daná data.

V průběhu času dochází k velkým změnám ve využitelnosti a konstrukci expertních systémů. Především v 80. letech vznikaly snahy o vytvoření standardizovaného, komplexního expertního systému, který by byl všeobecný a široce využitelný. Postupně se však od této myšlenky opustilo, poněvadž bylo usouzeno, že různé problémy a oblasti vyžadují různé přístupy ke znalostem. A proto vznikají specializované systémy na konkrétní problematiku (Ikaros, 1999).

Expertní systém je dle Edwarda Fiegenbauma počítačový program, který pro řešení složitých úloh simuluje rozhodování experta. Při těchto simulacích využívá znalosti od odborníka dané oblasti, aby dosáhl kvality rozhodování tohoto experta.

Expertní systémy jsou charakteristické těmito rysy:

- oddělení využívání mechanismu od znalostí,
- vysvětlování problematiky,
- rozhodování za neurčitosti.

Dříve byl využíván pojem znalostní systém, který byl obecnější oproti současně více využívaného výrazu expertní systém. Expertní systém lze považovat za zvláštní typ znalostního systému, který využívá znalostí expertů. V posledních letech však dochází mezi těmito pojmy k mazání rozdílů (Vysoké učení technické v Brně, 2004).

Expertní systémy se dělí na tři základní části:

- báze znalostí,
- báze dat,
- řídicí mechanismus (Ikaros, 1999).

Báze znalostí

V bázi znalostí jsou koncentrovány veškeré znalosti experta od obecných až po odborné. Mohou se zde vyskytovat znalosti, které expert získal letitou praxí, a jsou tak užitečné k řešení některých problémů. Znalostní bázi je možné také využít k výuce a školení.

Aktuálně již využívají expertní systémy více samostatných znalostních bází. Každá taková báze pak předává závěry na sdílenou datovou strukturu (Ikaros, 1999).

Znalosti z určité oblasti pro řešení určitých problémů obsahuje báze znalostí.

Znalosti přitom mohou být velice odlišné:

- obecné až velice specifické znalosti,
- soukromé a učebnicové znalosti,
- prokázané nebo nejisté znalosti,
- základní znalosti a metaznalosti.

Znalosti se dělí na mělké (tyto znalosti mohou být získány pozorováním nebo zkušenostmi), hluboké (takové znalosti jsou založeny na chování, strukturách a funkcích objektu) (Vysoké učení technické v Brně, 2004).

Báze dat

Do báze dat jsou ukládána data, která jsou důležitá pro řešení daných problémů. Zásadním modulem expertního systému je komunikační modul. Ten zajišťuje pro uživatele přátelské prostředí při jakékoliv činnosti (Ikaros, 1999).

Řídicí mechanismus

Řídicí mechanismus umožňuje komunikaci mezi bází dat a bází znalostí. Určuje postup, jakým jsou využívány znalosti ve znalostní bázi (Ikaros, 1999).

3.2.2 Požadavky na znalostní bázi

Znalostní báze musí umožňovat zapsané znalosti snadno doplňovat a aktualizovat, jelikož se znalosti daného oboru mohou rychle vyvíjet a měnit. Dále je důležité, aby znalostní báze umožňovala využívat soukromé znalosti (Ikaros, 1999).

3.2.3 Struktura expertního systému

Základní složky expertního systému:

- znalostní báze,
- vstupní a výstupní rozhraní,
- vysvětlující modul,
- modul pro získání znalostí,
- úsudkový mechanismus (Vysoké učení technické v Brně, 2004).

3.2.4 Znalosti, data, informace

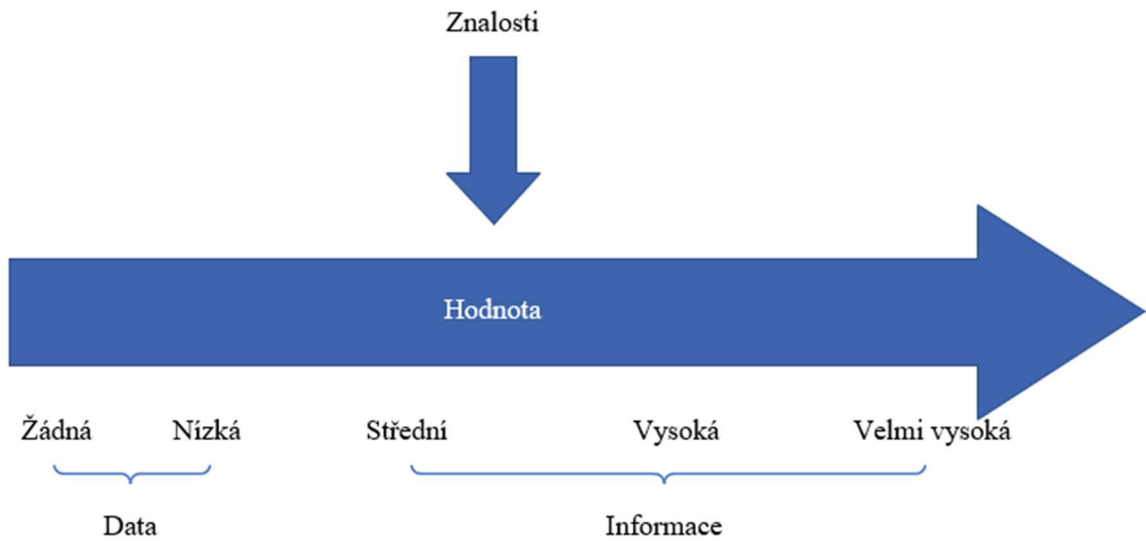
Znalosti, data a informace se často zaměňují. Avšak znalost je výrazně odlišná od dat a informací. Definování pojmu znalosti je přitom obtížné. Tento pojem již v historii využívali sociologové, filozofové a další (Schneider, 2009).

Data jsou výsledky, čísla a tvrzení, která jsou sama o sobě bez významu. Data je možné ukládat pomocí elektronických, ale i jiných médií. Příkladem dat je telefonní číslo bez kontextu.

Informace jsou podmnožinou dat, která mají účel a kontext. Součástí informace je manipulace s původními daty pro získání smysluplnějších dat v kontextu. Příkladem informace jsou zlaté stránky s čísly.

Znalosti usnadňují některá rozhodnutí. Jsou považovány za nejvýše postavené vůči datům a informacím. Informace jsou ve středu a data jsou na nejnižší úrovni. Znalosti mají nejhlubší kontext, jsou to informace, které usnadňují konkrétní jednání. Znalosti pomáhají vytvářet informace z dat, případně hodnotnější informace z méně hodnotných informací. Příkladem znalosti je telefonní číslo na klienta (Becerra-Fernandez a Sabherwal, 2010). Znalosti mohou být různého typu složitosti, přičemž nejdostupnější jsou údaje, které jsou uloženy přímo. Do paměti si člověk ukládá jen informace, které pokládá za podstatné (Lažanský, Mařík a Štěpánková, 1993).

Obrázek 1: Data, znalosti, informace

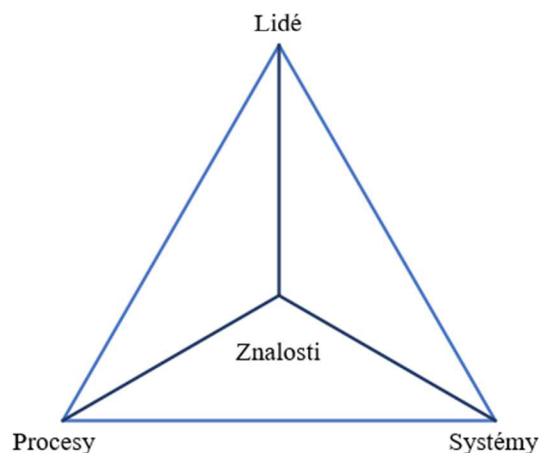


Zdroj: vlastní zpracování dle (Becerra-Fernandez a Sabherwal, 2010)

Prostor znalostí

Lze si jej představit jako trojúhelník. Stavebními kameny tohoto trojúhelníku jsou lidé, procesy a systémy. Tyto stavební kameny tvoří složku, hnací sílu pro vytváření znalostí. Ty mohou být pasivní, aktivní nebo oboje. Při převedení trojúhelníku na trojrozměrný model vznikne nový vrchol Znalosti. Znázorněný trojúhelník lze také vyjádřit jako rovnicí $Z = L \times (P + S + P \times S)$. Kde $P \times S$ značí součinnost mezi procesy a systémy. Z této rovnice je patrné, že je nezbytná přítomnost člověka, aby bylo možné vytvářet za součinnosti procesů a systémů znalosti (Russ, 2010).

Obrázek 2: Prostor znalostí



Zdroj: vlastní zpracování dle (Russ, 2010)

3.2.5 Informační systém

Informační systém slouží k distribuci korektních informací v daném čase pro systémové uživatele. Korektnost a rychlost doručení správné informace uživateli je důležitá pro plnění stanovených cílů (Bruckner, 2012).

Pro správnou funkci informačního systému jsou významné komunikační a informační technologie. Komunikační a informační technologie lze označit za softwarové a hardwarové nástroje pro ukládání, zpracování a přenos informací. Dále slouží pro vzájemnou komunikaci mezi uživateli systému. Informační systém lze také chápat jako komunikační a informační systém technologií, uživatelů a dat, jehož hlavním cílem je podpora všech procesů na všech úrovních dané organizace, v níž je informační systém provozován (Basl a Voříšek, 2008). Součástí informačního systému jsou činnosti, které jsou jak automatizované, tak i neautomatizované. O automatizované činnosti se stará software (aplikace) (Buchalcevoová, 2005). Aplikace je druh softwaru, s nímž pracuje již konkrétní uživatel informačního systému a využívá ho pro řešení různých úloh ve společnosti. Pro tvorbu informačního systému je důležitá samotná tvorba, parametrizace aplikačního softwaru a jeho následného nasazení (Bruckner, 2012).

3.3 Kvantitativní a kvalitativní výzkum

Kvantitativní a kvalitativní výzkum je možno rozdělit na dvě fáze. První fáze má kvalitativní charakter, v jejímž rámci je nezbytné odhalit a popsat zkoumaný problém. Druhá fáze má kvantitativní charakter, je tedy důležité u popsaného problému měřit a zkoumat jeho stránky (Nový a Surynek, 2006). Kvantitativní výzkum poskytuje odpověď na otázku „Kolik?“ Výstupem kvantitativního výzkumu bývají především tabulky a grafy v podobě absolutní (přesný počet respondentů) nebo relativní četnosti (procentuální vyjádření). Ty poskytují informace o počtu výskytů daného jevu nebo názoru v cílové skupině (Tahal, 2017).

Charakteristiky jevů u kvantitativního výzkumu jsou zaměřeny na:

- intenzitu (síla vlastností sociálního jevu),
- rozsah výskytu (okruh a oblast výskytu sociálních subjektů, kde se jev vyskytuje),
- frekvenci (opakování sociálního jevu) (Nový a Surynek, 2006).

U kvalitativního výzkumu je možné využít ke sběru dat pozorování (například sčítání osob, které projdou určitou lokalitou, případně aut, která danou lokalitou projedou), dále

Lze využít experiment (sledování vlivu změny cen na celkovém prodaném množství). Nejčastěji se však využívá ke sběru dat metoda dotazování (zjišťování názorů respondentů pomocí odpovědí na sestavený dotazník). Kvantitativní výzkum je také možné využít i k testování hypotéz. Pomocí statistické analýzy lze zjistit, zdali jsou mezi dvěma nebo více množinami značné statistické rozdíly a hypotézu je tak možné potvrdit či zamítnout (Tahal, 2017). Kvantitativní výzkum je možné popsat jako výzkum za použití statistických metod. Reliabilita (je nutné, aby měřicí systém byl s měřeným jevem stejnorodý a opakovatelný) a validita (měřicí systém kopíruje realitu a vypovídá o ní) jsou podmínky, které musí splňovat nástroje pro měření sociálních jevů (Nový a Surynek, 2006).

Kvalitativní výzkum cílí k pochopení myšlenkových pochodů a stylu rozhodování respondenta (Tahal, 2017). Také bývá doplňkem kvantitativního výzkumu. Cílem kvalitativního výzkumu je přiblížit nepoznané skutečnosti o sociálních jevech (funkce a vlastnosti; existence a struktura; faktory, které s nimi souvisí a ovlivňují je) (Nový a Surynek, 2006).

Podstatné je pochopit negativní a pozitivní asociace, bariéry, motivátory, jež jsou spojeny s předmětem výzkumu. Celkově ovlivňují skutečnost, zda má respondent k produktu kladné sympatie a produkt si koupí, případně se obrátí na produkt konkurenční. Kvalitativní výzkumné techniky usnadňují získávání měkkých dat a pomáhají objevit zásadní informace pro určení marketingové komunikace a vývoj zkoumaného produktu. Odpovědi na otázku „Proč?“ poskytuje kvalitativní výzkum. Smyslem tohoto výzkumu je analyzování pořízených dat. Kvalitativní výzkum je veden mezi moderátorem a jednotlivcem, případně s menšími skupinami respondentů. Rozhovor vede odborník, který je schopen vést jej po obsahové stránce a zároveň dokáže z diskuze vytěžit důležité informace, jak respondenti problém chápou a jak o něm přemýšlejí. Cílová skupina je určena dle rekručních kritérií tak, aby byli respondenti schopni se k danému tématu vyjádřit (Tahal, 2017).

Skupinový rozhovor (Focus group)

Jedná se o populární techniku dotazování vhodnou pro kvalitativní výzkum. Tato technika se také označuje jako diskusní nebo ohnisková skupina. Cílem této techniky je sdružit více účastníků na jednom místě společně s moderátorem a docílit interakce mezi nimi (Kozel, Mynářová a Svobodová, 2011). Obvykle se jedná o skupinu o velikosti osmi až dvanácti členů. Moderátor bývá většinou odborník na danou problematiku, případně

psycholog nebo sociolog. Délka diskuse bývá v rozsahu jedné až dvou hodin. Důležitým cílem moderátora je směřovat diskusi k danému tématu a zároveň probrat názory a myšlenky jednotlivých respondentů (Urban, 2017). V aktuální době jsou populární skupinové diskuse vedené v online prostředí (Kozel, Mynářová a Svobodová, 2011).

Hlubkové rozhovory (Deep interviews)

Jedná se o obdobu skupinového rozhovoru, avšak hlavním rozdílem je, že rozhovor probíhá pouze s jedním respondentem. Tato metoda vylučuje ovlivňování názorů a chování ostatními respondenty. Primárně dochází k využití této metody při získávání důležitých informací od různých specialistů a expertů na dané téma (Urban, 2017).

3.4 Modely vícekritériálního rozhodování

3.4.1 Historie vícekritériálního rozhodování

Praktiky rozhodování sahají hluboko do minulosti. I tak je však původ rozhodování značně nejasný. Lze však vysledovat počátky rozhodovací analýzy a vícekritériálního programování (Köksalan, Wallenius a Zionts, 2011).

Nejstarší zmínku týkající se rozhodování dle více kritérií lze spojit s americkým státníkem Benjaminem Franklinem žijícím v letech 1705–1790. Ten svůj postup rozhodování při důležitých rozhodnutích objasnil v dopise svému příteli Josephu Priestlymu (Köksalan, Wallenius a Zionts, 2011).

Na jednu stranu papíru sepsal všechny kladné argumenty k danému rozhodnutí a na druhou pak všechny záporné argumenty proti tomuto rozhodnutí. Na obou stranách postupně proškrtal ty argumenty, které jsou stejně důležité. Jakmile jsou všechny argumenty jedné strany škrtnuty, je stránka, na které zůstávají argumenty nepoškrtnuté, vítězná, a k tomuto rozhodnutí se následně přiklonil (International Society on MCDM, 2022).

Zájmové skupiny a ocenění

Ocenění v oblasti rozhodování podle více kritérií uděluje výkonný výbor International Society on Multiple Criteria Decision Making. Tato skupina vznikla z původní skupiny Special Interest Group, která byla založena v roce 1979.

Uděluje celkem čtyři ocenění:

- The MCDM Gold Medal (obdrží vědec, který během své kariéry významně přispěl k teorii, metodologii, praxi a rozvoji MCDM).
- The MCDM Edgeworth-Pareto Award (obdrží vědec, který projevil vysokou úroveň kreativity při vývoji nových oblastí při aplikaci MCDM).
- The Georg Cantor Award (obdrží vědec, který významně rozšířil dostupné nástroje v praxi MCDM při rozvíjení inovativních myšlenek v teorii a metodologii).
- The MCDM Doctoral Dissertation Award (cena za nejlepší disertační práci, která souvisí s MCDM).

Každý člen společnosti přitom může navrhnout kandidáty na daná ocenění. Ceny jsou předávány na mezinárodních konferencích zabývajících se rozhodováním dle více kritérií (International Society on MCDM, 2022).

3.4.2 Rozhodovací proces

Rozhodování vyjadřuje výběr jediné možné varianty rozhodnutí z více možných variant. Postup pro řešení rozhodovacích otázek, při nichž je zapotřebí vybrat jednu z více variant řešení, se nazývá rozhodovací proces. Úkolem tohoto procesu je vybrat takovou variantu řešení, která je pro daného respondenta nejlepší. Poněvadž jsou jednotlivé varianty řešení ovlivňovány budoucí situací, nejsou v momentě rozhodnutí jasné dopady jednotlivých variant pro rozhodovatele (Dlouhý a Jablonský, 2015).

3.4.3 Vícekriteriální rozhodování

Pro správnou alokaci zdrojů, které jsou východiskem u analýzy výkonosti nebo efektivnosti produkčních jednotek, je důležité zahrnout vždy více faktorů. V případě finanční analýzy se pracuje se dvěma ukazateli. V případě standardních poměrových ukazatelů však hodnotí pouze jednu stránku, čímž nemůže rozhodovateli podat komplexní pohled. V případě použití více faktorů (vstupů, výstupů, kritérií) je důležité aplikovat takové modelové nástroje, které zvládnou s daným počtem pracovat. Takovým nástrojem je například teorie vícekriteriálního rozhodování. Pro vzájemné porovnání, uspořádání a výběr vhodné varianty je příhodné použít modely vícekriteriálního rozhodování, které s množinou rozhodovacích variant pracují (Dlouhý a Jablonský, 2015).

Úlohy vícekriteriálního rozhodování jsou členěny do skupin dle způsobu, jakým je definována množina rozhodovacích variant. O úlohy vícekriteriálního hodnocení variant

se jedná v případě, kdy je určený konečný počet variant. Pokud jsou varianty určeny soustavou omezujících podmínek obdobně jako u matematického programování, jedná se o úlohy vícekriteriálního programování. V případě linearitě všech funkcí, které jsou obsaženy v modelu, se jedná o úlohy vícekriteriálního lineárního programování (Dlouhý a Jablonský, 2015).

3.4.4 Vícekriteriální analýza variant

Model vícekriteriální analýzy variant slouží k objektivnímu výběru z množiny přípustných variant. V tomto modelu jsou hodnoceny konečné množiny variant dle daných kritérií a jeho cílem je nalezení nejvhodnější varianty, případně seřazení hodnocených variant od nejhorší k nejlepší (Šubrt a kol., 2019).

Varianty, které jsou zařazeny do modelu, musí být důkladně vybrány, aby byly logické a dosažitelné. Vybrané varianty jsou dále hodnoceny dle stanovených kritérií. Počet kritérií by měl být minimalizován, aby nedocházelo k nepřehlednosti, ale zároveň musí pojmut všechna hlediska daného výběru (Šubrt a kol., 2019).

3.4.5 Vícekriteriální hodnocení variant

Úlohy v případě modelů vícekriteriálního hodnocení variant se zadávají výhradně dle jednotlivých kritérií se seznamem kritérií, variant a hodnocením variant ve tvaru kriteriální matice.

Informace o hodnocení variant dle jednotlivých kritérií znázorňují prvky kriteriální matice. Tyto informace mohou mít odlišnou formu (Fiala, 2016).

Tabulka 1: Informace o preferencích mezi kritérii

| Informace o preferencích mezi kritérii | | |
|----------------------------------------|------------------|---------------------|
| Informace | Metoda | Výstup |
| Ordinalní | Metoda pořadí | Vektor vah kritérií |
| | Fullerova metoda | |
| Kardinální | Bodovací metoda | |
| | Saatyho metoda | |

Zdroj: vlastní zpracování dle (Šubrt a kol., 2019)

3.4.6 Stanovení vah kritérií z ordinální informace

Ordinální informace

Určuje pořadí dle důležitosti kritérií, případně pořadí variant dle jejich hodnocení. Pro stanovení vah kritérií z ordinální informace je zapotřebí, aby byl řešitel schopen přiřadit kritériím pořadová čísla dle důležitosti, případně dokázat kritéria mezi sebou porovnat (Šubrt a kol., 2019).

Metoda pořadí

Využívá se k určení vah, pokud důležitost kritérií hodnotí více rozhodovatelů (Šubrt a kol., 2019). U této metody je zapotřebí, aby rozhodovatel uspořádal daná kritéria od nejdůležitějších po méně důležitá. Nejdůležitější kritérium obdrží hodnotu podle celkového počtu kritérií. Druhé kritérium obdrží hodnotu celkového počtu minus 1. Takto jsou přiřazeny i další hodnoty, až nejméně důležité kritérium obdrží hodnotu 1 (Dlouhý a Jablonský, 2015). Na základě seřazení jsou daným kritériím přiděleny body za každého rozhodovatele. Výsledná váha kritéria je celkovým součtem hodnocení daného kritéria všemi rozhodovateli následně vyděleného celkovým počtem rozdělených bodů (Šubrt a kol., 2019).

$$V_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n *b_j} \quad (1)$$

Fullerova metoda

V případě, že je pro rozhodovatele snazší párové porovnání kritérií, využívá se metoda Fullerova trojúhelníku (Dlouhý a Jablonský, 2015).

U této metody dochází u každého kritéria k párovému porovnání hodnocených kritérií. Důležitější kritérium z hodnoceného páru obdrží hodnotu 1, méně důležité hodnotu 0. Následně jsou sečteny všechny hodnoty posuzovaných kritérií pro určení vah jednotlivých kritérií (Fotr a Švecová, 2010).

$$V_j = \frac{n_j}{N} \quad (2)$$

3.4.7 Stanovení vah kritérií z kardinální informace

Kardinální informace

Říká, o kolik je dané hodnocení lepší než hodnocení druhé. Pro stanovení vah kritérií z kardinální informace je zapotřebí, aby byl řešitel schopen určit pořadí kritérií podle důležitosti a poměr mezi dvojicemi uvedených kritérií (Šubrt a kol., 2019).

Bodovací metoda

Je využívána k určení vah, pokud důležitost kritérií hodnotí více expertů (Šubrt a kol., 2019). U této metody se očekává, že rozhodovatel je schopen přiřadit každému kritériu počet bodů dle předem stanovené stupnice. Nejdůležitější kritérium dostane nejvíce bodů a nejméně důležité kritérium nejméně bodů (Dlouhý a Jablonský, 2015). Výsledná váha kritéria je celkovým součtem hodnocení kritéria všemi rozhodovateli následně vyděleného celkovým počtem rozdělených bodů (Šubrt a kol., 2019).

$$V_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n *b_j} \quad (3)$$

Saatyho metoda

Používá se k určení vah pomocí párového porovnání v případě, že hodnotí pouze jeden rozhodovatel (Šubrt a kol., 2019).

Párové porovnání kritérií probíhá pomocí devítibodové stupnice: 1 – rovnocenné, 3 – slabě preferované, 5 – silně preferované, 7 – velmi silně preferované a 9 – absolutně preferované. U této metody dochází v případě každého kritéria k párovému porovnání hodnocených kritérií a přiřazení bodů dle bodové stupnice. Tím vznikne Saatyho matice (Fotr a Švecová, 2010).

$$V_j = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n *b_i} \quad (4)$$

Metody odhadu vah kritérií

Váhy jednotlivých kritérií je obtížné získat od rozhodovatele v číselné podobě. Z tohoto důvodu je vhodné rozhodovateli ulehčit stanovení vah prostřednictvím jednodušší metody. Takovou metodou může být metoda odhadu vah kritérií. Těmito jednoduchými metodami jsou zkonstruovány odhady vah dle subjektivních informací od rozhodovatele (Dlouhý a Jablonský, 2015).

Analytický hierarchický proces – AHP

Metodu nazvanou Analytický hierarchický proces navrhl v roce 1980 profesor Saaty pro zrychlení a zjednodušení procesu rozhodování. Tato metoda slouží k rozložení komplikovaných nestruturovaných situací na méně složité díly, čímž vytváří hierarchický systém zkoumaného problému. Na všech úrovních hierarchické struktury je použito kvantitativní párové porovnání prostřednictvím Saatyho metody. Na základě výsledných subjektivních hodnocení párového porovnání dojde k určení důležitosti jednotlivých komponent. Výsledným řešením rozhodovacího problému je komponenta s největší prioritou, která se určí za pomoci syntézy hodnocení (Šubrt a kol., 2019).

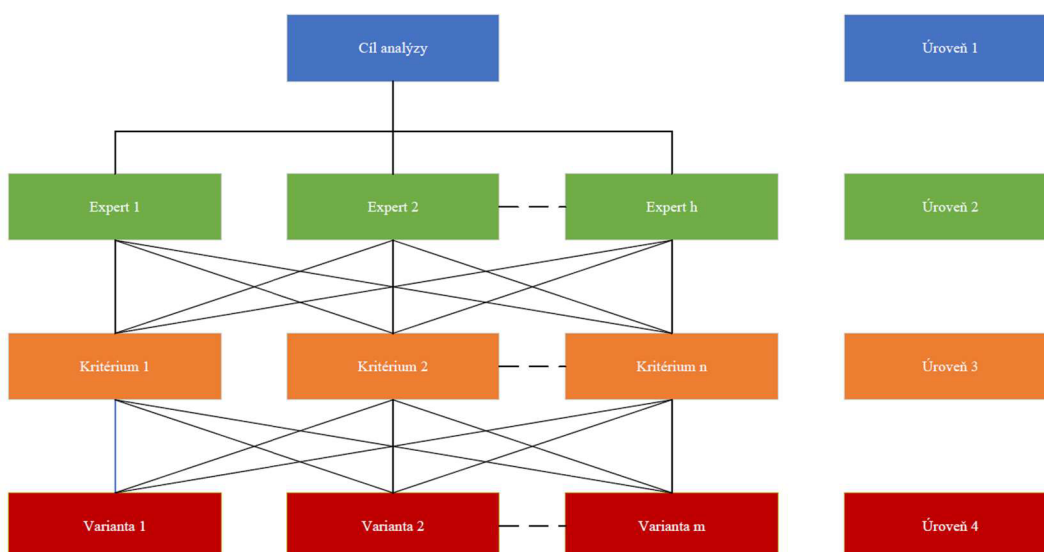
Metodu analytického hierarchického procesu lze využít pro libovolný typ informace o preferenčních vztazích za předpokladu, že je splněna následující podmínka:

- uživatel je schopen z dané informace určit intenzitu i směr preference u všech porovnávaných komponent (Šubrt a kol., 2019).

Kroky řešení

- 1. krok – Tvorba hierarchické struktury cílů, rozhodovacích variant a kritérií.
- 2. krok – Vytvoření matice párového porovnání s váhami na základě párového porovnání pro každou úroveň hierarchie (shora dolů).
- 3. krok – Výběr varianty s největší vahou na základě zkombinování jednotlivých vah (Fiala, 2008).

Obrázek 3: Hierarchická struktura úlohy pro hodnocení více experty



Zdroj: vlastní zpracování dle (Šubrt a kol., 2019)

Tvorba hierarchické struktury

Hierarchická struktura obsahuje úrovně a každá úroveň má dále několik prvků. Úrovně se řadí ve struktuře od obecných ke konkrétním. Nejobecnější prvky jsou v hierarchické struktuře nejvýše a konkrétní prvky jsou nejnižší. Na nejvyšší úrovni struktury může být pouze jeden prvek (cíl analýzy).

Jednoduchá úloha obsahuje tři úrovně:

- úroveň 1 – cíl,
- úroveň 2 – kritéria,
- úroveň 3 – varianty.

Komplikovanější úlohy mohou mít i další úroveň, tj. subkritéria. Tato úroveň se řadí mezi kritéria a varianty. V případě, že se hodnocení účastní více expertů, doplňuje se další úroveň expert, která je řazena mezi cíl a kritéria (Šubrt a kol., 2019).

Párové porovnání

Stanoveným kritériím, subkritériím a prvkům jsou přiřazeny váhy za pomoci párového porovnání Saatyho metody (Šubrt a kol., 2019).

Syntéza preferencí a výběr nevhodnější varianty

Preference jednotlivých prvků znázorňuje preference k nadřazenému prvku. Hodnocení z pohledu všech kritérií lze vypočítat u všech kritérií jako součet součinů navazujících preferencí. Kompromisní varianta je taková varianta, jejíž syntetická váha je největší (Šubrt a kol., 2019).

3.5 Postup matematického modelování

K vytvoření matematického modelu je vhodné dodržet správný postup vedoucí k pochopení jednotlivých fází (Fiala, 2008).

První částí je analyzování zkoumaného problému. Pro získání určitých dat zkoumaného problému je důležité připravit data pro další část (vyčlenit hlavní části a určit vztahy mezi nimi). Druhou částí je sestavení matematického modelu dle zjištěných dat z první části. Třetí částí je samotné řešení sestaveného modelu. K vypočtení postupu je důležité vybrat vhodný algoritmus pro řešení zkoumaného problému. Ve čtvrté části je důležité pro ověření správného modelu a výsledku experimentovat s použitým modelem (například změnou vstupních hodnot). V případě zjištění nesouladu v použitém modelu

je nutné tento model upravit. V páté části dochází k implementaci zjištěných výsledků do reálného případu (Fiala, 2008).

3.6 Struktura rozhodovacího procesu

Strukturu rozhodovacího procesu lze charakterizovat jako návod pro odstranění nedostatků při řešení rozhodovacích problémů. Rozhodovací proces je možné zjednodušit, pokud při jeho řešení je postupováno systematicky a jednotlivá rozhodnutí jsou korektně implementována (Brechta, Grasseová a Mašlej, 2010).

Rozhodovací proces lze dekomponovat do několika fází, které mohou být podrobnější nebo agregované (Fotr a Švecová, 2010).

Za agregovanou variantu rozhodovacího procesu lze považovat přístup Herberta Alexandera Simona, který definuje čtyři fáze rozhodovacího procesu (Brechta, Grasseová a Mašlej, 2010).

Čtyři fáze dle H. A. Simona

1. Analýza okolí – je zjišťování podmínek, které vyvolávají potřebu rozhodování, identifikace problémů a definování příčin těchto problémů.
2. Návrh řešení – jedná se o hledání, rozvoj a tvorbu možných variant.
3. Volba řešení – je označení pro hodnocení definovaných variant z předchozí fáze a výběr vhodné varianty k realizaci.
4. Kontrola výsledků – jde o zpětný pohled a skutečné hodnocení výsledků ke stanoveným cílům vybrané varianty po její implementaci (Fotr a Švecová, 2010).

Obrázek 4: Struktura rozhodovacího procesu



Zdroj: vlastní zpracování dle (Fotr a Švecová, 2010)

4 Praktická část

Cílem praktické části práce je vyřešení nevyhovující současné situace vybraného podniku v oblasti využívání a správy podnikových informací, dat a dokumentů. Za pomoci získaných znalostí v teoretické části této práce je zkonstruován model pro analytický hierarchický proces.

4.1 Analýza okolí – intelligence

4.1.1 Popis společnosti

Vybraný podnik je zařazen do segmentu energetiky. Zaměstnanci podniku jsou rozmístěni takřka na celém území České republiky. V rámci podniku existuje call centrum, které je tvořeno 200 operátory a celkem 10 konzultačními místy.

Call centrum je v provozu 24 hodin denně a 7 dní v týdnu včetně svátků. Denně je v call centru operátory odbaveno 2 500 hovorů a zpracováno 900 e-mailů (Vltava Labe Media, 2020). Konzultační místa jsou otevřena od pondělí do pátku v čase 8.00 – 12.00, následně v pondělí a středy také 12.45 – 17.00 a v úterý, čtvrtky a pátky 12.45 – 14.00. Konzultační místa jsou rozložena po celé České republice a ročně pomohou obsloužit až 60 000 zákazníků. V rámci call centra a konzultačních míst dochází k řešení požadavků v oblasti žádostí o připojení, přeložek distribučního zařízení, vyjádření ke stavbě, hlášení poruch a dalších technických dotazů z oblasti energetiky (ČEZ, 2021).

4.1.2 Popis situace

V současné době nemá vybraný podnik jednotné řešení pro správu a uchování znalostní dokumentace ani informací potřebných pro obsluhu zákazníka. Aktuálně je tak v podniku současně využíváno více řešení, jako je podnikový intranet, SharePoint či sdílené prostředí. Pro kvalitní a efektní obsluhu zákazníka je přitom důležité mít k dispozici uživatelsky jednoduchou aplikaci, která umožní snadné udržování všech informací na jednom místě a zároveň zajistí rychlé a spolehlivé vyhledávání platných informací.

Primárním cílem je tak vybrat aplikaci znalostní báze, která bude sloužit pro jednotnou správu, sdílení, vyhledávání a uchovávání znalostí, informací a podkladů potřebných pro kvalitní práci zaměstnanců při jednání se zákazníky. Po uvedení aplikace

do provozu bude zkoumáno splnění sekundárních cílů, které mají poskytnout tyto přínosy, viz tabulka 2.

Tabulka 2: Sekundární cíle

| Přínos | Způsob měření | Požadované hodnota | Termín dosažení |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Zrychlení obsluhy zákazníka | Reportem | Snížení konzultace o 1 minutu | Do jednoho roku od nasazení aplikace |
| Snížení počtu reklamací | Reportem | Snížení o 10 % | Do jednoho roku od nasazení aplikace |
| Úspora v procesu školení a vzdělávání | Reportem | Snížení o 10 man-day | Do jednoho roku od nasazení aplikace |
| Snížení chybných předávek | Reportem | Snížení o 0,5 % | Do jednoho roku od nasazení aplikace |

Zdroj: vlastní zpracování (Interní, 2022)

4.2 Návrh řešení – design

4.2.1 Řízený skupinový rozhovor

Cílem řízeného skupinového rozhovoru bylo shromáždit podněty, potřeby a data od specialistů a vedoucích přímo z provozu. Nejdříve tak proběhla diskuse na téma současného stavu nakládání s informacemi a dokumenty v rámci podnikového intranetu, SharePointu a sdíleného prostředí. Pro získání relativních informací byli zajištěni pracovníci, kteří pracují se zkoumanou oblastí. Z této diskuse vyplynuly subjektivní názory účastníků k nedostatkům současných řešení. Následně proběhlo základní představení všech tří variant znalostních bází s ukázkou nabízených funkcionalit. Po této ukázce bylo realizováno stanovení hodnotících kritérií. Poté již byly s každým účastníkem samostatně stanoveny váhy pro hodnotící kritéria a varianty tak, aby se účastníci navzájem neovlivňovali. Výsledkem skupinového rozhovoru jsou konkrétní hodnotící kritéria, jimiž jsou prokazatelné seznámení, cena, import dokumentů, členění do skupin, reporting a fulltextové vyhledávání. Náhled jednotlivých variant je pak vložen do přílohy B.

4.2.2 Definování kritérií

Z tabulky níže je patrné, že čtvrté kritérium (prokazatelné seznámení s dokumenty) nesplňuje varianta od dodavatele Live-Agent. Dále kritérium číslo 5, jímž je snadný import stávající dokumentace, splňuje pouze varianta dodavatele OpenOne, přičemž zbylí dodavatelé nabízejí úpravu pouze ve formátu HTML. Kritériem s číslem 1 je cena, kritérium 2 označuje víceúrovňovou strukturu oprávnění, kritérium 3 je fulltextové

vyhledávání, kritérium 4 prokazatelné seznámení, kritérium 5 pak import dokumentů a konečně kritérium 6 reporting.

Tabulka 3: Varianta vůči kritériím

| Varianta | Kritérium 1 | Kritérium 2 | Kritérium 3 | Kritérium 4 | Kritérium 5 | Kritérium 6 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ObjectGears | - | Ano | Ano | Ano | Ne | Ano |
| OpenOne | - | Ano | Ano | Ano | Ano | Ano |
| Live-Agent | - | Ano | Ano | Ne | Ne | Ano |

Zdroj: vlastní zpracování (převzato z materiálů nabídek firem ObjectGears, OpenOne, Live-Agent, 2022)

Cena

V každém podniku je důležité myslet při výběru nové aplikace i na stránku nákladů. Není možné se rozhodnout pro kterékoliv řešení bez ohledu na částku, naopak je nutné optimalizovat přínosy dané nabídky vůči nákladům za danou aplikaci. Proto má kritérium cena také vysokou váhu a nebyt požadavků z interního auditu, bylo by na přičce nejvyšší.

Víceúrovňová struktura oprávnění

Pro usnadnění orientace a zobrazení pouze relevantních dat pro konkrétní uživatele je podstatné řešit oprávnění do znalostní báze pomocí víceúrovňové struktury oprávnění. Oprávnění by mělo být možné dělit minimálně na tři části, tj. oprávnění pro dodavatele finálního řešení, oprávnění pro správu aplikace ze strany ICT a uživatelské oprávnění.

První úroveň oprávnění pro dodavatele řešení by měla umožňovat administrátorské nastavení aplikace. Druhá úroveň oprávnění pro ICT by měla umožňovat přístup k logovaným informacím na pozadí aplikace, nastavení notifikací z aplikace, vytváření organizační struktury, tvorbu skupin a nastavování viditelnosti pro dané skupiny. Třetí úroveň oprávnění pro uživatele by měla umožnit zobrazit takový obsah, který je pro uživatele relevantní na základě přidělené skupiny, dále rozlišit, jestli má uživatel oprávnění pouze pro čtení, zápis a spouštění reportu.

Fulltextové vyhledávání

Současné řešení podnikového intranetu umožňuje vyhledávání uložených dokumentů pouze dle jejich názvů. Pro zvýšení rychlosti a efektivnosti hledané informace je dalším kritériem fulltextové vyhledávání za pomoci indexování obsahu. U fulltextového

vyhledávání je důležité, že uživatelé umožní prohledávat celý obsah uloženého dokumentu včetně přílohou (Word, Excel, PDF).

Prokazatelné seznámení

Nejzásadnějším kritériem bývá ve většině podniků cena. Není tomu jinak ani ve zkoumaném podniku, ale vzhledem k internímu auditu, který v podniku proběhl a byl zaměřen na procesní dokumentaci, došlo ke stanovení opatření, že každý zaměstnanec se musí prokazatelně seznámit s procesní nebo řídicí dokumentací. Toto seznámení musí být evidováno v systému a musí být snadno reportovatelné. Proto je kritérium prokazatelné seznámení nejzásadnější a bude mít velkou roli při výběru finální varianty.

Import dokumentů

Dalším neméně důležitým kritériem je import dokumentů do znalostní báze. V rámci podniku se aktuálně pracuje přibližně se dvěma tisíci wordovskými dokumenty. Proto je důležité zajistit takové technické řešení znalostní báze, které umožní snadno přenést současné dokumenty, procesy, data a informace do nového řešení znalostní báze.

Reporting

Uživatelsky jednoduchý reporting, který umožní reportování uživatelů v aplikaci, report prokazatelně seznámených uživatelů s dokumenty v aplikaci, reportování nahraných dat do aplikace.

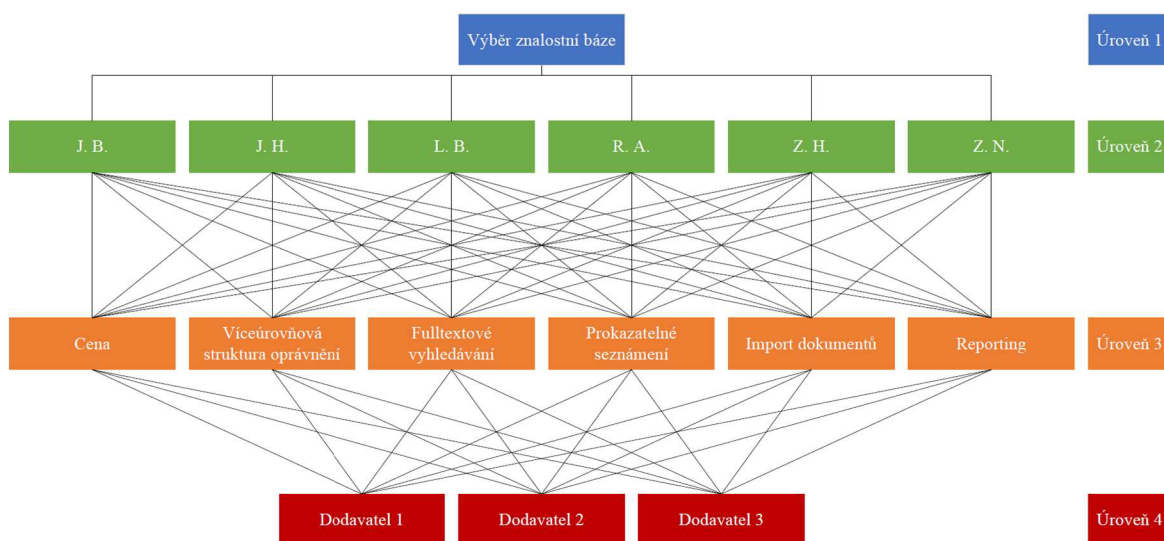
4.3 Volba řešení – choice

4.3.1 Model AHP

Na základě vydefinovaných hlavních kritérií v rámci řízeného skupinového rozhovoru došlo k sestavení analytického hierarchického procesu. Vzhledem k situaci, kdy je do rozhodovacího procesu zapojeno více expertů, v takovém případě je použita čtyřúrovňová hierarchie.

První úroveň tvoří primární cíl zkoumaného problému, tj. výběr znalostní báze. V druhé úrovni jsou zařazeni všichni experti, kteří rozhodují na základě svých subjektivních preferencí. Třetí úroveň obsahuje celkem šest vybraných kritérií, která byla definována v rámci řízeného skupinového rozhovoru. Ve čtvrté úrovni jsou obsaženi dodavatelé, kteří nabízejí konečné řešení pro vybraný podnik.

Obrázek 5: Model AHP



Zdroj: vlastní zpracování

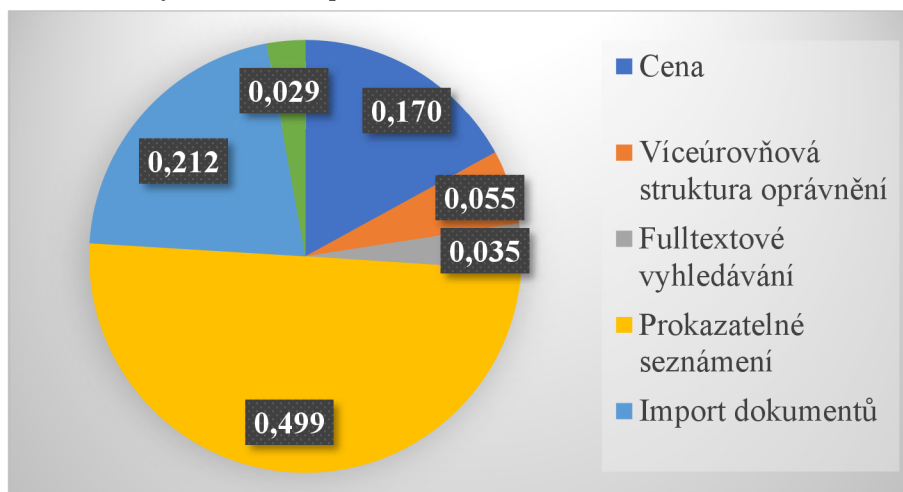
4.3.2 Stanovení vah kritérií metodou AHP

Pro stanovení vah u všech kritérií vzešlých ze skupinového řízeného rozhovoru bylo použito párové porovnání za pomoci Saatyho matice. Postup výpočtu je řešen dle kapitol Modely vícekritériálního rozhodování a Postup matematického modelování.

Expert 1 – J. B.

Při porovnání vah kritérií experta 1 – J. B. je zjevná jasná převaha možnosti prokazatelného seznámení s dokumenty nad ostatními kritérii. Dalším významným kritériem je import dokumentů následovaný cenou. Zbývající tři kritéria již zaujímají jen minoritní část z celkové váhy. Výpočet vah je uveden v tabulce 12.

Graf 1: Váhy kritérií – expert 1

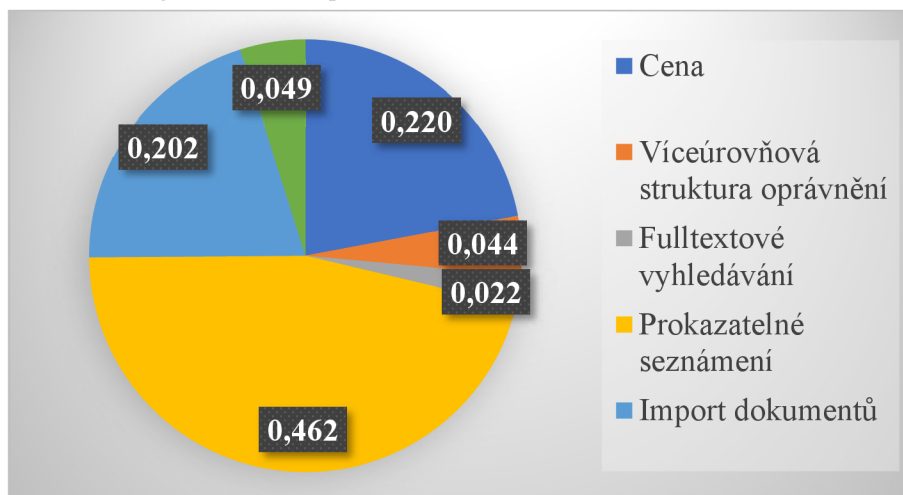


Zdroj: vlastní zpracování

Expert 2 – J. H.

V případě experta 2 – J. H. je opět dominantní kritérium prokazatelné seznámení s dokumenty. Na druhém místě je cena a neméně důležitým kritériem je import dokumentů. Již menší váhu, avšak shodnou má reporting a víceúrovňová struktura oprávnění, poslední pak je fulltextové vyhledávání. Výpočet vah je uveden v tabulce 13.

Graf 2: Váhy kritérií – expert 2

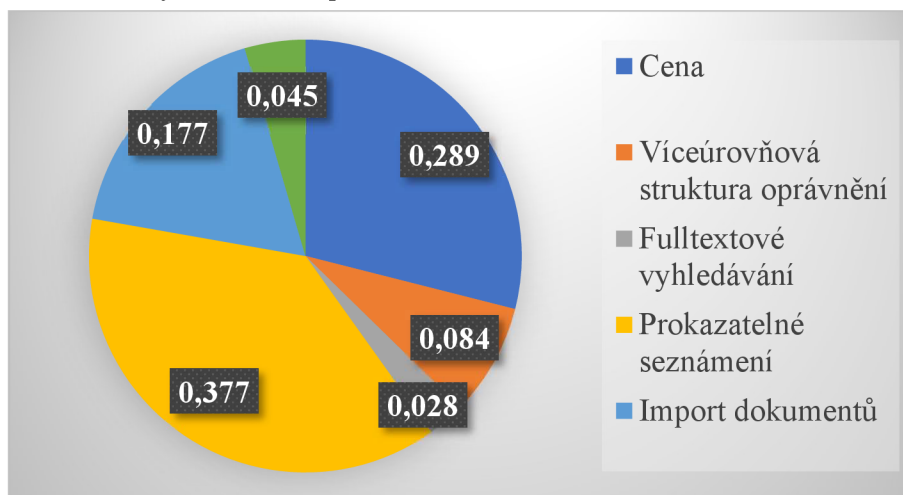


Zdroj: vlastní zpracování

Expert 3 – L. B.

Expert 3 – L. B. přikládá největší váhu opět prokazatelnému seznámení, není již však tak dominantní vůči ostatním kritériím, jak tomu bylo v předchozích dvou případech. Dalším kritériem je cena a poté import dokumentů. Víceúrovňová struktura má přitom větší váhu než poslední dvě kritéria dohromady. Výpočet vah je uveden v tabulce 14.

Graf 3: Váhy kritérií – expert 3

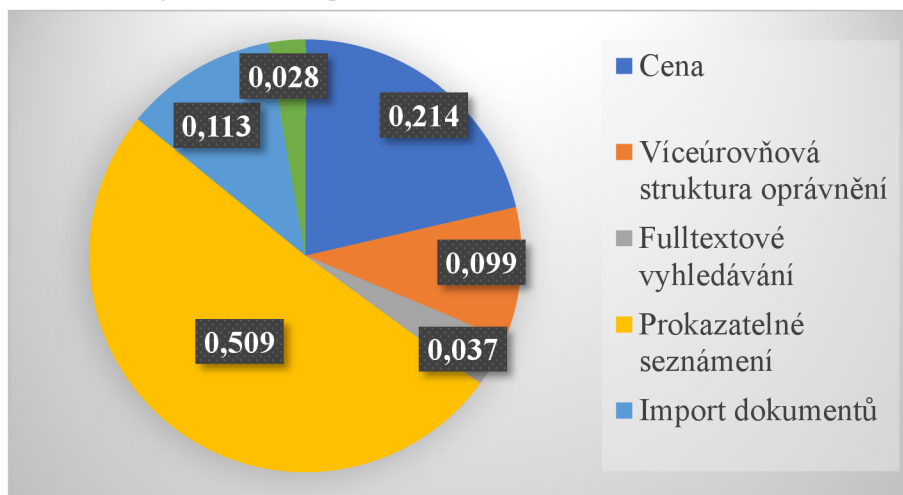


Zdroj: vlastní zpracování

Expert 4 – R. A.

Expert 4 – R. A. nejvíce preferuje prokazatelné seznámení a následně cenu. Import dokumentů již nemá tak velkou váhu jako v předešlých případech a je téměř shodný s víceúrovňovou strukturou oprávnění. Poslední je fulltextové vyhledávání a reporting. Výpočet vah je uveden v tabulce 15.

Graf 4: Váhy kritérií – expert 4

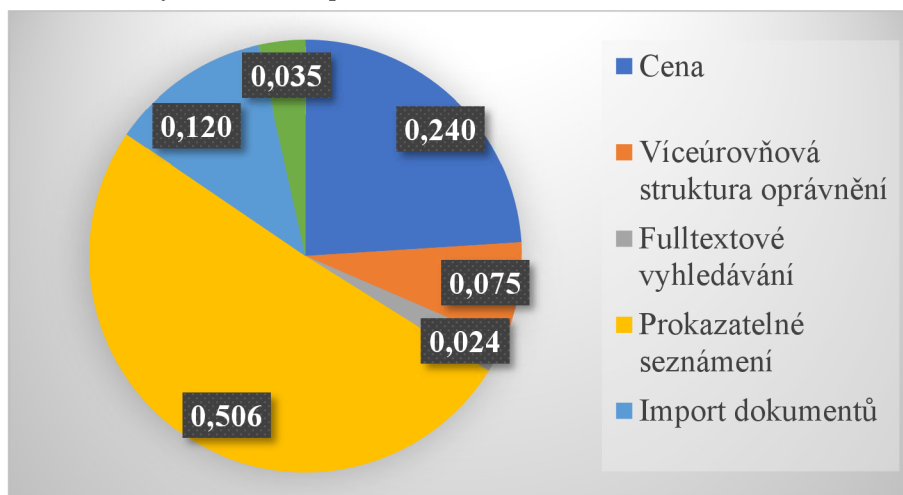


Zdroj: vlastní zpracování

Expert 5 – Z. H.

U experta 5 – Z. H. dominuje také prokazatelné seznámení. Další v pořadí je cena a s větším odstupem pak import dokumentů. Konečné pořadí vah kritérií uzavírá víceúrovňová struktura oprávnění, reporting a fulltextové vyhledávání. Výpočet vah je uveden v tabulce 16.

Graf 5: Váhy kritérií – expert 5

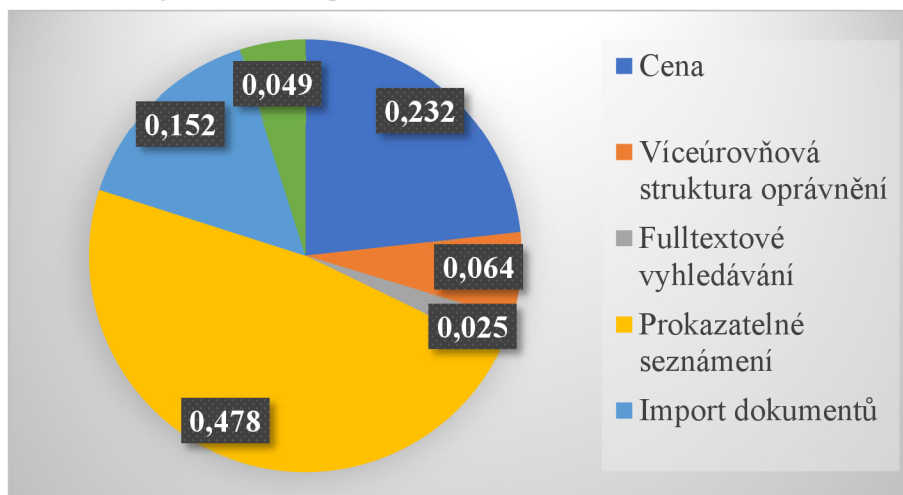


Zdroj: vlastní zpracování

Expert 6 – Z. N.

Určení vah pomocí párového porovnání uzavírá expert 6 – Z. N., u něhož je opět dominantní prokazatelné seznámení, cena a import dokumentů. Nejmenší váhu přisuzuje kritériím víceúrovňové struktury oprávnění, reportingu a fulltextovému vyhledávání. Výpočet vah je uveden v tabulce 17.

Graf 6: Váhy kritérií – expert 6



Zdroj: vlastní zpracování

4.3.3 Stanovení vah kritérií pro jednotlivé varianty

Po stanovení vah kritérií bylo zapotřebí stanovit experty váhy pro jednotlivé varianty řešení od dodavatelů. V rámci skupinového řízeného rozhovoru byly představeny jednotlivé varianty a jejich funkcionality. Na základě tohoto představení byly sestaveny Saatyho matice, v jejichž rámci experti párově porovnávali jednotlivé varianty pro každé kritérium samostatně. Na základě tohoto porovnání vznikla výsledná tabulka vah pro každého experta, z které jsou patrné váhy pro nabízené varianty vůči stanoveným kritériím. Kritérium 1 je cena, kritérium 2 víceúrovňová struktura oprávnění, kritérium 3 fulltextové vyhledávání, kritérium 4 je prokazatelné seznámení, kritérium 5 pak import dokumentů a kritérium 6 reporting. Výpočet níže uvedených vah pro každého experta je v příloze A (tabulky 18 až 23).

Tabulka 4: Váhy kritérií pro varianty – expert 1 – J. B.

| Expert 1 | Kritérium 1 | Kritérium 2 | Kritérium 3 | Kritérium 4 | Kritérium 5 | Kritérium 6 |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Varianta 1 | 0,704936 | 0,473684 | 0,225535 | 0,473684 | 0,090909 | 0,161755 |
| Varianta 2 | 0,210920 | 0,473684 | 0,673811 | 0,473684 | 0,818182 | 0,770312 |
| Varianta 3 | 0,084144 | 0,052632 | 0,100654 | 0,052632 | 0,090909 | 0,067933 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5: Váhy kritérií pro varianty – expert 2 – J. H.

| Expert 2 | Kritérium 1 | Kritérium 2 | Kritérium 3 | Kritérium 4 | Kritérium 5 | Kritérium 6 |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Varianta 1 | 0,772017 | 0,473684 | 0,466667 | 0,473684 | 0,090909 | 0,148815 |
| Varianta 2 | 0,173435 | 0,473684 | 0,466667 | 0,473684 | 0,818182 | 0,785391 |
| Varianta 3 | 0,054548 | 0,052632 | 0,066667 | 0,052632 | 0,090909 | 0,065794 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 6: Váhy kritérií pro varianty – expert 3 – L. B.

| Expert 3 | Kritérium 1 | Kritérium 2 | Kritérium 3 | Kritérium 4 | Kritérium 5 | Kritérium 6 |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Varianta 1 | 0,751405 | 0,470588 | 0,278955 | 0,473684 | 0,090909 | 0,090909 |
| Varianta 2 | 0,178178 | 0,470588 | 0,649118 | 0,473684 | 0,818182 | 0,818182 |
| Varianta 3 | 0,070418 | 0,058824 | 0,071927 | 0,052632 | 0,090909 | 0,090909 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 7: Váhy kritérií pro varianty – expert 4 – R. A.

| Expert 4 | Kritérium 1 | Kritérium 2 | Kritérium 3 | Kritérium 4 | Kritérium 5 | Kritérium 6 |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Varianta 1 | 0,714710 | 0,473684 | 0,454545 | 0,473684 | 0,090909 | 0,178178 |
| Varianta 2 | 0,218494 | 0,473684 | 0,454545 | 0,473684 | 0,818182 | 0,751405 |
| Varianta 3 | 0,066796 | 0,052632 | 0,090909 | 0,052632 | 0,090909 | 0,070418 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 8: Váhy kritérií pro varianty – expert 5 – Z. H.

| Expert 5 | Kritérium 1 | Kritérium 2 | Kritérium 3 | Kritérium 4 | Kritérium 5 | Kritérium 6 |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Varianta 1 | 0,742867 | 0,473684 | 0,178178 | 0,473684 | 0,090909 | 0,178178 |
| Varianta 2 | 0,193882 | 0,473684 | 0,751405 | 0,473684 | 0,818182 | 0,751405 |
| Varianta 3 | 0,063252 | 0,052632 | 0,070418 | 0,052632 | 0,090909 | 0,070418 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 9: Váhy kritérií pro varianty – expert 6 – Z. N.

| Expert 6 | Kritérium 1 | Kritérium 2 | Kritérium 3 | Kritérium 4 | Kritérium 5 | Kritérium 6 |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Varianta 1 | 0,778416 | 0,470588 | 0,278955 | 0,473684 | 0,090909 | 0,217638 |
| Varianta 2 | 0,162337 | 0,470588 | 0,649118 | 0,473684 | 0,818182 | 0,690959 |
| Varianta 3 | 0,059247 | 0,058824 | 0,071927 | 0,052632 | 0,090909 | 0,091402 |

Zdroj: vlastní zpracování

4.3.4 Výběr kompromisní varianty dle modelu AHP

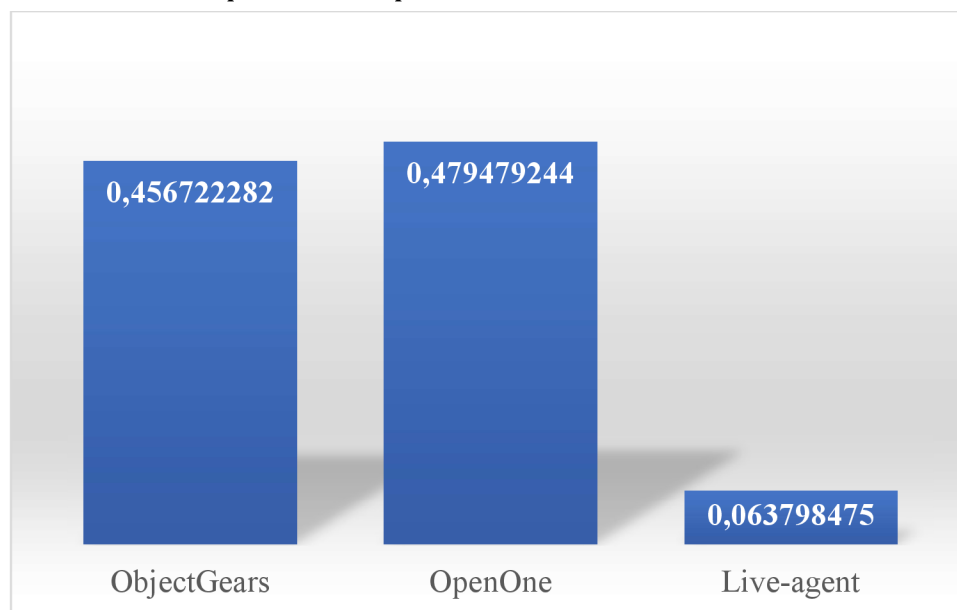
Finálním řešením analytického hierarchického procesu je výběr kompromisní varianty z určené množiny kritérií, a to dle určených preferencí jednotlivých expertů vybraného podniku. Pořadí dodavatelů dle expertů, z kterých vychází konečné pořadí je v příloze A (tabulka 24). Z výsledků je zřejmé, že nejvýznamnějším kritériem bylo prokazatelné seznámení s dokumenty, cena a možnost snadného importu dokumentů. Ostatní kritéria již neobdržela od expertů takovou váhu.

Tabulka 10: Konečné pořadí

| Souhrn | Váha | Pořadí |
|-------------|----------|--------|
| Dodavatel 1 | 0,456722 | 2 |
| Dodavatel 2 | 0,479479 | 1 |
| Dodavatel 3 | 0,063798 | 3 |

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 7: Konečné pořadí – kompromisní varianta



Zdroj: vlastní zpracování

5 Výsledky a diskuse

Výsledky provedené analytickým hierarchickým procesem ukázaly, že dle subjektivního hodnocení variant a kritérií experty vychází jako nejlepší řešení pro vybraný podnik řešení od společnosti OpenOne, jež těsně zvítězilo nad variantou od společnosti ObjectGears. Na posledním místě je řešení od společnosti Live-agent, které již výrazně ztrácí na své konkurenty. Celkově byli experti při určování důležitosti kritérií ve shodě a z jejich hodnocení vyšla jako nejdůležitější kritéria prokazatelného seznámení s dokumenty, ceny a snadného importu dokumentů.

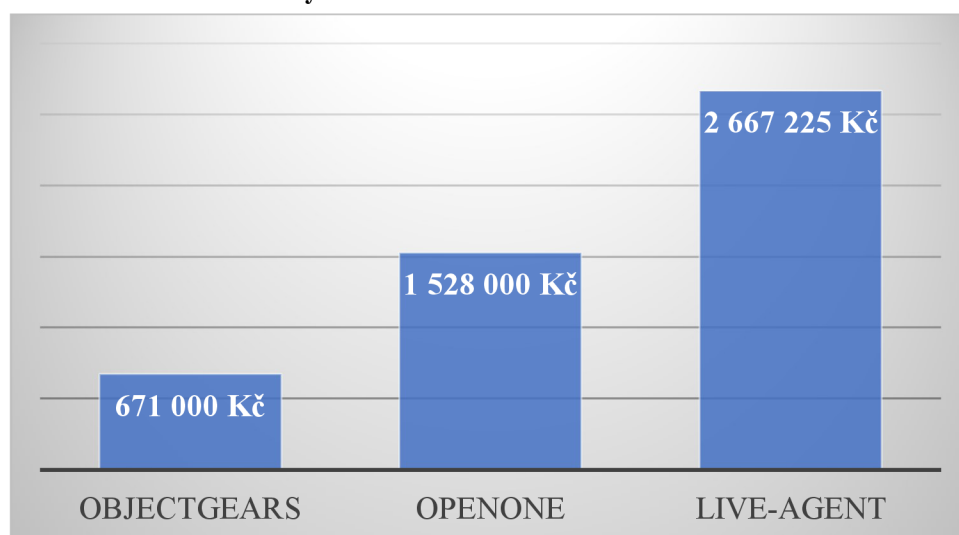
Vstupní náklady varianty od společnosti OpenOne jsou nejvyšší, nicméně vzhledem k nejnižším měsíčním nákladům dochází postupem času ke srovnání s konkurenty.

Tabulka 11: Pořizovací cena a měsíční náklady

| Sloupec1 | ObjectGears | OpenOne | Live-Agent |
|-----------------|-------------|------------|------------|
| Pořizovací cena | 11 000 Kč | 955 000 Kč | 43 725 Kč |
| Měsíční náklady | 11 000 Kč | 9 550 Kč | 43 725 Kč |

Zdroj: vlastní zpracování (převzato z materiálů nabídek firem ObjectGears, OpenOne, Live-Agent, 2022)

Graf 8: Celkové náklady za 5 let



Zdroj: vlastní zpracování (převzato z materiálů nabídek firem ObjectGears, OpenOne, Live-Agent, 2022)

Přestože řešení od společnosti OpenOne nenabízí nejpříznivější vstupní cenu, dostalo se na první místo především díky dalším kritériím, která měla u expertů vysokou váhu. Prokazatelné seznámení s dokumenty dostalo nejvyšší váhu od všech expertů a toto

kritérium splňovala varianta od OpenOne a ObjectGears. Uvedené kritérium mělo jasnou převahu nad ostatními, a to také díky výsledkům interního auditu, který proběhl ve vybraném podniku. Nařízením tohoto auditu bylo zařazení prokazatelného seznámení s dokumenty do budoucího řešení znalostní báze. Následně dalším důležitým kritériem byl import dokumentů, přičemž jednoduchý import přímo ze zdrojového souboru (Excel, Word, PDF a další) varianty od OpenOne zásadně pomohl k pozitivnímu rozdílu oproti dalším variantám. Ty nabízely pouze úpravu v HTML, což bylo pro hodnotící experty podstatně složitější než práce s typy souborů, jež běžně využívají při své práci. Samotné ruční převedení přibližně 2 000 stávajících dokumentů do HTML formátů a jejich celková údržba v tomto formátu by zvýšila celkovou pracnost při implementaci řešení a s ním i konečnou cenu.

6 Závěr

Primárním cílem práce byla analýza a výběr potencionálních variant řešení znalostní báze, názorná ukázka, aplikace analyticky hierarchického procesu a jeho začlenění do rozhodovacího procesu v podniku, kde může samotný rozhodovací proces značně zjednodušit. Podniky dnes vkládají nemalé prostředky do oblasti zefektivnění a zkvalitnění péče o zákazníky hlavně v případech, nejedná-li se o čistě prodejní centra, kde není možné zákazníky zaujmout cenou, načež se do popředí dostává péče o zákazníka.

Teoretická část byla zaměřena na historii call centra a jeho procesy, expertní systémy a jejich dělení, kvantitativní a kvalitativní výzkum, modely vícekritériálního rozhodování a strukturu rozhodovacího procesu.

Pro zpracování praktické části práce byla data nezbytná pro určení hodnotících kritérií získána na základě řízeného skupinového rozhovoru s experty vybraného podniku. K těmto kritériím byla jednotlivými experty přiřazena dle subjektivního hodnocení váha, která byla graficky znázorněna, pro určení preferencí hodnotících expertů. Následně byl na získaná data aplikován analyticky hierarchický proces a jeho výsledky byly zformovány do konečného pořadí.

Na závěr by autor doporučil provést čtvrtou fázi dle přístupu Herberta Alexandra Simona, již je kontrola výsledků. Tohoto je dosaženo zpětným pohledem a skutečným zhodnocením výsledků vzhledem ke stanoveným sekundárním cílům vybrané varianty po její implementaci. Sekundární cíle jsou uvedeny v tabulce číslo 2 Sekundární cíle. Celkově byly stanoveny čtyři přínosy, jimiž jsou zrychlení obsluhy zákazníka, snížení počtu reklamací, úspora v procesu školení a vzdělávání a snížení chybných předávek. Aby mohlo dojít k objektivnímu zhodnocení dosažených sekundárních cílů, proběhne do jednoho roku od nasazení aplikace do provozu report a vyhodnocení dosažených výsledků.

7 Seznam použitých zdrojů

- BECERRA-FERNANDEZ, I. and Sabherwal, R., 2010. *Knowledge management*. Armonk (N.Y.): M.E. Sharpe. ISBN 978-0-7656-2351-5.
- BRUCKNER, Tomáš. *Tvorba informačních systémů: principy, metodiky, architektury*. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4153-6.
- BUCHALCEVOVÁ, Alena. *Metodiky vývoje a údržby informačních systémů: kategorizace, agilní metodiky, vzory pro návrh metodiky*. Praha: Grada, 2005. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1075-7.
- ČEZ Distribuce, a. s. *CK Implementace knowledge base pro DSO*. Interní. 2022
- FIALA, Petr. *Dynamické vytváření cen a alokace zdrojů v sítích*. Praha: Professional Publishing, 2016. ISBN 978-80-7431-157-4.
- FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 2., přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1345-4.
- Ford, G., 2012. *Cisco Unified Contact Center Enterprise (UCCE)*. Indianapolis, IN: Cisco Press.
- FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2., přeprac. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.
- GRASSEOVÁ, Monika, Miroslav MAŠLEJ a Bohumil BRECHTA. *Manažerské rozhodování: teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Univerzita obrany, 2010. ISBN 978-80-7231-730-1.
- JABLONSKÝ, Josef a Martin DLOUHÝ. *Modely hodnocení efektivnosti a alokace zdrojů*. Praha: Professional Publishing, 2015. ISBN 978-80-7431-155-0.
- KÖKSALAN, M., Wallenius, J. and Zionts, S., 2011. *Multiple criteria decision making*. Singapore: World Scientific. ISBN 978-981-4335-58-4.
- KOZEL, Roman, Lenka MYNÁŘOVÁ a Hana SVOBODOVÁ. *Moderní metody a techniky marketingového výzkumu*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3527-6.

MAŘÍK, Vladimír, Olga ŠTĚPÁNKOVÁ a Jiří LAŽANSKÝ. *Umělá inteligence*. Praha: Academia, 1993-. ISBN 80-200-0496-3.

NORMAN, K., 2005. *Call centre work: Characteristics, physical, and psychosocial exposure, and health related outcomes*. Stockholm: National Institute for Working Life. ISBN 91-7045-764-6.

NOVÝ, Ivan a Alois SURYNEK. *Sociologie pro ekonomy a manažery*. 2., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2006. Manažer. ISBN 80-247-1705-0.

RUSS, M., 2010. *Knowledge management strategies for business development*. Hershey, PA: Business Science Reference. ISBN 978-1-60566-348-7.

SANTLEROVÁ, Květoslava. *Telemarketing v praxi: jak profesionálně telefonovat se zákazníky*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3928-1.

SCHNEIDER, K., 2009. *Experience and Knowledge Management in Software Engineering*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-540-95879-6.

ŠUBRT, Tomáš. *Ekonomicko-matematické metody*. 3. upravené a rozšířené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2019. ISBN 978-80-7380-762-7.

TAHAL, Radek. *Marketingový výzkum: postupy, metody, trendy*. Praha: Grada Publishing, 2017. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0206-8.

URBAN, Lukáš. *Sociologie: klíčová témata a pojmy*. Praha: Grada, 2017. ISBN 978-80-247-5774-2.

VOŘÍŠEK, Jiří a Josef BASL. *Principy a modely řízení podnikové informatiky*. V Praze: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1440-6.

Seznam internetových zdrojů

ČEZ Distribuce otevřela technické konzultační místo v Karlových Varech [online]. ČEZ, 2021 [cit. 2022-02-01]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/cez-distribuce-otevrela-technicke-konzultacni-misto-v-karlovyh-varech-145387>

Expertní systémy [online]. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2004 [cit. 2022-03-03]. Dostupné z: <http://www.uai.fme.vutbr.cz/~jdvorak/Opory/ExpertniSystemy.pdf>

Lidé na Děčínsku si záležitosti ohledně elektřiny stále vyřídí [online]. Praha: Vltava Labe Media, 2020 [cit. 2022-02-25]. Dostupné z: <https://decinsky.denik.cz/ctenar-reporter/lide-na-litomericku-si-zalezitosti-ohledne-elektriny-stale-vyridi-20200331.html>

LiveAgent [online]. Brno: LiveAgent, 2022 [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: https://live-agent.cz/agenti/#Knowledgebase;id=kb_defa

Model: Znalostní báze [online]. Praha: ObjectGears, 2022 [cit. 2022-03-03]. Dostupné z: <https://doc.objectgears.cz/ImagesData/Help-cs-CZ/0157.png>

OnePlace [online]. Praha: OpenOne, 2022 [cit. 2022-02-03]. Dostupné z: <https://oneplace.openone.cz/Demo/Home.aspx>

Short MCDM History [online]. [cit. 2022-01-03]. Dostupné z: <https://www.mcdm-society.org/content/short-mcdm-history-0>

Úvod do problematiky expertních systémů [online]. 1999 [cit. 2022-03-03]. Dostupné z: <https://ikaros.cz/uvod-do-problematiky-expertnich-systemu>

8 Přílohy

| | | |
|-----------|----------------------------------------------------|----|
| Příloha A | Tabulky výpočtu modelu AHP | 46 |
| Příloha B | Náhled na jednotlivé varianty znalostníchází | 54 |

Příloha A Tabulky výpočtu modelu AHP

Tabulka 12: Porovnání kritérií expert 1 – J. B.

| Kritéria | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Geomean | Váhy |
|----------------------------|---------|---------|-----|---------|---------|---|-----------|---------|
| 1 | 1 | 7 | 7 | 0,25 | 0,33333 | 6 | 1,7042279 | 0,17031 |
| 2 | 0,14286 | 1 | 3 | 0,11111 | 0,2 | 3 | 0,5529111 | 0,05526 |
| 3 | 0,14286 | 0,33333 | 1 | 0,11111 | 0,16667 | 2 | 0,3475918 | 0,03474 |
| 4 | 4 | 9 | 9 | 1 | 6 | 8 | 4,9960991 | 0,49929 |
| 5 | 3 | 5 | 6 | 0,16667 | 1 | 6 | 2,1169329 | 0,21156 |
| 6 | 0,16667 | 0,33333 | 0,5 | 0,125 | 0,16667 | 1 | 0,2886751 | 0,02885 |
| Suma | | | | | | | 10,006438 | 1 |
| Index nekonzistence | | | | | | | 0,08171 | |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 13: Porovnání kritérií expert 2 – J. H.

| Kritéria | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Geomean | Váhy |
|----------------------------|---------|---------|---|---------|---------|---------|-----------|---------|
| 1 | 1 | 7 | 7 | 0,33333 | 1 | 7 | 2,2030726 | 0,22025 |
| 2 | 0,14286 | 1 | 6 | 0,125 | 0,14286 | 0,5 | 0,4439212 | 0,04438 |
| 3 | 0,14286 | 0,16667 | 1 | 0,11111 | 0,14286 | 0,33333 | 0,2238969 | 0,02238 |
| 4 | 3 | 8 | 9 | 1 | 5 | 9 | 4,619671 | 0,46185 |
| 5 | 1 | 7 | 7 | 0,2 | 1 | 7 | 2,0232708 | 0,20228 |
| 6 | 0,14286 | 2 | 3 | 0,11111 | 0,14286 | 1 | 0,4885985 | 0,04885 |
| Suma | | | | | | | 10,002431 | 1 |
| Index nekonzistence | | | | | | | 0,07821 | |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 14: Porovnání kritérií expert 3 – L. B.

| Kritéria | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Geomean | Váhy |
|----------------------------|---------|---------|---|---------|---------|---------|-----------|---------|
| 1 | 1 | 6 | 8 | 0,25 | 3 | 8 | 2,5697966 | 0,28949 |
| 2 | 0,16667 | 1 | 5 | 0,2 | 0,33333 | 3 | 0,7418364 | 0,08357 |
| 3 | 0,125 | 0,2 | 1 | 0,14286 | 0,2 | 0,33333 | 0,2489574 | 0,02805 |
| 4 | 4 | 5 | 7 | 1 | 2 | 5 | 3,3446808 | 0,37679 |
| 5 | 0,33333 | 3 | 5 | 0,5 | 1 | 6 | 1,5704178 | 0,17691 |
| 6 | 0,125 | 0,33333 | 3 | 0,2 | 0,16667 | 1 | 0,401142 | 0,04519 |
| Suma | | | | | | | 8,876831 | 1 |
| Index nekonzistence | | | | | | | 0,07528 | |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 15: Porovnání kritérií expert 4 – R. A.

| Kritéria | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Geomean | Váhy |
|----------------------------|---------|---------|-----|---------|---------|---|-----------|---------|
| 1 | 1 | 3 | 5 | 0,33333 | 3 | 5 | 2,0535733 | 0,21373 |
| 2 | 0,33333 | 1 | 3 | 0,125 | 1 | 6 | 0,9531843 | 0,09921 |
| 3 | 0,2 | 0,33333 | 1 | 0,11111 | 0,14286 | 2 | 0,3583161 | 0,03729 |
| 4 | 3 | 8 | 9 | 1 | 7 | 9 | 4,8861379 | 0,50855 |
| 5 | 0,33333 | 1 | 7 | 0,14286 | 1 | 5 | 1,0888669 | 0,11333 |
| 6 | 0,2 | 0,16667 | 0,5 | 0,11111 | 0,2 | 1 | 0,2679823 | 0,02789 |
| Suma | | | | | | | 9,6080607 | 1 |
| Index nekonzistence | | | | | | | 0,05382 | |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 16: Porovnání kritérií expert 5 – Z. H.

| Kritéria | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Geomean | Váhy |
|----------------------------|---------|---------|---|---------|---------|---------|-----------|---------|
| 1 | 1 | 7 | 7 | 0,2 | 3 | 7 | 2,4298207 | 0,23981 |
| 2 | 0,14286 | 1 | 4 | 0,11111 | 0,5 | 6 | 0,7585312 | 0,07486 |
| 3 | 0,14286 | 0,25 | 1 | 0,11111 | 0,16667 | 0,33333 | 0,2457845 | 0,02426 |
| 4 | 5 | 9 | 9 | 1 | 5 | 9 | 5,1299278 | 0,50629 |
| 5 | 0,33333 | 2 | 6 | 0,2 | 1 | 4 | 1,2139245 | 0,11981 |
| 6 | 0,14286 | 0,16667 | 3 | 0,11111 | 0,25 | 1 | 0,3544826 | 0,03498 |
| Suma | | | | | | | 10,132471 | 1 |
| Index nekonzistence | | | | | | | 0,08411 | |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 17: Porovnání kritérií expert 6 – Z. N.

| Kritéria | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Geomean | Váhy |
|----------------------------|---------|---------|---|---------|---------|---------|-----------|---------|
| 1 | 1 | 4 | 5 | 0,33333 | 3 | 6 | 2,2209062 | 0,23239 |
| 2 | 0,25 | 1 | 3 | 0,14286 | 0,16667 | 3 | 0,6139819 | 0,06424 |
| 3 | 0,2 | 0,33333 | 1 | 0,11111 | 0,14286 | 0,16667 | 0,2368115 | 0,02478 |
| 4 | 3 | 7 | 9 | 1 | 6 | 8 | 4,5668545 | 0,47786 |
| 5 | 0,33333 | 6 | 7 | 0,16667 | 1 | 4 | 1,451018 | 0,15183 |
| 6 | 0,16667 | 0,33333 | 6 | 0,125 | 0,25 | 1 | 0,4673276 | 0,0489 |
| Suma | | | | | | | 9,5568996 | 1 |
| Index nekonzistence | | | | | | | 0,09404 | |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 18: Porovnání variant pro 6 kritérií – expert 1 – J. B.

| Kritérium 1 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 4 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 4 | 7 | Dodavatel 1 | 1 | 1 | 9 |
| Dodavatel 2 | 0,25 | 1 | 3 | Dodavatel 2 | 1 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,1428571 | 0,3333333 | 1 | Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,1111111 | 1 |

| Kritérium 2 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 5 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 1 | 9 | Dodavatel 1 | 1 | 1/9 | 1 |
| Dodavatel 2 | 1 | 1 | 9 | Dodavatel 2 | 9 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,1111111 | 1 | Dodavatel 3 | 1 | 0,1111111 | 1 |

| Kritérium 3 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 6 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 1/4 | 3 | Dodavatel 1 | 1 | 1/6 | 3 |
| Dodavatel 2 | 4 | 1 | 5 | Dodavatel 2 | 6 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,3333333 | 0,2 | 1 | Dodavatel 3 | 0,3333333 | 0,1111111 | 1 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 19: Porovnání variant pro 6 kritérií – expert 2 – J. H.

| Kritérium 1 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 4 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 7 | 9 | Dodavatel 1 | 1 | 1 | 9 |
| Dodavatel 2 | 0,1428571 | 1 | 5 | Dodavatel 2 | 1 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,2 | 1 | Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,1111111 | 1 |

| Kritérium 2 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 5 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 1 | 9 | Dodavatel 1 | 1 | 1/9 | 1 |
| Dodavatel 2 | 1 | 1 | 9 | Dodavatel 2 | 9 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,1111111 | 1 | Dodavatel 3 | 1 | 0,1111111 | 1 |

| Kritérium 3 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 6 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 1 | 7 | Dodavatel 1 | 1 | 1/7 | 3 |
| Dodavatel 2 | 1 | 1 | 7 | Dodavatel 2 | 7 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,1428571 | 0,1428571 | 1 | Dodavatel 3 | 0,3333333 | 0,1111111 | 1 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 20: Porovnání variant pro 6 kritérií – expert 3 – L. B.

| Kritérium 1 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 4 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 5 | 9 | Dodavatel 1 | 1 | 1 | 9 |
| Dodavatel 2 | 0,2 | 1 | 3 | Dodavatel 2 | 1 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,3333333 | 1 | Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,1111111 | 1 |

| Kritérium 2 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 5 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 1 | 8 | Dodavatel 1 | 1 | 1/9 | 1 |
| Dodavatel 2 | 1 | 1 | 8 | Dodavatel 2 | 9 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,125 | 0,125 | 1 | Dodavatel 3 | 1 | 0,1111111 | 1 |

| Kritérium 3 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 6 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 1/3 | 5 | Dodavatel 1 | 1 | 1/9 | 1 |
| Dodavatel 2 | 3 | 1 | 7 | Dodavatel 2 | 9 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,2 | 0,1428571 | 1 | Dodavatel 3 | 1 | 0,1111111 | 1 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 21: Porovnání variant pro 6 kritérií – expert 4 – R. A.

| Kritérium 1 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 4 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 5 | 7 | Dodavatel 1 | 1 | 1 | 9 |
| Dodavatel 2 | 0,2 | 1 | 5 | Dodavatel 2 | 1 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,1428571 | 0,2 | 1 | Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,1111111 | 1 |

| Kritérium 2 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 5 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 1 | 9 | Dodavatel 1 | 1 | 1/9 | 1 |
| Dodavatel 2 | 1 | 1 | 9 | Dodavatel 2 | 9 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,1111111 | 1 | Dodavatel 3 | 1 | 0,1111111 | 1 |

| Kritérium 3 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 6 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 1 | 5 | Dodavatel 1 | 1 | 1/5 | 3 |
| Dodavatel 2 | 1 | 1 | 5 | Dodavatel 2 | 5 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,2 | 0,2 | 1 | Dodavatel 3 | 0,3333333 | 0,1111111 | 1 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 22: Porovnání variant pro 6 kritérií – expert 5 – Z. H.

| Kritérium 1 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 4 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 5 | 9 | Dodavatel 1 | 1 | 1 | 9 |
| Dodavatel 2 | 0,2 | 1 | 4 | Dodavatel 2 | 1 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,25 | 1 | Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,1111111 | 1 |

| Kritérium 2 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 5 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 1 | 9 | Dodavatel 1 | 1 | 1/9 | 1 |
| Dodavatel 2 | 1 | 1 | 9 | Dodavatel 2 | 9 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,1111111 | 1 | Dodavatel 3 | 1 | 0,1111111 | 1 |

| Kritérium 3 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 6 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 1/5 | 3 | Dodavatel 1 | 1 | 1/5 | 3 |
| Dodavatel 2 | 5 | 1 | 9 | Dodavatel 2 | 5 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,3333333 | 0,1111111 | 1 | Dodavatel 3 | 0,3333333 | 0,1111111 | 1 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 23: Porovnání variant pro 6 kritérií – expert 6 – Z. N.

| Kritérium 1 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 4 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 7 | 9 | Dodavatel 1 | 1 | 1 | 9 |
| Dodavatel 2 | 0,1428571 | 1 | 4 | Dodavatel 2 | 1 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,25 | 1 | Dodavatel 3 | 0,1111111 | 0,1111111 | 1 |

| Kritérium 2 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 5 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 1 | 8 | Dodavatel 1 | 1 | 1/9 | 1 |
| Dodavatel 2 | 1 | 1 | 8 | Dodavatel 2 | 9 | 1 | 9 |
| Dodavatel 3 | 0,125 | 0,125 | 1 | Dodavatel 3 | 1 | 0,1111111 | 1 |

| Kritérium 3 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 | Kritérium 6 | Dodavatel 1 | Dodavatel 2 | Dodavatel 3 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Dodavatel 1 | 1 | 1/3 | 5 | Dodavatel 1 | 1 | 1/4 | 3 |
| Dodavatel 2 | 3 | 1 | 7 | Dodavatel 2 | 4 | 1 | 6 |
| Dodavatel 3 | 0,2 | 0,1428571 | 1 | Dodavatel 3 | 0,3333333 | 0,1666667 | 1 |

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 24: Pořadí dodavatelů dle expertů

| J. B. | Váha | Pořadí | J. H. | Váha | Pořadí | L. B. | Váha | Pořadí |
|-------------|----------|--------|-------------|----------|--------|-------------|----------|--------|
| Dodavatel 1 | 0,414472 | 2 | Dodavatel 1 | 0,44594 | 2 | Dodavatel 1 | 0,463348 | 2 |
| Dodavatel 2 | 0,517322 | 1 | Dodavatel 2 | 0,492307 | 1 | Dodavatel 2 | 0,469312 | 1 |
| Dodavatel 3 | 0,068206 | 3 | Dodavatel 3 | 0,061753 | 3 | Dodavatel 3 | 0,067341 | 3 |
| R. A. | Váha | Pořadí | Z.H. | Váha | Pořadí | Z. N. | Váha | Pořadí |
| Dodavatel 1 | 0,472864 | 1 | Dodavatel 1 | 0,474871 | 1 | Dodavatel 1 | 0,468839 | 1 |
| Dodavatel 2 | 0,465215 | 2 | Dodavatel 2 | 0,464311 | 2 | Dodavatel 2 | 0,468409 | 2 |
| Dodavatel 3 | 0,061921 | 3 | Dodavatel 3 | 0,060818 | 3 | Dodavatel 3 | 0,062752 | 3 |

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha B Náhled na jednotlivé varianty znalostníchází

Obrázek 6: Znalostní báze – ObjectGears

| Titul | ID | Hodnocení | Termín |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|
| Vzdálené připojení do IS OBJECTGEARS | KB0000167 | ★★★★☆ | 17.09.2015 |
| Omezení přístupu k vybraným internetovým stránkám | KB0000165 | ★★★★★ | 13.09.2015 |
| DR plán pro virtualizační infrastrukturu | KB0000164 | ★★★★☆ | 17.09.2015 |
| ObjectGears HTML editor | KB0000163 | ★★★★★ | 13.09.2015 |

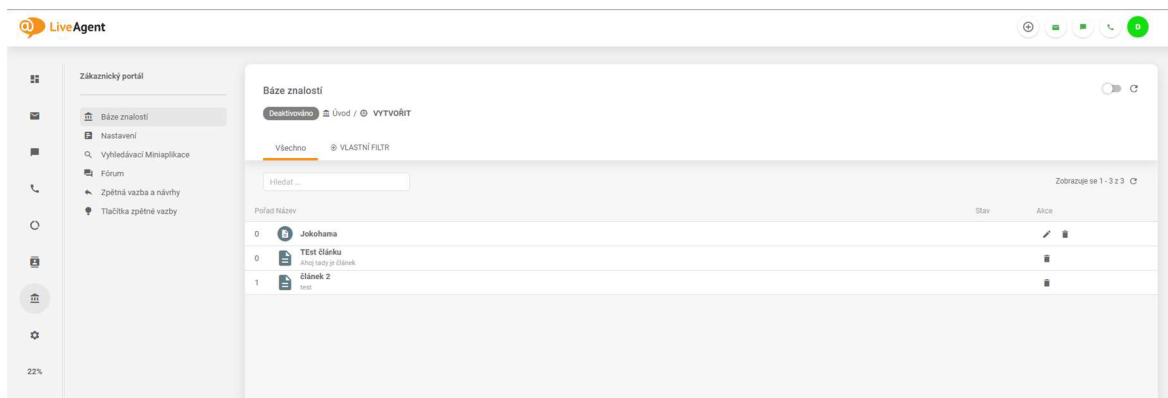
Zdroj: vlastní zpracování (ObjectGears, 2022)

Obrázek 7: Znalostní báze – OpenOne

| Kategorie | Titul | Podtitul | Podtitul | Podtitul | Podtitul | Podtitul | Podtitul | Podtitul |
|------------------|----------------------------|----------|--------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------------------|
| Obilíbená témata | Poslední navštívená témata | Novinky | Poslední aktualizace | Moje úkoly | Instrukce | Rychlé zprávy | Nejlépe hodnocená témata | Nejčtenější témata |
| | | | Uživatelská příručka editora ob... 20. 12. | | Uživatelská příručka editora ob... 20. 12. | | Uživatelská příručka Čtenáře 0% | Uživatelská příručka Čtenáře 19x |
| | | | Uživatelská příručka Čtenáře 20. 12. | | Uživatelská příručka Čtenáře 20. 12. | | Dýňová krémová polevka 0% | Dýňová krémová polevka 8x |
| | | | Pečené jablko 5. 2. | | | | Mayská čokoláda 0% | Mayská čokoláda 8x |
| | | | Banánovo-sojový koktejl s kaka... 5. 2. | | | | Zapečené brambory se špenát... 0% | Zapečené brambory se špenát... 6x |
| | | | Téma se vyskytuje ve více kategoriích... | | | | Salát z rukoly a sušených rajčat 0% | Salát z rukoly a sušených rajčat... 4x |
| | | | Pečená hruška s tvarohem 5. 2. | | | | | |

Zdroj: vlastní zpracování (OpenOne, 2022)

Obrázek 8: Znalostní báze – Live-Agent



Zdroj: vlastní zpracování (LiveAgent CZ, 2020)